74

Uluslararası Katılımlı

Türkiye Jeoloji Kurultayı

Geological Congress of Turkey

with international participation

MTA Genel Müdürlüğü Kültür Sitesi/ANKARA

MTA General Directorate Cultural Center / ANKARA

11-15 Nisan 2022

April 11-15, 2022

BİLDİRİ ÖZLERİ

ABSTRACTS

Editörler / *Editors*

Korhan ESAT

Sinan AKISKA

Doğa Kaynaklı Afetler

"Doğayı Tanı, Önlemini Al, Barışık Yaşa"

TMMOB

JEOLOJİ MÜHENDİSLERİ ODASI

CHAMBER OF GEOLOGICAL ENGINEERS OF TURKEY

Kurultayımız **TÜBİTAK** tarafından desteklenmiştir.

BİLDİRİ ÖZLERİ KİTABI

ABSTRACTS

Editörler / *Editors*

Korhan ESAT

Sinan AKISKA

TMMOB
JEOLOJİ MÜHENDİSLERİ ODASI
CHAMBER OF GEOLOGICAL ENGINEERS OF TURKEY

550.4
74. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bildiri Özleri Kitabı: Jeoloji Mühendisleri Odası Yayınları, 2021
s.528:, 24 cm (Jeoloji Mühendisleri Odası Yayın No: 149
jeoloji kurultayı, yer bilimleri, afet, jeoloji, doğa kaynaklı afet
TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası

TMMOB JEOLOJİ MÜHENDİSLERİ ODASI YAYINLARI NO: 149

ISBN: 978-605-71611-1-6

Teknik Düzenleme / Technical layout by
İlhan ULUSOY

Baskı:
ERS Matbaası

Gürol SEYİTOĞLU
Başkan
President

Bülent ÖZMEN
II. Başkan
Vice-president

Fatma TOKSOY KÖKSAL
II. Başkan
Vice-president

Selim ÖZALP
II. Başkan
Vice-president

Korhan ESAT
Sekreter
Secretary

Sinan AKISKA
Sekreter
Secretary

Cansu KARADENİZ
Sosyal ve Kültürel Etkinlikler
Social and Cultural Affairs

Deniz IŞIK GÜNDÜZ
Sosyal ve Kültürel Etkinlikler
Social and Cultural Affairs

Melisa KAYA
Sosyal ve Kültürel Etkinlikler
Social and Cultural Affairs

Özgecan IRICIOĞLU
Sosyal ve Kültürel Etkinlikler
Social and Cultural Affairs

D. Malik BAKIR
Sayman
Treasury

Suzan ANGI
Sayman
Treasury

Seçkin GÜLBUDAK
Basın ve Halkla İlişkiler
Public Relations

İlhan ULUSOY
Basın ve Halkla İlişkiler
Public Relations

TMMOB JEOLOJİ MÜHENDİSLERİ ODASI
BİLİMSEL VE TEKNİK KURUL
Chamber of Geological Engineers
Scientific and Technical Committee

Erdin BOZKURT
Jeoloji Eğitimi Üyesi/*Geological Education Member*

Gürol SEYİTOĞLU
Genel Jeoloji Üyesi ve Mesleki Etik/*General Geology and Professional Ethics Member*

Bülent ÖZMEN
Doğa Kaynaklı Afetler ve Afet Yönetimi Üyesi/*Natural Hazards and Disaster Management Member*

Harun AYDIN
Çevre Jeolojisi Üyesi/*Environmental Geology Member*

Ali DEMİRER
Petrol Jeolojisi Üyesi/*Petroleum Geology Member*

İrfan YOLCUBAL
Hidrojeoloji Üyesi/*Hydrogeology Member*

Yüksel ÖRGÜN TUTAY
Tıbbi Jeoloji Üyesi/*Medical Geology Member*

Ayhan KÖSEBALABAN
Kömür Jeolojisi Üyesi/*Coal Geology Member*

Can AYDAY
Uzaktan Algılama ve CBS Üyesi/*Remote Sensing and GIS Member*

Cüneyt ŞEN
Jeokimya Üyesi/*Geochemistry Member*

Erol SARI
Deniz, Göl ve Kıyı Jeolojisi Üyesi/*Marine, Lake and Coastal Geology Member*

Hasan SÖZBİLİR
Yapısal Jeoloji ve Tektonik Üyesi/*Structural Geology and Tectonics Member*

İbrahim AKKUŞ
Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Üyesi/*Geothermal Resources & Nat.Mineral Waters Member*

Özcan DUMANLILAR
Metalik Madenler Üyesi/*Metallic Mines Member*

M. Ruhi AKÇIL
Sondaj Uygulamaları Ü./*Drilling Applications Member*

Nihat Sinan IŞIK
Jeoteknik ve Mühendislik Jeolojisi Üyesi/*Engineering Geology and Geotechnics Member*

Nizamettin KAZANCI
Jeo-Turizm, Jeolojik Miras ve Arkeo-Jeoloji Üyesi/*Geotourism, Geological Heritage and Archaeogeology Member*

Osman PARLAK
Mineraloji-Petrografi Ü./*Mineralogy-Petrography Member*

Meltem GÜRBÜZ
Değerli ve Yarı Değerli Taşlar Üyesi/*Precious and Semi Precious Stones Member*

Tolga ÇAN
Jeolojik Tehlikeler Üyesi/*Geological Hazards Member*

TMMOB
JEOLOJİ MÜHENDİSLERİ ODASI YÖNETİM KURULU
Chamber of Geological Engineers Executive Committee

Hüseyin ALAN
Başkan/*President*

Faruk İLGÜN
II. Başkan/*Vice President*

Buket YARARBAŞ ECEMİŞ
Yazman Üye/*Secretary*

D. Malik BAKIR
Sayman Üye/*Treasury*

M. Emre KIBRIS
Mesleki Uygulamalar Üyesi/*Member of Professional Activities*

Seçkin GÜLBUDAK
Yayın Üyesi/*Member of Publications*

Düzgün ESİNA
Sosyal İlişkiler Üyesi/*Member of Social Affairs*

OTURUM YÜRÜTÜCÜLERİ VE BİLİM KURULU

(Session Conveners and Scientific Committee)

75. Yıl Özel Şükran Oturumu: Esen Arpat
75th Anniversary Special Thanksgiving Session: Esen Arpat
BURHAN ERDOĞAN

Bölgesel Jeoloji - Tektonik
Regional Geology - Tectonics
ERDİN BOZKURT, BORA ROJAY

Çevre Jeolojisi
Environmental Geology
ALPER BABA, HARUN AYDIN

Değerli ve Yarı Değerli Taşlar
Precious and Semi-Precious Stones
MELTEM GÜRBÜZ, KORAY SÖZERİ ÇİĞDEM LÜLE

Deniz, Göl ve Kıyı Jeolojisi: Denizlerde Jeolojik Tehlikeler ve Sürdürülebilir Mavi Ekonomi
Marine, Lake, and Coastal Geology: Marine Geohazards and Sustainable Blue Economy
MEMET NAMIK ÇAĞATAY, HEIDRUN KOPP, DEMET BİLTEKİN, ÖZDEN İLERİ

Jeolojik/Hidrolojik Afetler
Geologic/Hydrologic Disasters
OKAN TÜYSÜZ, ŞÜKRÜ ERSOY, FETULLAH ARIK, MÜGE AKIN, AKIN KÜRÇER, OKTAY GÖKÇE

Meteorolojik Afetler
Meteorological Disasters
MURAT ERCANOĞLU, GÜLSEREN DAĞDELENLER, KASIM KOÇAK

Ormanlar, Ormansızlaşma ve Afetler
Forests, Deforestation, and Disasters
ÜNAL AKKEMİK, ERDOĞAN ATMIŞ, HÜSREV ÖZKARA

Biyolojik Afetler
Biological Disasters
EROL SARI, SELMA METİNTAŞ, MUHARREM BALCI, BAHADIR TERCAN

Kozmik Afetler
Cosmic Disasters
YILDIRIM GÜNGÖR, MUHARREM ALPER ŞENGÜL

Afet Yönetimi (Zarar azaltma, hazırlık, müdahale ve iyileştirme)
Disaster Management
SÜLEYMAN PAMPAL, MUAMMER TÜN, BAHATTİN MURAT DEMİR, HASAN GÜRHAN İLGEN

İklim ve İklim Değişikliği
Climate and Climate Change
NEHİR VAROL, KORAY KAMİL YILMAZ

Doğal Yapı Taşları
Natural Building Stones
ATİYE TUĞRUL, ALİ BAHADIR YAVUZ, LUİS LOPES, MURAT YILMAZ

Endüstriyel Hammaddeler ve Nadir Toprak Elementleri
Industrial Minerals and Rare Earth Elements
DEMET YILDIRIM, HAŞİM AĞRILI

Geleceğin Yerbilimcileri
Future Geoscientists
BORA UZEL, ULAŞ AVŞAR, ŞÜKRAN AÇIKEL, LAURA GREGORY

Gezegen Jeolojisi
Planetary Geology
NURGÜL ÇELİK BALCI, ERSİN GÖĞÜŞ, NAMIK AYSAL

Hidrojeoloji ve Su Kaynakları Yönetimi
Hydrogeology and Water Resources Management
MEHMET EKMEKÇİ, İRFAN YOLCUBAL, ARZU FIRAT ERSOY

Jeodinamik
Geodynamics
OĞUZ GÖĞÜŞ, HANS THYBO

Jeofizik Yöntemler ve Jeolojik Uygulamaları
Geophysical Methods and Geological Applications
HÜLYA KURT, EMİN ULUGERGERLİ

Jeolojide Jeodezi Uygulamaları
Geological Applications of Geodesy
BAHADIR AKTUĞ

Jeomorfoloji ve Morfotektonik
Geomorphology and Morphotectonics
CENGİZ YILDIRIM, TOLGA GÖRÜM, TAYLAN SANÇAR

Jeotermal Enerji
Geothermal Energy
İBRAHİM AKKUŞ, HÜSEYİN KARAKUŞ, FÜSUN SERVİN TUT HAKLIDIR

Kent Jeolojisi, Mühendislik Jeolojisi ve Jeoteknik
Urban Geology, Engineering Geology, and Geotechnics
REMZİ KARAGÜZEL, NİHAT SİNAN IŞIK, ERGÜN TUNCAY

Kuvaterner Araştırmaları
Quaternary Studies
TAMER YİĞİT DUMAN, ÖKMEN SÜMER, MEHMET AKİF SARIKAYA

Kültürel Jeoloji ve Jeolojik Miras
Cultural Geology and Geological Heritage
NİZAMETTİN KAZANCI, HÜLYA İNANER MEHMET NAMIK YALÇIN

Magmatizma ve Magmatik Süreçler
Magmatism and Magmatic Processes
ABİDİN TEMEL, ÖZGÜR KARAOĞLU

Mesleğe Emek Verenler
Veteran Geological Engineers
AYHAN KÖSEBALABAN, YAVUZ TANRISEVER

Metalik Maden Yatakları
Metallic Ore Deposits
İLKAY KUŞCU, ÖZCAN YİĞİT, GÜLCAN BOZKAYA, TOLGA OYMAN

Metamorfizma ve Metamorfik Kuşaklar
Metamorphism and Metamorphic Processes
OSMAN CANDAN, ALİ POLAT, ERDİNÇ YİĞİTBAŞ

Neotektonik, Depremsellik ve Sismotektonik
Neotectonics, Seismicity, and Seismotectonics
ORHAN TATAR, ERHAN ALTUNEL, ERMAN ÖZSAYIN, BÜLENT KAYPAK

Ofiyolit ve Melanj
Ophiolite and Mélange
OSMAN PARLAK, ALASTAİR H.F. ROBERTSON

Paleoiklim Araştırmaları
Paleoclimatology
FUNDA AKGÜN, MİNE SEZGÜL KAYSERİ ÖZER, NURDAN YAVUZ

Paleontoloji ve Stratigrafi
Paleontology and Stratigraphy
CEMAL TUNOĞLU, SACİT ÖZER, GÜLDEMİN DARBAŞ

Petrol, Doğalgaz ve Kömür Araştırmaları
Petroleum, Natural Gas, and Coal Research
ALİ İHSAN KARAYİĞİT, İSMAİL BAHTİYAR, ZÜHTÜ BATI, SELAMİ TOPRAK

Sedimantoloji ve Sedimantolojik Süreçler
Sedimentology and Sedimentological Processes
ULVİ CAN ÜNLÜGENÇ, FARUK OCAKOĞLU

Sondaj Yöntemleri ve Teknolojisi
Drilling Methods and Technology
CELALETTİN ŞİMŞEK, MEHMET RUHİ AKÇIL

Tıbbi Jeoloji
Medical Geology
MUZAFFER METİNTAŞ, HAYRULLAH YILDIZ, YÜKSEL ÖRGÜN TUTAY

Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri
Remote Sensing and Geographic Information Systems
KAAN ŞEVKİ KAVAK, TOLGA ÇAN

Yerbilimleri Eğitimi
Earth Sciences Education
HÜKMÜ ORHAN, CÜNEYT ŞEN

KURULTAYA ÇAĞRI

Ülkemizin yerbilimlerinde 1947 yılından günümüze kadar gerçekleştirilen en köklü ve saygın bilimsel organizasyonu olan Türkiye Jeoloji Kurultayı'nın yetmişdördüncüsü 11-15 Nisan 2022 tarihleri arasında MTA Genel Müdürlüğü Kültür Sitesinde yapılacaktır.

Kurultayımızda bu yıl ele alacağımız ana tema, 2021 yılında yaşananların etkisi ile "Doğa Kaynaklı Afetler" olarak belirlenmiştir. Doğa Kaynaklı Afetleri tüm boyutları ile anlamak, gerekli önlemleri tartışmak ve doğa ile barışık yaşamayı gerçekleştirmek için, doğanın dilinden anlayan biz yerbilimcilerin değerlendirmelerinin topluma ve yöneticilerine iletilmesini sağlamak en önde gelen amacımızdır.

Düzenleme Kurulu olarak, aklın ve bilimin rehberliğinde gerçekleştirilen yerbilimleri uygulamalarının Doğa Kaynaklı Afetler karşısında toplumu nasıl dirençli hale getirdiğini gösterebilmek için tüm bilim insanlarını Kurultayımıza davet ediyoruz. Meslektaşlarımızın sunacağı sözlü veya poster şeklindeki bildiriler ile 74. Kurultayımızın yerbilimleri camiasına yakışır biçimde başarılı olacağına ve toplumun karşı karşıya kaldığı sorunları çözme yeteneğini bir kez daha gözler önüne sereceğine olan inancımız tamdır.

Yerbilimcilerin Kurultay içinde özel oturum, sergi, panel, teknik gezi veya sosyal etkinlik düzenlemelerinden mutluluk duyacağımızı ifade etmek isteriz. Aklın ve Bilimin toplumsal yaşamın her alanında hak ettiği yeri alması gerektiğini düşünen herkesi 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı'na bekliyoruz…

Düzenleme Kurulu Adına

Prof. Dr. Gürol Seyitoğlu

Call for Papers/Invitation

74th Geological Congress of Türkiye, the most reputable and leading scientific organization in earth sciences of our country since 1947, will be held at the Cultural Center of the MTA General Directorate on April 11-15, 2022.

This year we determined the main theme of our Congress as "Natural Disasters" under the influence of the events in 2021. In order to understand natural disasters comprehensively, discuss necessary precautions, and live in harmony with nature, our foremost aim is to convey the evaluations of geoscientists, who can communicate with nature, to society and administrators.

As the Organizing Committee, we invite all scientists to our Congress to show that how earth sciences practices, carried out under the guidance of mind and science, make society resilient against Natural Disasters. We fully believe that our 74th Congress willbe successful with oral orposter presentations by our colleaguesin a manner befitting the earth sciences community and will once again demonstrate our colleagues'ability to solve the problems faced by society.

Wewould like to express that we will be happy to organize special sessions, exhibitions, panels, field trips,or social events within the Congress by geoscientists. We invite everyone whothinks that mind andscience should take the place they deserve in every aspect of social life, tothe 74th Geology Congress of Türkiye...

On behalf of the Organizing Committee
Prof. Dr. Gürol Seyitoğlu

ÖNSÖZ

74. Türkiye Jeoloji Kurultayı 11-15 Nisan 2022 tarihinde MTA Kültür Sitesinde gerçekleştirilmiştir. Bu kitap 33 Oturum başlığı altında 4 ayrı salonda gerçekleştirilen 330 sözlü bildiri ve 43 poster sunumunun özetlerini içermektedir.

74. Türkiye Jeoloji Kurultayı'nın ana teması "Doğa Kaynaklı Afetler", mottosu "Doğayı Tanı, Önlemini Al, Barışık Yaşa" olarak belirlenmiştir.

Ana temaya uygun olarak Doğa Kaynaklı Afetler Özel Oturumu içinde 7 alt oturumda afetler tüm boyutları ile ele alınmış ve ayrıca Doç. Dr. Bülent Özmen yönetiminde "Türkiye'de Afet Yönetimi: Sorunlar, Çalışmalar, Öneriler" başlıklı panel gerçekleştirilmiştir.

Jeoloji Kurultaylarının geleneksel temel konuları olan Bölgesel Jeoloji – Tektonik; Çevre Jeolojisi; Değerli ve Yarı Değerli Taşlar; Deniz, Göl ve Kıyı Jeolojisi: Denizlerde Jeolojik Tehlikeler ve Sürdürülebilir Mavi Ekonomi; Doğal Yapı Taşları; Endüstriyel Hammaddeler ve Nadir Toprak Elementleri; Geleceğin Yerbilimcileri; Gezegen Jeolojisi; Hidrojeoloji ve Su Kaynakları Yönetimi; Jeodinamik; Jeofizik Yöntemler ve Jeolojik Uygulamaları; Jeolojide Jeodezi Uygulamaları; Jeomorfoloji ve Morfotektonik; Jeotermal Enerji; Kent Jeolojisi, Mühendislik Jeolojisi ve Jeoteknik; Kuvaterner Araştırmaları; Kültürel Jeoloji ve Jeolojik Miras; Magmatizma Magmatik Süreçler; Mesleğe Emek Verenler; Metalik Maden Yatakları; Metamorfizma ve Metamorfik Kuşaklar oturumlarına bu yıl da yer verilmiştir.

75. yıl Özel Şükran Oturumu bu yıl yerbilimlerine büyük emeği geçen Esen Arpat adına düzenlenmiştir. Bu oturumda sunulan bildirileri ilgi ile okuyacağınızı düşünmekteyim.

1947 yılından bu yana gerçekleştirilen Türkiye Jeoloji Kurultayları, yerbilimlerinde üretilen bilimsel verilerin meslektaşlar arasında paylaşılmasında ve karar verici pozisyonda olan yöneticilere iletilmesinde önemli rol oynamaktadır. Aklın ve bilimin rehberliğinde gerçekleştirilen yerbilimleri uygulamalarının Doğa Kaynaklı Afetler karşısında toplumu nasıl dirençli hale getirdiğini göstermek 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı'nın ana hedefleri arasındadır.

Oturum Yürütücüleri ve Oturum Başkanları ve Bildiri değerlendirmede görev alan hakemlere teşekkür ederiz. TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Yönetim Kuruluna, Bilimsel ve Teknik Kurul Üyelerine ve özveri ile çalışan Düzenleme Kuruluna teşekkür ederim.

Kurultayın gerçekleştirilmesi için desteklerini esirgemeyen TÜBİTAK, UNESCO, MTA Genel Müdürlüğü ve Sponsorlarımıza çok teşekkür ederim.

Prof. Dr. Gürol SEYİTOĞLU

74. Türkiye Jeoloji Kurultayı Başkanı

PREFACE

The 74th Geological Congress of Turkey was held on 11-15 April 2022 at the MTA Culture Site. This book contains abstracts of 330 oral presentations and 43 poster presentations performed in 4 different halls under the title of 33 Sessions.

The main theme of the 74th Geological Congress of Turkey was determined as "Natural Disasters" and its motto was "Know Nature, Take Precautions, Live with Harmony".

All aspects of disasters were discussed in 7 sub-sessions within the Special Session on Natural Disasters, which was held in accordance with the main theme. A panel titled "Disaster Management in Turkey: Problems, Studies, Suggestions" was held under the management of Assoc. Prof. Bülent Özmen.

Regional Geology-Tectonics; Environmental Geology; Precious and Semi-Precious Stones; Marine, Lake, and Coastal Geology, Marine Geohazards and Sustainable Blue Economy; Natural Building Stones; Industrial Minerals and Rare Earth Elements; Future Geoscientist; Planetary Geology; Hydrogeology and Water Resources Management; Geodynamics; Geophysical Methods and Geological Applications; Geological Applications of Geodesy; Geomorphology and Morphotectonics; Geothermal Energy; Urban Geology, Engineering Geology and Geotechnics; Quaternary Studies; Cultural Geology and Geological Heritage; Magmatism and Magmatic Processes; Veteran Geological Engineers; Metallic Ore Deposits; Metamorphism and Metamorphic Processes, which are the traditional main topics of the Geological Congresses, were also included this year.

The 75th anniversary Special Thanksgiving Session was held this year on behalf of Esen Arpat, who contributed greatly to earth sciences. I think that you will read the papers presented in this session with interest.

The Geological Congresses of Turkey, which have been held since 1947, play an important role in sharing the scientific data produced in earth sciences among colleagues and conveying it to the governors who are in a decision-making position. One of the main objectives of the 74th Geological Congress of Turkey is to show how earth sciences practices, carried out under the guidance of mind and science, make society resistant to Natural Disasters.

We thank the Session Moderators and Session Chairs and the referees who took part in the evaluation of the abstracts. I would like to thank the Board of Directors of the TMMOB Chamber of Geological Engineers, the Scientific and Technical Committee Members, and the Organizing Committee for their devoted work.

I would like to thank TÜBİTAK, UNESCO, MTA General Directorate, and Sponsors for their unwavering support for the realization of the congress.

Prof. Dr. Gürol SEYİTOĞLU
The president of the 74th Geological Congress of Turkey

İÇİNDEKİLER/*Contents*

75. YIL ÖZEL ŞÜKRAN OTURUMU: ESEN ARPAT
75th ANNIVERSARY HONORARY SESSION: ESEN ARPAT 1

BÖLGESEL JEOLOJİ - TEKTONİK
REGIONAL GEOLOGY - TECTONICS 9

ÇEVRE JEOLOJİSİ
ENVIRONMENTAL GEOLOGY 27

DEĞERLİ VE YARI DEĞERLİ TAŞLAR
PRECIOUS AND SEMI-PRECIOUS STONES 39

DENİZ, GÖL VE KIYI JEOLOJİSİ: DENİZLERDE JEOLOJİK TEHLİKELER VE SÜRDÜRÜLEBİLİR MAVİ EKONOMİ
MARINE, LAKE, AND COASTAL GEOLOGY: MARINE GEOHAZARDS AND SUSTAINABLE BLUE ECONOMY 59

DOĞA KAYNAKLI AFETLER ÖZEL OTURUMLARI
NATURAL DISASTERS

JEOLOJİK/HİDROLOJİK AFETLER
GEOLOGIC/HYDROLOGIC DISASTERS 75

METEOROLOJİK AFETLER
METEOROLOGICAL DISASTERS 93

ORMANLAR, ORMANSIZLAŞMA VE AFETLER
FORESTS, DEFORESTATION AND DISASTERS 103

BİYOLOJİK AFETLER
BIOLOGICAL DISASTERS 111

KOZMİK AFETLER
COSMIC DISASTERS 123

AFET YÖNETİMİ (ZARAR AZALTMA, HAZIRLIK, MÜDAHALE VE İYİLEŞTİRME)
DISASTER MANAGEMENT 127

İKLİM VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ
CLIMATE AND CLIMATE CHANGE 147

DOĞAL YAPI TAŞLARI
NATURAL BUILDING STONES 161

ENDÜSTRİYEL HAMMADDELER VE NADİR TOPRAK ELEMENTLERİ
INDUSTRIAL MINERALS AND RARE EARTH ELEMENTS 173

GELECEĞİN YERBİLİMCİLERİ
FUTURE GEOSCIENTISTS 177

GEZEGEN JEOLOJİSİ
PLANETARY GEOLOGY 195

HİDROJEOLOJİ VE SU KAYNAKLARI YÖNETİMİ
HYDROGEOLOGY AND WATER RESOURCES MANAGEMENT 205

JEODİNAMİK
GEODYNAMICS 219

JEOFİZİK YÖNTEMLER VE JEOLOJİK UYGULAMALARI
GEOPHYSICAL METHODS AND GEOLOGICAL APPLICATIONS 223

JEOLOJİDE JEODEZİ UYGULAMALARI
GEOLOGICAL APPLICATIONS OF GEODESY.....249

JEOMORFOLOJİ VE MORFOTEKTONİK
GEOMORPHOLOGY AND MORPHOTECTONICS.....257

JEOTERMAL ENERJİ
GEOTHERMAL ENERGY.....265

KENT JEOLOJİSİ, MÜHENDİSLİK JEOLOJİSİ VE JEOTEKNİK
URBAN GEOLOGY, ENGINEERING GEOLOGY, AND GEOTECHNICS.....279

KUVATERNER ARAŞTIRMALARI
QUATERNARY STUDIES.....299

KÜLTÜREL JEOLOJİ VE JEOLOJİK MİRAS
CULTURAL GEOLOGY AND GEOLOGICAL HERITAGE.....307

MAGMATİZMA VE MAGMATİK SÜREÇLER
MAGMATISM AND MAGMATIC PROCESSES.....331

MESLEĞE EMEK VERENLER
VETERAN GEOLOGICAL ENGINEERS.....351

METALİK MADEN YATAKLARI
METALLIC ORE DEPOSITS.....357

METAMORFİZMA VE METAMORFİK KUŞAKLAR
METAMORPHISM AND METAMORPHIC PROCESSES.....387

NEOTEKTONİK, DEPREMSELLİK VE SİSMOTEKTONİK
NEOTECTONICS, SEISMICITY, AND SEISMOTECTONICS.....391

OFİYOLİT VE MELANJ
OPHIOLITE AND MÉLANGE.....413

PALEOİKLİM ARAŞTIRMALARI
PALEOCLIMATOLOGY.....417

PALEONTOLOJİ VE STRATİGRAFİ
PALEONTOLOGY AND STRATIGRAPHY.....423

PETROL, DOĞALGAZ VE KÖMÜR ARAŞTIRMALARI
PETROLEUM, NATURAL GAS, AND COAL RESEARCH.....439

SEDİMANTOLOJİ VE SEDİMANTOLOJİK SÜREÇLER
SEDIMENTOLOGY AND SEDIMENTOLOGICAL PROCESSES.....457

SONDAJ YÖNTEMLERİ VE TEKNOLOJİSİ
DRILLING METHODS AND TECHNOLOGY.....467

TIBBİ JEOLOJİ
MEDICAL GEOLOGY.....475

UZAKTAN ALGILAMA VE COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ
REMOTE SENSING AND GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS.....493

YERBİLİMLERİ EĞİTİMİ
EARTH SCIENCES EDUCATION.....503

JEOGENÇ OTURUMU.....521

75. YIL ÖZEL ŞÜKRAN OTURUMU: ESEN ARPAT

75th ANNIVERSARY HONORARY SESSION: ESEN ARPAT

Oturum Yürütücüsü/*Convener*

Burhan Erdoğan

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Doğu Anadolu Sıkışmalı Tektonik Rejiminde Neo-volkanizmanın Yüzeylenmesinde Açılma Çatlaklarının Rolü

On the Role of Extensional Structures for the Outcropping of Neo-volcanism in the Eastern Anatolian Compressional Tectonic Regime

Fuat Şaroğlu
Ümitköy Mh. Beril Sit. 2511 Sk. No:19 Çankaya 06810 Ankara Türkiye
(fsaroglu@gmail.com)

Öz

Doğu Anadolu'nun güncel morfotektonik yapısı bölgenin yaklaşık K-G yönde sıkışmasıyla gerçekleşen neotektonik dönem deformasyonlarıyla şekillenmiştir. Bu deformasyonların ürünü olarak bölgede D-B doğrultulu kıvrım, ters fay ve bindirmeler, KB-GD yönlü sağ yanal, KD-GB doğrultulu sol yanal doğrultu atımlı faylar ve K-G açılma çatlakları ortaya çıkmıştır. Deformasyon sürecinde bölge K-G yönde kısalıp kabuğu kalınlaşmıştır. Gerek morfolojik yapıları ve gerekse üzerlerinde meydana gelen depremler bu yapıların çoğunun diri ve büyük deprem üretebilecek kapasiteye sahip olduğunu göstermektedir. Bölgenin neotektonik dönem jeolojik evrimi aynı zamanda yaygın bir volkanik etkinlik ile temsil edilmektedir. Bölgedeki büyük strato-volkanlar, lav platoları, tekçe volkan konileri ve domsal yapılar neo-volkanizmanın ürünleri olarak şekillenmiştir. Volkanik çıkış merkezlerinin çoğunluğunun yapısal konumu sıkışmalı tektonik rejim altında neo-volkanizmanın açılma çatlakları ve doğrultu atımlı faylar boyunca yer alan çek-ayır havzalarından yüzeye ulaştığını göstermektedir. Bu nedenle Doğu Anadolu sıkışmalı tektonik rejimi içerisinde neo-volkanizmanın yüzeye çıkış kanalları ile açılmalı tektonik yapılar arasında yakın bir ilişki vardır.

Çalışmalarımız bölge neo-volkanizmasının; 1) K-G yönlü açılma çatlakları, 2) doğrultu atımlı fay veya fay segmentleri arasındaki açılmaları temsil eden çek-ayır havzaları olmak üzere iki farklı açılma bölgelerinde yüzeylendiğini ortaya koymuştur. K-G yönlü açılma çatlakları uzunlukları fazla olmayan tektonik yapılardır. Zirvesinde büyük bir kalderası ile bilinen Nemrut Yanardağı K-G yönlü açılma çatlağı üzerinde gelişmiş en büyük volkan yapılarından biridir. Bu türdeki açılma çatlaklarının çoğunluğu volkanizma ürünleri tarafından örtülmüştür. Bu nedenle topografik yüzeyde izlenmeleri zordur. Ağrı strato-volkanı ise doğrultu atımlı fayların açılmalı bölümlerinde gelişmiş strato-volkanlara en iyi örnektir.

Açılma çatlaklarının dikkat çeken diğer bir özelliği ise depremlerle olan ilişkileridir. Deprem kataloglarına göre 1441 yılında Nemrut Dağı çevresinde yıkıcı bir deprem olmuştur. Bu deprem sırasında Nemrut Yanardağı'nın kuzeyinde bulunan açılma çatlağından lav çıkışı olduğu bilinmektedir. Konu ile ilgili diğer bir örnek 1983 Horasan-Narman depreminde meydana gelen kırılmalarda gözlenmiştir. Bu depreme ilişkin yüzey kırığı zonunda 1 km uzunluğunda ve 70 m genişliğinde bir açılma çatlağı gelişmiştir. Deprem ile ilgili yapılan eş hasar haritalarında en yoğun hasar alanı bu çatlağa uyumlu olacak şekilde dağılım göstermiştir.

Açılma çatlaklarının boylarının kısa, çoğunlukla kendisinden çıkan volkanik ürünler tarafından örtülü oluşları, kolay aşınabilmeleri ve lav akıntılarının olduğu yerlerde soğuma çatlakları ile karışmaları nedeniyle arazide izlerinin ortaya çıkartılması zordur. Diğer taraftan fay düzlemi çözümlemelerinde hareket mekanizması yorumlanamamaktadır. Bu bildiride Doğu Anadolu neo-volkanizması ile açılma çatlakları arasındaki ilişkiler tartışılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Doğu Anadolu, Neotektonik, Açılma çatlağı, Sıkışmalı tektonik rejim, Neo-volkanizma

Abstract

The present morphotectonic structure of Eastern Anatolia has been shaped by deformations of the neotectonic period that occurred when the region was compressed in about N-S direction. As a result of these deformations, E-W trending folds, reverse faults and thrusts, NW-SE dextral faults, NE-SW sinistral strike-slip faults and N-S extensional fissures emerged in the region. During the deformation process, the region shortened in N-S direction and its crust became thicker. Both their morphological structures and the earthquakes occurring on them show that most of these structures are active and have a capacity to produce large earthquakes. Geological evolution of the region during the neotectonic period is also represented by widespread volcanic activity. Large strato-volcanoes, lava plateaux, individual volcanic cones and domal structures in the region have been formed as products of neo-volcanism. The structural location of the majority of volcanic eruption centers indicates that, under the compressional tectonic regime, neo-volcanism reached the surface from pull-apart basins along extensional fissures and strike-slip faults. Hence, there is a close relationship between the emergence channels of neo-volcanism and extensional tectonic structures within the Eastern Anatolian compressional tectonic regime.

Our studies reveal that products of the regional neo-volcanism are exposed along two different extensional zones as 1) N-S extensional fissures, 2) pull-apart basins representing extensions between strike-slip fault and fault segments. N-S extensional fissures are tectonic structures that are not too long. Known with a large caldera at its summit, Mt Nemrut volcano is one of the largest volcanic structures developed on a N-S extensional fracture. Most of the extensional fissures of this kind are covered by the products of volcanism. So, they are difficult to trace on any topographic surface. Mt Ararat strato-volcano is the best example of strato-volcanoes occurring along extensional sections of strike-slip faults. Another remarkable feature of extensional fissures is their relationship with earthquakes. According to the earthquake catalogues, there was a devastating earthquake around Mt. Nemrut in 1441. It is known that during this earthquake, lava erupted from an extensional fissure in the north of Mt. Nemrut volcano. Another example related to the subject was observed in the ruptures that occurred in the 1983 Horasan-Narman earthquake. An extensional fissure with a length of 1 km and a width of 70 m took place in the surface rupture zone of this earthquake. In macroseismic maps made for the earthquake, the most intense damage area was distributed in accordance with this fracture.

It is difficult to find traces of extensional fissures in the field because they are short in length, mostly covered by the volcanic products that come out of them, they are easily eroded, and they mix with the cooling cracks where lava flows are present. On the other hand, their movement mechanism cannot be interpreted in fault plane analyses. In this paper, relationships between Eastern Anatolian neo-volcanism and extensional fissures are debated.

Keywords: Extensional fissure, Eastern Anatolia, Neotectonics, Compressional tectonic regime, Neo-volcanism

Doğu Anadolu Platosu'nun Kabuk Yapısının Doğasına Dair Yeni Gelişmeler

New Improvements on the Nature of Crustal Structure of the Eastern Anatolian Plateau

Ali Yılmaz (1), Gültekin Topuz (2), Osman Candan (3), Hüseyin Yılmaz (4)

(1)2497.sok. Çamlıca Vadi Sitesi, A Blok, No 17, Ümitköy, Çankaya-Ankara
(2)İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü, 34469, İstanbul
(3)Dokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 35160, İzmir
(4)Eğriköprü Mahallesi, Şehit Melih Çimen Caddesi, Akademi 58, 24/7, Sivas
(ylmazali06@gmail.com)

Öz

Doğu Anadolu Platosu yaklaşık 2000 m yüksekliğinde olup, kuzeyde Doğu Pontidler, güneyde ise Arap Platformu arasında yer alır. Bu alanda, jeolojik çalışmalara göre, Geç Maestrihtiyen-Kuvaterner yaşta olan volkanotortul birimler, kıtasal ve okyanusal kökenli birimlerin üzerinde açılı uyumsuzlukla yer alır ve yaklaşık 5-6 km kalınlıktadır. Jeofizik çalışmalar, kıtasal kabuk için 40-45 km kalınlık öngörmektedir.

Kıtasal ve okyanusal birimlerin ilişkileri gözetilerek, temelin doğası konusunda farklı değerlendirmeler yapılmaktadır: Melanj prizması, kıtasal kabuk ve üzerlenmiş melanj ya da melez türü seçenekler gibi. Bu çalışmada temeli oluşturan Maastrihtiyen öncesi yaşta olan birimlerin ilişkileri irdelenecektir.

Yapılan çalışmalara göre, Maastrihtiyen öncesi yaşta olan birimler iki farklı düzeye ayrılabilmektedir. Altta, kıta kabuğunu temsil eden Toros platformu ve eşleniği metamorfik kayalar, üstte ise okyanusal kabuk ürünü olan ofiyolitler, ofiyolitli melanj ve yayönü çökelleri yer almaktadır. Ofiyolit topluluğu Kuzey Anadolu Ofiyolit Kuşağı'ndan kaynaklanmaktadır.

Sonuç olarak, yeni çalışmalar gözetildiğinde, Doğu Anadolu'da ve İran'ın batısında temelin kıtasal kabuktan oluştuğu, okyanus kökenli birimlerin ise kıtasal kabuğun üzerinde tektonik olarak yer aldığı önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Doğu Anadolu Platosu, Kabuk yapısı, Gelişmeler

Abstract

The Eastern Anatolian Plateau, with approximately 2000 m elevation, is located between the Eastern Pontides to the north and the Arabian Platform to the south. On the basis of geological stıdies, Late Maestrichtian-Quaternary volcanosedimentary units unconformably overlie continental and oceanic units and show totally 6-7 km in thickness, in this region. Geophysical foresights show 40-45 km thickness for the continental crust.

Considering the relations of the continental and oceanic units, different evaluations have been made about the nature of the basement, such as the melange prism, the continental crust and tectonically overlying melange and/or the hybrid type alternatives. In this study, the relationships of Pre-Maastrichtian units forming the basement will be evaluated.

On the basis of studies carried out, the pre-Maastrichtian units are classified into two different levels. At the bottom, the Taurus platform and its metamorphic equivalents representing the continental crust, and tectonically overlying the ophiolites, ophiolitic melange and forearc deposits, which are products of the oceanic crust. The ophiolite assemblage originates from the North Anatolian Ophiolitic Belt.

In conclusion, on the basis of new studies, it can be suggested that the basement of the Eastern Anatolia Plateau consists of the continental crust and tectonically overlying the oceanic units.

Keywords: Eastern Anatolian Plateau, Crustal structure, Improvements

Güney Türkiye'de, N Gondvaniyen Alt Paleozoyik Yaşlı İstiflerinin Stratigrafisi ve Hirnansiyen Buzul Çökellerinin Özellikleri

Stratigraphy of N Gondvanian Lower Paleozoic Sequences and Characteristics of Hirnantian Glacial Deposits in Southern Turkey

Hüseyin Kozlu (1), Jean François Ghienne (2), Olivier Monod (3), William T. Dean (4)

(1)TPAO, Arama Gurubu, Ankara, Türkiye (Retired)
(2)Univérsite de Strasburg, 1 rue Blessing, 67084 Strasburg Cadex, France
(3)128 rue du Parc, 4500 Orléans, France (Retired)
(4)National Museum of Wales, Department of Geology, Cathays Park, Cardiff, United Kingdom (Died)
(huseyinkozlu@gmail.com)

Öz

Toros kuşağında (Türkiye'nin güneyi) ve Arap Levhası'nın (güneydoğu Türkiye) sınır kıvrımları bölgesinde Kambriyen-Ordovisiyen istiflerinin neredeyse tamamı korunmuştur. Beş tortul sekans tanımlanabilir. En üstteki Hirnansiyen yaşlı buzul-ilişkili denizel bir çökeldir.

Kırmızı tabakalı çökeller ve akarsu çakıltaşları istifin temel birimini oluşturur. Volkanitlerle de ilişkili olan bu istif kratonik bir platform ortamının özelliklerini gösterir. Ternöviyen yaşlı bu dizilim Alt Ordovisiyene kadar devam eden kararlı deniz platformunun çökelleri tarafından örtülür. Tektonik duraysızlık belirtileri En Üst Kambriyen'e kadar uzanır. Bu duraysızlık, ağırlıklı olarak, Kambriyen-Erken Ordovisiyen çökelleri üzerinde uyumsuzlukla gelen yaygın bir kırıntılı kama tarafından sergilenmektedir.

Bu tektonik duraysızlık, platform ölçeğinde yeni bir paleocoğrafyasal organizasyona yol açmıştır. Graptolitli faunaya sahip kırıntılı istifler ve açık deniz şeylleri Orta-Geç Ordovisiyen döneminin hakim çökelleridir ve tektonik duraysızlıkla ilgili olarak tekrarlayan transgresif-regresif dizilimler bu dönemin özelliğidir. Zıt fasiyeslerine rağmen, çoğunlukla ıraksal karakterde olan bu Alt Paleozoik istifi Arap Platformu'nun daha yakınsak özelliklerdeki formasyonlarıyla bağlantılı gözükmektedir.

Bu dizinin üst sınırı Hirnansiyen buzullaşmasına bağlı deniz düzeyi salınımlarının en düşük dönemine karşılık gelmektedir. Buzul çökelleri taban konglomerasını ve kumtaşı istifini içerir. Taban çökellerinin üst kesimlerde ise kumtaşı, siltli kumtaşı ve bunların arasında yer yer görülen konglomera mercekleri baskın birimlerdir. Buzul dizisinin orta düzeylerini, bir olistostromal fasiyes çökeltisi izlenimini uyandıran, kuvarsit, gnays ve şist bloklarından oluşan, denizaltı kanalı kökenli bir kaotik birim oluşturur. Bu kaotik birim, mercekler veya merceksel katmanlar olarak aralıklıklarla tekrarlanır.

Buzul ilişkili denizel istifin üst biriminin alt kesimleri ince taneli kumtaşı ile silttaşından oluşmaktadır. Bu istif üste doğru derin deniz ortamının laminalı silttaşı-kiltaşı birimine evrilmektedir. Denizde yüzmekte olan buzulun tabanından düşen bloktaşlardan oluşan damlataşlar bu seviyenin kendine özgü bileşenleridir.

Seri, arada herhangi bir süreksizlik olmaksızın Erken Silüriyen yaşlı liditler ve siyah şeyllerle devam eder. Hidrokarbon kaynak kayası olarak yüksek potansiyele sahip olan bu siyah şeyller Orta Doğu ve Kuzey Afrika'da "sıcak şeyl" (Hot shale) olarak bilinir. Silüriyen şeyl ve kalkerit tabakaları ile biter. Silüriyen ve Devoniyen istifleri arasında da süreksizlik yoktur.

Anahtar Kelimeler: Arap Platformu, Buzullaşma, Erken Paleozoyik, Gondvana kıtası kenarı, Kenar kıvrımları, Stratigrafik dizi, Toros Kuşağı

Abstract

Nearly complete Cambrian to Ordovician successions are preserved in the Taurus chain (southern Turkey) and in the border folds zone of the Arabian Plate (southeastern Turkey). Five sedimentary sequences can be identified, the uppermost one being a glaciomarine deposit of Hirnantian age.

Red-bed sediments and fluviatile conglomerates associated with volcanics constitute the basal unit of the sequence and display characteristics of a cratonic platform environment. This sequence of Terreneuvian age is overlain by sediments of stable marine platform that persisted until Lower Ordovician. Signs of a tectonic instability date back to Uppermost Cambrian; but the instability is predominantly exhibited by a widespread clastic wedge resting unconformably on the Cambrian to Early Ordovician deposits.

This tectonic instability led to a new paleogeographic organization at platform scale. Clastic successions and offshore shales with graptolitic faunas are the dominating deposits of Middle to Late Ordovician ages. Repeating transgressive-regressive successions related to tectonic instability are the characteristics of this period. Although their contrasting facies this Lower Paleozoic sequence, mostly of distal character, can be linked to the more proximal Arabian platform formations.

Upper bounding surface of this sequence is situated on top of maximum regressive facies matching the maximum glacio-eustatic sea-level fall of the Hirnantian glaciation.The glacial deposits comprise a basal conglomerate and sandstone sequence. Sandstone and silty sandstone are the dominant units with sporadic conglomerate lenses. A chaotic unit of submarine channel origin evoking an olistostromal deposit and comprising blocks of quartzite, gneiss and schist form the middle horizon of the glacial sequence. This chaotic unit repeats intermittently as lenses or lensoidal layers.

The upper unit of the glaciomarine sequence consists of fine-grained sandstone and siltstone grading upward to laminated siltstone-claystone successions of a dip marine environment. At this level Dropstones are peculiar components of this deposit.

The sequence continues with lyddites and black shales of Early Silurian age, without any discontinuity between. Black shales having high potential as a hydrocarbon source rock are known as "hot shale" in the Middle East and in northern Africa. Silurian ends with shales and calcarenite deposits. There is no discontinuity between Silurian and Devonian sequences.

Keywords: Arabian Platform, Border folds, Early Paleozoic, Glaciation, Gondwana margin, Sequence stratigraphy, Taurus Chain

Safranbolu-Karadere Yöresinde İstanbul-Zonguldak Biriminin Kristalen Temelinden Yeni Mezo- ve Neoproterozoyik Zirkon U/Pb Yaşları: Gondwana Dışı Bir Kaynak Alan mı?

New Meso-and Neoproterozoic Zircon U/Pb Data From The Crystalline Basement of the Istanbul-Zonguldak Terrane in Safranbolu-Karadere Area: A Non-Gondwanan Provenance?

M. Cemal Göncüoğlu (1), Okay Çimen (2), Mehmet Ali Gücer (3), Cüneyt Akal (4), Mehmet Arslan (5), Antonio Simonetti (6), Fatih Karaoğlan (7,8)

(1)Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara, Türkiye
(2)Munzur Üniversitesi, Nadir Toprak Elementleri Uygulama ve Araştırma Merkezi, Tunceli, Türkiye
(3)Gümüşhane Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Gümüşhane, Türkiye
(4)Dokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İzmir, Türkiye
(5)Karadeniz Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Trabzon, Türkiye
(6)Notre Dame Üniversitesi, İnşaat ve Çevre Mühendisliği ve Yerbilimleri Bölümü, South Bend, Indiana, ABD
(7)Çukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Adana, Türkiye
(8)Çek Bilimler Akademisi, Jeoloji Enstitüsü, Prag, Çek Cumhuriyeti
(mcgoncuoglu@gmail.com)

Öz

Safranbolu-Karadere yöresinde Arpat ve diğ (1978) tarafından tespit edilen kristalen temel kayalarının yaşları, kaynak alanları ve paleocoğrafik konumları tam olarak ortaya konamamıştır. Bu bölgede ve İstanbul-Zonguldak biriminin başka alanlarında yüzeylenen temel kayalar, orta dereceli metamorfizma geçirmiş kuvarzofeldspatik şistler, kuvarsitler, orto- ve paragnayslar, amfibolit/metagabbrolar ile birlikte düşük dereceli metamorfizmadan etkilenmiş granitler, aplit ve pegmatitlerden oluşur. Kristalen temelin üzerine uyumsuz olarak gelen en yaşlı birim erken Tremadosiyen (en erken Ordovisiyen) yaşlı graptolitli şeyllerdir. Karadere yöresindeki para ve orto kökenli ana kayalarda metamorfik parajenez granat-biyotit-muskovit ile temsil edilir. Metabazik kayalarda hornblend-epidot ve klorit yaygındır. Birimi kesen felsik magmatik kayalarda blastomilonitik doku ve beyaz mika-klorit parajenezi yer alır. Jeokimyasal olarak metasedimanter ana kayaçlar kıtasal yaydan beslenmiş pasif kıta kenarı özelliklerine sahiptir. Felsik ve mafik ortognays ve amfibolitler jeokimyasal olarak sırasıyla granit ve gabro birleşimi sunar. Tektonomagmatik ayırtman diyagramlarında her iki kaya gurubu da volkanik yay alanına düşer. Paragnayslardan elde edilen kırıntı zirkonların (n=285) LA-ICP-MS yaşlarından konkordan olanlar 2 Gy'den 600 My'ya kadar değişirken, ölçümlerin %84 kadarı 1.2-1.8 Gy (Mezoproterozoyik) yaşları vermektedir. Bu kayalardaki %4'lük en genç yaş gurubunu 685 My (Kryojeniyen) yaşlı zirkonlar oluşturmaktadır. Öte yandan, örneklenen ortognayslar 604+/-2 My zirkon yaşları sunar ve orta Ediakaran sırasındaki Kadomiyen yay magmatizmasına işaret eder Paragnayslardan Ar-Ar yöntemi ile en genç yaşlar beyaz mikalardan elde edilmiş olup en erken Kambriyen sırasında temel birliklerinin bir metamorfizma geçirdiklerini gösterir. Bu çalışmadan elde edilen veriler öncel çalışmalarda belirtilen sonuçlarla uyuşmamaktadır. Öncel çalışmalarda, örneğin "metagranitler"in yaşının 590-560 My arasında ve Pan-Afrikan magmatizması ile ilişkili olduğu, "metasedimanlar"ın zirkon yaşlarının ise 1870-710 My değiştiği ve 890-710 My arasında bir pik verdiği, dolayısı ile kaynak alanlarının Afrika-Arabistan olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmada elde edilen zirkon verileri ise paragnays/metasedimanların ağırlıklı olarak Mezoproterozoyik (1.2-1.8 Gy) yaşlı bir kıtasal yaydan türediklerini ve Orta Neoproterozoyik'ten sonra (685 My) bir kıta kenarında çökeldiğini göstermektedir. Bu kıta kenarı Neoproterozoyik sonlarında (600 My) Kadomiyen yay magmatizmasından etkilenmiş olmalıdır. Karadere Kadomiyen öncesi metasedimanlarına ait zirkonların yoğunluk/olasılık deseni KD Afrika kökenli tektonik birliklerinkinden çok belirgin olarak farklılık göstermesine karşılık Avalonya ve Amazonya tektonik birliklerinin temel kayalarının desenlerinin ortak özelliklerine sahiptir.

Anahtar Kelimeler: Temel birimler, İstanbul-Zonguldak Birimi, Proterozoyik, Kaynak alan, Zirkon yaşları

Abstract

Since the initial recognition of crystalline basement rocks in Safranbolu-Karadere area by Arpat et al (1978), their detailed age, source areas and the palaeogeographic setting were a matter of debate. The basement rocks in this area and also in a number of other outcrops of the Istanbul-Zonguldak Terrane mainly consist of medium grade quartzofeldspatic schists, quartzites, ortho- and paragneisses, amphibolites/metagabbros together with slightly metamorphic granites, aplites-pegmatites. The crystalline basement is disconformably overlain by early Tremadocian (earliest Ordovician) graptolitic black shales. In the Karadere area the metamorphic paragneisses in the host rocks of para and ortho origin is garnet-biotite-muscovite. The metabasic rocks are characterised by hornblende –epidote-chlorite. The intruding felsic igneous rocks display blasto-milonitic textures and include only white mica and chlorite as metamorphic minerals. Geochemically, the metasedimentary host rocks display characteristic features of passive margin rocks derived from a continental arc source. The felsic and mafic orthogneisses/amphibolites are of granitic and gabbroic origin, respectively. In tectonomagmatic discrimination diagrams they all plot in volcanic arc field. Concordant LA ICP MS ages of detrital zircons (n=285) from the paragneisses range from 2 Ga to 600 Ma, where 84% of the ages range between 1.2 and 1.8 Ga (Mesoproterozoic). The youngest detrital zircons (4%) in these rocks are 685 Ma (Cryogenian) in age. The concordia age of the sampled granitic orthogneisses, on the other hand, is 604+/-2 Ma indicating to mid Ediacaran magmatism. The youngest ages obtained from the paragneisses are Ar-Ar ages of 530-53 Ma indicating to a metamorphic event during the earliest Cambrian. The new data contrasts with the previous studies where the "metagranites" were dated as 590-560 Ma and attributed to a pan-African magmatic event. The zircons from the "metasediments" in previous studies yielded a range of 1870-710 Ma with a maxima at 890-710 Ma, suggesting derivation from an Afro-Arabian source. Our new ages from the zircon populations found in the paragneisses suggest derivation from a provenance dominated by Mesoproterozoic continental arc type igneous rocks and deposition in a continental margin not earlier than the mid Neoproterozoic. During the late Neoproterozoic (ca 600Ma), the continental margin is once again in close vicinity of the Cadomian Arc and was intruded by the arc magmatic rocks. The age pattern of the pre-Cadomian paragneisses of Karadere on the density-probability diagram is markedly different from NE Africa-derived terranes but display similarities to the basement rocks of both Avalonian and Amazonian terranes.

Keywords: Basement rocks, İstanbul-Zonguldak Terrane, Proterozoic, Provenance, Zircon ages

Kazdağı Masifi (KB Anadolu) ve Yusufeli (Artvin) Bölgelerindeki Çalışmalarla Sakarya Kıtası'nın Jeolojisi ve Tektonik Evrimi

Geology and Tectonic Evolution of the Sakarya Continent Based on Studies in the Kazdağı Massif (NW Anatolia) and the Yusufeli (Artvin) Area

Burhan Erdoğan (1), Erhan Akay (1), Altuğ Hasözbek (2)
(1)DEÜ, Mühendislik Fak., Jeoloji Mühendisliği Böl., İzmir, Türkiye
(2)National Research Centre on Human Evolution (CENIEH), Burgos, Spain
(erhan.akay@deu.edu.tr)

Öz

Kazdağı Masifi'nin temelini alttan üste doğru dünit, harzburjit ve gabrolardan oluşan bir okyanus kabuğu oluşturur. Platform tipi karbonatlar ve volkanik arakatkılı kırıntılılardan oluşan örtü ofiyolitik temeli bir taban çakıltaşı boyunca uyumsuz olarak örter. Bu istifin Sakarya Kıtası'nın Mesozoyik platformunun metamorfik eşleniği olduğu tanımlanmıştır.
Ofiyolitik Temel ve Mesozoyik platform istifi birlikte migmatitleşmeye varan yüksek derecede metamorfizmaya ve deformasyona uğramıştır. Migmatitleşme sonucunda oluşan metagranitlerden 26-30 My U/Pb and Pb/Pb (zirkon) yaşları elde edilmiştir. Deformasyon ve metamorfizma Neotetis Okyanusu'nun kuzeye doğru Sakarya Kıtası'nın altına dalmasıyla meydana gelmiştir. Yitme devam ettiği sürece Kazdağı Masifi sıkışma sonucu önce bindirme faylarıyla dilimlenmiş ve daha sonra kuzeyden güneye doğru taşınmış Karakaya ve Çetmi napları tarafından örtülmüştür. Genç (~ 20 My), post tektonik Evciler ve Kavlaklar granitleri Kazdağı Masifi ve üzerindeki napları verev olarak keser.

Yusufeli (Artvin) bölgesinde, Yusufeli, Ögdem ve Ersis kasabalarını içeren bölge 1969 yılında bir MTA projesi kapsamında çalışılmıştır. İncelenen bölgede Sakarya Kıtası'nın 4 km yi aşan kalınlıkta ve metamorfik olmayan bir bölümü tanımlanmış ve paleontolojik olarak yaşlandırılmıştır. Yusufeli istifinin temelini kümülatif gabrolar ve onları dik olarak kesen levhamsı diyabaz daykları oluşturur. Bu dayklar okyanus ortası sırtlarda gelişen levha daykları (sheeted dykes) türündedir. Gabrolar üste doğru denizaltı püskürmeleri şeklinde spilitik lavlar, aglomeralar, tüfler ve çamurtaşlarına geçer. Bu farklı kaya türleri yanal ve düşey yönde tedrici geçişler sunar. Tüm istif bir okyanusal kabuk ve yay türü volkanizma niteliği sunar. Tüfler ve çamurtaşları içinde iyi korunmuş lamellibranş ve gastropod fosilleri ender olarak bulunur.

Bu okyanus kabuğu üzerine uyumsuz olarak yanal yönde devamlı olan bir taban çakıltaşı düzeyi ile başlayan ve 3 km kalınlığa erişen sığ denizel marnlar, düzgün tabakalı kireçtaşları, çörtlü kireçtaşları ve kumtaşı-şeyl arakatmanları içeren bir istif gelir. Bu istif tipik olarak Sakarya Kıtası'nın Mesozoyik istifine benzer. Alttaki taban çakıltaşı kömür düzeyleri ve jipsler içerir ve palinolojik-paleontolojik verilerle Dogger yaşlı olduğu belirlenmiştir. Üste doğru devam eden tüm istifte kesiksiz olarak fosillerle Dogger, Malm, Kretase ve Maastrihtiyen'e kadar yaşlar elde edilmiştir. Mesozoyik platform istifinde Senoniyen-Türoniyen'den başlayarak dasit ve riyolitik volkanik kayalar bulunur. Bu asidik volkanizma Sakarya Kıtası'nın bu dönemde aktif bir kıta kenarına dönüştüğüne işaret eder. Maastrihtiyen-Erken Paleosen döneminde Yusufeli çevresinde geniş bir bölgede granitik batolitler yerleşmiştir. Yer yer aşınmaya uğrayan bölgede, sınırlı bazı alanlarda tabanında granit çakıl ve blokları içeren Eosen yaşlı sığ denizel karbonatlar çökelmiştir.

Sakarya Kıtası'nın Kazdağı ve Yusufeli bölgesindeki farklı tektonik evrimleri Neotetis Okyanusu'nun dalma-batma zonlarının farklı geometriyle başlayıp daha sonra evrimleşmesine bağlı olmalıdır. Kazdağı Masifi'nde yüksek açıyla yiten okyanusal levha manto içerisinde hızla ergiyerek üstte yer alan Kazdağı bölgesini yüksek sıcaklık metamorfizmasına uğratmış ve Sakarya Kıtası'nda geniş bir bölgenin kuzeyden güneye deformasyonuna neden olmuştur. Yusufeli bölgesinde ise kuzeye doğru düşük eğimli yitme Senoniyen-Türoniyen'de dasit ve riyolitlerin püskürdüğü aktif bir volkanik yayın oluşmasını ve ardından Mastrihtiyen-Erken Paleosen'de granitic batolitlerin yerleşmesini sağlamıştır.

Anahtar Kelimeler: Kazdağı Masifi, U/Pb ID-zirkon yaş tayinleri, 207Pb/206Pb zircon yaş tayinleri, Yusufeli, Sakarya Kıtası

Abstract

A slab of an oceanic crust consisting of dunites, harzburgites and cumulated gabbros, in ascending order, forms the basement of the Kazdağı Massif. A cover consisting of platform-type carbonates and detrital volcanogenic rocks overlays the basement unconformably along a basal conglomerate. This sequence was defined as the metamorphic equivalent of the Mesozoic platform of the Sakarya Continent.

The basement ophiolite and Mesozoic platform sequence deformed and metamorphosed together under high-grade conditions reaching to the migmatitic stage. The metagranites that formed as a final product of the migmatization yielded U/Pb and Pb/Pb (zircon) age of 26-30 Ma. The deformation and metamorphism were caused by the northward subduction of the Neotethys Ocean below the Sakarya Continent. As the subduction proceeded, the Kazdağı Massif was first internally imbricated and later overlained by Karakaya and Çetmi nappes transported from further north. The Evciler and Kavlaklar granites (~ 20 Ma) intruded post tectonically the Kazdağı Massif and the nappes.

The Yusufeli (Artvin) area covering Yusufeli, Ögdem and Ersis towns was studied as an MTA project in 1969. More than 4 km-thick section of the Sakarya Continent, without metamorphism and rich in fossils, was outlined and paleontologically dated. The basement of the Yusufeli succession is an oceanic crust with more than 500 m-thick cumulated gabbros injected with a sheeted dyke complex. The gabbros are overlain by mafic spilitic lavas, agglomerates and slates that are showing lateral and vertical interfingering. This sequence shows characteristics of an oceanic crust and arc-type volcanism. Only poorly preserved lamellibranch fossils are found in slates. This slab of an oceanic crust is overlain, along a basal conglomerate, by more than 3 km-thick shallow marine marls, limestones, cherty limestones and interlayered sandstones and shales. This upper succession is typically equivalent of the Mesozoic platform of the Sakarya Continent. The basal conglomerates include coal seams and gypsium lenses and yield palynomorph and foraminifera assemblage of Dogger age. The entire platform succession gives an age range from Dogger, Malm, Cretaceous, and up to Maastrichtian. Starting from the Senonian-Turonian dacitic and rhyolitic volcanic rocks were incorporated into the platform sequence indicating turning into an active continental margin. From the Maastrichtian to Early Palaeocene large granite bodies were formed in the Yusufeli Region. On the eroded surface of the granites shallow marine Lutesian limestones were deposited in some restricted areas along a basal conglomerate layer with granitic pebbles and boulders.

The difference in tectonic evolution of the Sakarya Continent between the Kazdağı and Yusufeli regions would be explained by difference in configuration and evolution of the subduction zone of the Tethys Ocean. In the Kazdağı Region with high angle of subduction and rolling back affect and in the Yusufeli with low angle that caused first active continental margin with felsic volcanism and later intrusion of granitic batholiths.

Keywords: Kazdağı Massif, U/Pb ID-zircon ages, 207Pb/206Pb zircon ages, Yusufeli, Sakarya Continent

Arpat ve Bingöl 1969 Makalesinin Batı Anadolu Graben Sisteminin Anlaşılmasına Katkıları: Arazi Gözleminin Gücü

Contributions of the Arpat and Bingöl 1969's Article to the Understanding of Western Anatolian Graben System: The Power of Field Observation

Gürol Seyitoğlu

Ankara Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tektonik Araştırma Grubu, Gölbaşı, Ankara
(seyitoglu@ankara.edu.tr)

Öz

Alaşehir'de meydana gelen 1969.03.28 depreminden sonra saha gözlemleri ve bölgesel tektonik değerlenmeyi içeren ve MTA Dergisinde yayınlanan Arpat ve Bingöl 1969 makalesi, zamanından daha gelişmiş değerlendirmeler ve çarpıcı arazi gözlemleri içermektedir.

Arpat ve Bingöl 1969 makalesi Alaşehir vadisini normal faylar eşliğinde gelişen bir graben olarak tanımlamakta ve metamorfik kayaçlarla Neojen sedimanların dokanağının faylı olduğunu ifade etmektedir. Vadiye eğimli metamorfik foliyasyonlar ile düşük açılı normal fay arasındaki ilişki fark edilerek belirtilmiştir. Bunun yanı sıra, metamorfik foliyasyonların konumu ile Küçük Menderes grabeninin dik açılı kuzey kenarı arasında da ilişki kurulmuştur. Bu özellikler Alaşehir grabeninde 1995 yılından itibaren sıyrılma fayları olarak ve Küçük Menderes grabeninin kuzey kenarı hakkındaki tartışmalarda da 2005-2009 yılları arasında detaylı olarak ele alınabilmiştir.

Arpat ve Bingöl 1969 makalesinde Horzumkeserler ve Işıklar köylerinde milonitik zonların varlığından bahsedilmesi, gerek bu alanlarda daha sonra tanımlanacak olan sıyrılma fayları, gerekse "Turtleback" yüzeyleri dikkate alındığında zamanın ötesinde gözlemlerdir. Graben içindeki normal faylar ve sediman ilişkilerine de değinilmiş olup, eğimlenmiş bloklar ve normal faylara bağlı sürüme kıvrımlarından bahsedilmiştir. Bu konular 2000'li yılların başında graben gelişiminde genişlemeli kıvrımlar veya daralmalı faz kavramları olarak sıklıkla tartışılmıştır.

Arpat ve Bingöl 1969 makalesinde Ege bölgesinin kitle halinde yükselişinden bahsedilerek buna dair gösterilen deliller arasında vadilerin dar ve derine kazılmış oldukları ifade edilmekte ve zamanının ötesinde morfotektonik değerlendirmeler içermektedir. İncelmiş kabuk, manto yükselimi, ısı akısı ve jeodezik ölçümler gibi kavramlar kullanılarak genişlemenin nasıl test edileceğine dair önerilerde bulunulması bakış açısının derinliğini göstermektedir. Alaşehir grabenine ait enine kesitte güneydeki normal fayların düşük açılı, kuzeydekilerin ise yüksek açılı çizilmeleri daha sonra bükülerek dönme (rolling hinge) mekanizması olarak açıklanmıştır.

Bölgesel tektonik değerlendirmeler içinde İç ve Batı Anadolu'nun benzerliklerine vurgu yapılmış olup, günümüzde genişlemeli neotektonik alanların Tuz Gölü Fayı'na kadar uzatıldığı düşünüldüğünde bu değerlendirmenin oldukça isabetli olduğu görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Batı Anadolu, Neotektonik, Graben, Genişlemeli Tektonik

Abstract

The Arpat and Bingöl 1969 article published in the Bulletin of Mineral Research and Exploration, which includes field observations and regional tectonic evaluations after the 1969.03.28 earthquake that occurred in Alaşehir, contains more advanced assessments and striking field observations than its time.

Arpat and Bingöl 1969 article defines the Alaşehir valley as a graben that develops in the presence of normal faults and states that the contact between metamorphic rocks and Neogene sediments is faulted.

The relationship between the metamorphic foliations dipping towards the valley and the low-angle normal fault has been noticed. In addition, a relationship was established between the position of the metamorphic foliations and the high-angle northern margin of the Küçük Menderes graben. These features could be discussed in detail as detachment faults in the Alaşehir graben since 1995 and in the studies on the northern margin of the Küçük Menderes graben between 2005 and 2009.

Mentioning of mylonitic zones in Horzumkeserler and Işıklar villages in the Arpat and Bingöl 1969 article is an advanced observation considering the future definition of detachment faults and the Turtleback surface in these areas. Normal faults and sedimentary layers relations in the graben were also examined, and tilted blocks and drag folds due to normal faults were recognized. These issues are frequently discussed as extensional folding or contractional phase concepts in graben development in the early 2000s.

In the article of Arpat and Bingöl in 1969, the regional uplift of the Aegean region was recognized and presented morphotectonic assessments beyond their time. The existence of narrow and deep river incisions was used as evidence for regional uplift. Making suggestions on how to test extension using concepts such as thinned crust, mantle uplift, heat flux, and geodetic measurements demonstrate the depth of their perspective. In the cross section of the Alaşehir graben, the low-angle normal faults in the south and the relatively high-angle ones in the north were drawn which is later explained as a rolling hinge mechanism following 2002.

Within the regional tectonic evaluations, the similarities of the inner and western Anatolia were emphasized by Arpat and Bingöl (1969). Considering that today the extensional neotectonic region is extended to the Tuz Gölü Fault, this assessment seems to be quite accurate.

Keywords: Western Anatolia, Neotectonics, Graben, Extensional Tectonics

Kuzey Anadolu Fayı Zonu'nun (KAFZ) Bayramören-Abant Gölü Arasında Jeolojik Atımı ve Kayma Oranı

Geological Offset and Slip-rate of the North Anatolian Fault Zone (NAFZ) between Bayramören and Abant Lake

Erdal İbrahim Herece (1), Ergun Gökten (2)
(1)MTA, Jeoloji Dairesi. Emekli
(2)A.Ü.Jeoloji Müh. Böl. Emekli Ögr. Üyesi
(eherece@hotmail.com)

Öz

Kuzey Anadolu Fayı Zonu boyunca (KAFZ) Bayramören-Abant Gölü arasında yüzeyleyen temel jeolojik birimler, fay zonunun güneyinde Sakarya kıtası ile, kuzeyinde İstanbul Zonu ve onu güneyden kuzeye tektonik olarak üzerleyen Sakarya kıtasının Arkot karmaşığıdır. Kuzey ve güneydeki temel üniteler birbirlerinden, Pontid içi kenet kuşağını temsil eden ofiyolitik bir dilim ile ayrılmaktadır. Ofiyolitik dilimin kuzey sınırı, batıya hareket eden Anadolu levhasının kuzey sınırını ve günümüzün de aktif KAFZ'nu oluşturmaktadır.

KAFZ boyunca Lütesiyen volkanizma ile birlikte jeolojik birimlerde yaygın deformasyonlar görülür. Bunlar fay zonunun kuzeyinde güneye doğru ters faylanmalar, zon içinde birimlerde ötelenmeler ile KD-GB eksen uzanımlı kıvrımlardır. Bayramören batısı ile Gerede doğusu arasında yüzeylenen Eosen volkanitlerinin deneştirilmesi KAF boyunca 48km sağ-yanal atımın oluşmuş olabileceğini gösterir. Bu ötelenme değeri Orta Eosen'den günümüze kadar olan olası toplam atımı temsil etmektedir. Ancak Eosen, Üst Miyosen, Üst Pliyosen ve Kuvaterner ötelemeleri bilinmemektedir.

1944 depreminde (M 7.3) Bayramören ile Abant Gölü arasında oluşan yüzey kırığı boyunca Gerede yerleşim alanı ve Bolu güneyinde yapılan iki ayrı makrosismik gözlemde, 2,5-4,0 m arasında sağ yanal ötelenmeler belirlenmiştir. Bu çalışmada 1944 depreminin sağ-yanal ötelenmeleri, Gerede doğusunda 6 ayrı alanda belirlenmiş ve 6,56-6,90 m arasında değişen ötelenmeler ölçülmüştür. Bu ötelenmeler 1944 depreminden 50 yıl sonra ölçüldüğünden co-sismik ve post-sismik ötelenmeler ile olası creep olaylarını da kapsamaktadır. Öte yandan, 1944 yüzey kırığı boyunca tarihsel depremlerde oluşmuş 6-7m ve onun katları olan yanal ötelenmeler de gözlenmiştir. 17 Ağustos 1668 depreminde (M 8.0) 600km uzunluğundaki yüzey kırığının Erzincan batısından Bolu'ya doğru uzanarak Bolu batısında sönümlendiği öne sürülür. Buna karşılık Mudurnu vadisi batı çıkışında yapılan hendek çalışmaları, 1967 depreminden bir önceki depremin 1650±20 yıllarında olduğunu ortaya koymuştur. Buna göre 1668 depreminde oluşan yüzey kırığı Mudurnu vadisinden geçerek batıya doğru da uzanmıştır. Bu durum, 1668 depremsellik dönemi, KAFZ'nun izleyen 270-300 yıllık suskunluğunun olası başlangıcına işaret eder.

Fay zonunun Holosen etkinliği Gerede dolayında ve Abant Gölü doğusunda faya doğru dik olarak akan derelerin sağ-yanal ötelenmeleri ile belirgindir. Bu ötelenmeler Gerede dolayında 900-2.750 m arasında ve Abant Gölü doğusunda 2.080-4.800 m arasında ölçülmüştür.

1668 depremi bir depremsellik dönemi olarak ele alındığında, KAF'ın bu bölümünde depremlerin yinelenme süresi 276 yıl ve kayma hızı 23,7mm/yıl dır. Elde edilen bu kayma oranı Geç Holosen için fayın kısa dönem kayma oranını oluşturmaktadır. Bu kayma oranının jeolojik zaman içinde ne zamandan bu yana etkin olduğu konusunda güvenilir veri yoktur. Ancak Bolu havzasındaki faylanmalar günümüzdeki KAF'nın Orta Pleyistosen'den beri etkin olan hareketlerini temsil etmektedir. Fay zonu boyunca, faya dik inen akaçlama sisteminde oluşan 1.8 km ve 4.8 km arasında olan ötelenmeleri fayın bu kayma hızının en azından 200.000 yıldır geçerli olduğunu doğrulamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kuzey Anadolu Fayı, 1944 Gerede-Bolu Depremi, 1944 depreminin yanal ötelenmeleri, KAF'ın Geç Holosen Kayma Oranı

Abstract

The geological units outcropped along the North Anatolian Fault Zone (NAFZ) between Bayramören and Abant Lake are the Sakarya continent in the south of the fault zone, the Istanbul Zone in the north of the zone, and Arkut melange of the Sakarya continent which tectonically overlying the region from south to the north. The basic units in the north and south are separated by an ophiolitic slice representing the intra-Pontide suture belt. The northern border of the ophiolitic slice is the northern boundary of the westward moving Anatolian plate and forms the active NAFZ.

Along the NAFZ, the region is characterized by widespread deformations and Lutetian volcanism. These are reverse faultings developed towards the south in the north of the zone, offsets of the units in the zone, and NE-SW axial folds. Correlation of Eocene volcanics cropping out between west of Bayramören and east of Gerede points to a 48km dextral offset along the NAFZ which may have occurred from the Middle Eocene to the present. However Eocene, Upper Miocene, Upper Pliocene, and Quaternary offsets are not known.

During the 1944 earthquake (M 7.3), along the surface rupture between Bayramören and Abant Lake 2.5 and 4.0 m offsets have been determined in two separate macroseismic observations made in the Gerede settlement area and in the south of Bolu. In this study carried out in recent years, the right-lateral offsets developed during the 1944 earthquake have been determined in six different areas in the east of Gerede varying between 6.56-6.9 m. Because of these right- lateral offset values have been measured 50 years after the 1944 earthquake, include both the main shock, aftershocks offsets and also probable creep events as well. On the other hand, along the 1944 surface rupture, lateral displacements of 6-7 m and its multiples were also observed at three different locations formed in the historical events. It is claimed that in the 17 August 1668 earthquake (M 8.0), the 600 km long surface rupture extending from the west of Erzincan to the west was terminated in the west of Bolu. However the trench works carried out in the western part of the NAFZ, at the western exit of the Mudurnu valley, revealed that the last event before the 1967 earthquake had occurred around 1650±20 years. Accordingly, the surface rupture formed in the 1668 earthquake passed through the Mudurnu valley and extended to the further west. This stand points to the probable starting time of the silent period of the NAFZ lasting 270-300 years.

The Holocene activity of the fault zone is evidenced by the right-lateral offsets of the streams flowing perpendicularly to the fault. These offsets were measured between 900-2.750 m around Gerede and between 2.080-4.800 m in the east of Abant Lake.

By considering the 1668 earthquake as a seismicity period, the recurrence interval of earthquakes in this part of the NAFZ is 276 years and the slip rate is 23.7 mm/year. This slip-rate value is the short-term slip-rate of the zone for only the Late Holocene time. There is no reliable data on how long this slip rate has been active over the geological time. However, the faulting in the Bolu basin represents the movements of the NAFZ since the Middle Pleistocene time. Along the fault zone, the displacements between 1.8 km and 4.8 km, which occur in the drainage system flowing perpendicular to the fault, confirm that the slip rate of the fault has been valid for at least 200,000 years.

Keywords: North Anatolian Fault, 1944 Gerede-Bolu Earthquake, Lateral offsets of the 1944 earthquake, Late Holocene Slip-Rate of the NAF

İstanbul'un Kuzeyinde Yer Alan Volkanik Kayaların Mühendislik Özellikleri

Engineering Properties of Volcanic Rocks Located North of Istanbul

Feyzi Polat

Bostancı Mahallesi, Muhtar Halil Coşkun Sokak, 4C Blok Daire 10 - Kadıköy
(feyziplat@artsonmuhendislik.com)

Öz

İstanbul'un özellikle batı yakasında daha belirgin olmak üzere, yeni yerleşme alanları yoğun şekilde mevcut şehir yerleşiminin kuzeyine doğru gelişmektedir. Günümüzden 15-20 yıl öncesine kadar söz konusu bu bölgelere daha çok yazlık, sayfiye vb. amaçlarla yerleşilirken, günümüzde artık genel anlamda yerleşim başlamıştır. İstanbul Havaalanının bu kesimde inşa edilmesi, bölgenin metro hatları ile şehir merkezine bağlanması, öte yandan Kuzey Marmara Otoyolu ve üçüncü köprünün inşası ile birlikte önümüzdeki yıllarda bu bölgelerde çok daha yoğun bir yapılaşmanın gerçekleşmesi kaçınılmaz olacaktır.

İstanbul gibi yüksek deprem tehlikesi altında bulunan bölgelerde yeni yapılaşma alanlarındaki zemin - kaya yapılarının mühendislik - jeoteknik özelliklerinin iyi bilinmesi, başta deprem olmak üzere doğal afet etkilerinin azaltılması açısından hayati önem taşır.

Bu çalışmada, yakın dönemde yoğun yapılaşmaya konu olacak Sarıyer, Arnavutköy ilçelerinin bulunduğu bölgede yaygın olarak yer alan Üst Kretase yaşlı volkanik kayaların (Sarıyer Gurubu, Garipçe Formasyonu, Zekeriyaköy ve Boğazköy üyeleri) mühendislik-jeoteknik özellikleri konu edilmiştir. Çalışma, İstanbul'un batı yakasında üç sahada yapılan zemin inceleme verilerine dayandırılmıştır. Bu sahalardan bir tanesi Arnavutköy ilçe yerleşiminden geçen İstanbul Havaalanı-Halkalı Metro hattı güzergahı üzerinde yer alan volkanik bölge, diğer ikisi ise Zekeriyaköy ve Uskumruköy mahallelerinde konut inşasına yönelik olarak incelenen volkanik alanları oluşturur.

Çalışma, konut inşa sahalarında yapılan 45 adet sığ (derinlik 10 – 15 m) ve tünel hattında yapılan nispeten derin (derinlik 40 – 60 m) 12 adet sondaj ve bu sondajlardan alınan örnekler üzerinde yapılan laboratuvar deneylerinden elde edilen verilere dayandırılmıştır.

Zekeryaköy sahasında ağırlıklı olarak andezit-dasit bileşimli lav-aglomera türü volkanik kayaçlar mevcutken, Uskumru sahasında andezit - dasit, bazaltik andezit ve bazaltlar bulunur. Arnavutköy sahası ise ağırlıklı olarak andezitlerden oluşmuştur. Özellikle Zekeriyaköy sahasında olmak üzere üç sahada da kaya birimi yaygın şekilde ayrışmıştır. RQD ve RMR sınıflamaları açısından Arnavutköy sahasında kaya birimi genellikle zayıf, daha az oranda ise orta kaliteli kayaya karşılık gelirken, Uskumru ve Zekeriyaköy sahaları zayıf - çok zayıf kaliteli kayaya karşılık gelir. Uskumru ve Zekeriyaköy sahaları kısmen zemin benzeri kaya özellikler sunar.

Türkiye İnteraktif Deprem Tehlike haritasına göre her üç sahada da yerel zemin sınıfı Z3'e karşılık gelir.

Anahtar Kelimeler: İstanbul, volkanik kayaçlar, Mühendislik-jeoteknik özellikler

Abstract

New settlement areas, especially on the west side of Istanbul, are developing intensively towards the north of the existing city center. Until 15-20 years ago, these regions were mostly settled for purposes such as summer houses and summer resorts, but today, settlement has started in general terms. With the construction of Istanbul Airport in this area, the connection of the region to the city center with metro lines, and the construction of the North Marmara Highway and the third bridge, it will be inevitable that a much more intense construction will take place in these regions in the near future.

Knowing the engineering-geotechnical properties of the soil-rock in the new construction areas is of vital importance in terms of reducing the effects of earthquakes, in regions under high earthquake hazard such as Istanbul,

In this study, the engineering-geotechnical properties of the Upper Cretaceous aged volcanic rocks (Sarıyer Group, Garipçe Formation, Zekeriyaköy & Boğazköy members) widely located in the region of Sarıyer and Arnavutköy districts, where will be subject to much more intense construction in the near future, are discussed. The study is based on soil investigation data from three sites on the west side of Istanbul. One of these areas is the volcanic zone located on the route of the Istanbul Airport-Halkalı Metro line passing through the Arnavutköy district settlement, and the other two constitute the volcanic areas studied for housing construction in the Zekeriyaköy and Uskumruköy neighborhoods.

The study is based on the data obtained from 45 shallow (depth 10 – 15 m) boreholes made in residential construction sites and 12 relatively deep (depth 40 – 60 m) soundings in the tunnel line and the laboratory experiments made on samples taken from these boreholes.

While there are lava-agglomerate type volcanic rocks predominantly with andesite-dacite composition in the Zekeryaköy area, andesite - dacite, basaltic andesite and basalts are found in the Uskumru area. The rocks in the Arnavutköy area, which have been exposed to relatively less weathering, are predominantly Andesite compositions. In all three areas, especially in the Zekeriyaköy area, the rock unit is widely weathered.While the volcanic rocks in Arnavutköy area present weak to medium quality rock, the Uskumru and Zekeriyaköy areas present weak to very weak rock quality in terms of RQD and RMR rock classification. In Uskumru and Zekeriyaköy areas partially present ground-like rock features.

According to Turkey Interactive Earthquake Hazard Map, local soil class corresponds to Z3 in all three sites.

Keywords: İstanbul, Volcanic rocks, Engineering-geotechnical properties

BÖLGESEL JEOLOJİ - TEKTONİK

REGIONAL GEOLOGY - TECTONICS

Oturum Yürütücüleri/*Conveners*

Erdin Bozkurt - Bora Rojay

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

Doğu Toros Otokton İstifinin Tabanındaki Kumtaşları (Kozan Formasyonu) ve İlişkili Bazik Magmatik Kayaçların Geç Kadomiyen (Geç Neoproterozoyik-Kambriyen) Kökenini Destekleyen Sedimanter ve Jeokimyasal Çalışmalar

Sedimentary and Geochemical Studies Supporting a Late Cadomian (Late Neoproterozoic-Cambrian) Origin of Sandstones (Kozan Formation) and Associated Basic Igneous Rocks at the Base of the Eastern Tauride Autochthonous Succession

Aylin Başusta (1), Osman Parlak (2), Hüseyin Kozlu (3), Istvan Dunkl (4), Guohui Chen (5), Alastair Robertson (6)

(1)Koza Altın İşletmeleri, İstanbul Yolu 10. km No 310, Batıkent, Ankara
(2)Çukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 01330 Balcalı, Adana
(3)Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı, Arama Grubu Başkanlığı, Ankara
(4)Geoscience Center, Department of Sedimentology and Environmental Geology, University of Göttingen, 37077 Göttingen, Germany
(5)School of Earth Sciences and Engineering , Hohai University, Nanjing 210098, China
(6)School of GeoSciences, University of Edinburgh, Grant Institute, EH9 3JW, UK
(parlak@cu.edu.tr)

Öz

Doğu Toroslarda, Kozan (Adana) bölgesinde Geyikdağ Otoktonunun temelini oluşturan Emirgazi Grubuna ait Kozan Formasyonu Oruçlu Üyesi kumtaşları geniş yüzlekler sunmaktadırlar. Kumtaşları yer yer küçük gabroyik bileşimli kayaçlar tarafından kesilirler ve aynı zamanda bazaltik bileşimli volkanik kayaçlarla da arakatkılıdırlar. Kumtaşları iyi boylanmalı olup, kuvarsça zengin (%70-80), bunun yanında feldspat (%5-8), daha az oranda muskovit, karbonat ve hematit kırıntılılarından oluşmaktadır. Kumtaşlarının matriksini çeşitli oranlarda serisitleşmiş, kloritleşmiş hamur (%15-20), ya da silis/karbonat çimento kapsamaktadır. Kumtaşlarında gerçekleştirilen tüm kayaç jeokimyasal çalışmaları ile kumtaşlarının genel olarak felsik egemen bir kaynaktan (granit-granodiyorit) beslenmiş olduğu ortaya konmuştur. Sekiz kumtaşı örneğinde kırıntılı zirkon U-Pb LA-ICP-MS tarihlendirmesi ile elde edilen baskın yaş populasyonları; Erken Kambriyen (%10-11), Neoproterozoyik (%59-88), Mezoproterozoyik (%6-7), Paleoproterozoyik (%8-18) ve Arkeen (%4-11) şeklindedir. Kumtaşlarının maksimum depolanma yaşları ise 524±12 My ile 595.5±7.6 My arasında değişmekte olup, Geç Neoproterozoyik (Ediyakaran) – Erken Kambriyen (Terrenöviyen) dönemini işaret etmektedir.

Kumtaşları içerisinde yer alan gabroyik ve bazaltik kayaçlar toleyitik magmadan türemişlerdir. Kondrite göre normalize edilmiş nadir toprak element diyagramında; gabroyik ve bazik volkanik kayaçların hafif nadir toprak elementleri bakımından az oranda zenginleşme (LaN/YbN : 10.9 - 1.3) ile birlikte yatay ve yataya yakın bir ağır nadir toprak element deseni sunmaktadırlar. Okyanus ortası sırtı bazaltlara göre normalize edilmiş çoklu element diyagramında ise; (i) iri katyonlu litofil elementler bakımından zenginleşme (Cs, Rb, Ba, K ve Sr), (ii) Nb bakımından tüketilme ve (iii) yüksek değerlikli katyonlar (HFS) bakımından ise yatay-yataya yakın bir desen sunmaktadırlar. Çalışılan magmatik kayaçların göreceli olarak zenginleşmiş bir mantonun kısmi ergimesine bağlı olarak yitim zonu üzerinde oluştukları anlaşılmaktadır. İki adet gabro örneğinden LA-ICP-MS zirkon U-Pb tarihlendirmesi ile 588±23 My ve 524.27±1.46 My kristallenme yaşları elde edilmiş olup, Geç Neoproterozoyik (Ediyakaran) - Erken Kambriyen (Terrenöviyen) dönemini işaret etmektedir.

Elde edilen veriler birlikte değerlendirildiğinde; Oruçlu Üyesi (Kozan Formasyonu)'nin Gondwana'nın kuzey kenarı boyunca, Geç Neoproterozoyik-Kambriyen yaşlı bir geç Kadomiyen yay-gerisi havzada geliştiğine işaret etmektedir. Magmatizma sona erdikten sonra, bu birimler Paleozoyik yaşlı Geyikdağ pasif kıta kenarı veya platformunun temelini oluşturmuşlardır.

Anahtar Kelimeler: Ediyakaran, Emirgazi Group, Geyikdağı Autochthon, Kambriyen, Neoproterozoyik, Taurides

Abstract

Sandstones of the Oruçlu Member (Kozan Formation; Emirgazi Group) are widely exposed in Kozan (Adana) region, where they form the lowest stratigraphical levels of the Geyikdağ Autochthon. The sandstones are locally cut by small gabbroic intrusions and are intercalated with basaltic volcanic rocks.

The sandstones are well-sorted and rich in quartz (70-80%), together with feldspar (5-8%) and smaller amounts of muscovite, carbonate and hematite. The matrix (15-20%) is variably composed of sericite and chlorite and there is a silica and/or carbonate cement. Whole-rock geochemical analysis of the sandstones indicates a felsic source (granite-granodiorite). Detrital zircons from eight samples, analysed using the LA-ICP-MS U-Pb method gave Early Cambrian (10-11%), Neoproterozoic (59-88%), Mesoproterozoic (6-7%), Paleoproterozoic (8-18%) and Archaean (4-11%) age populations. The maximum depositional ages are between 524±12 Ma and 595.5±7.6 Ma; i.e., Late Neoproterozoic (Ediacaran) to Early Cambrian (Terrenovian). The gabbroic and basaltic rocks in the sandstones were derived from tholeiitic magma. In the chondrite-normalized rare earth element diagram, the gabbroic and basaltic rocks show slight light rare earth element enrichment (LaN/YbN : 10.9-1.3) and horizontal (or near-horizontal) heavy rare earth element patterns. N-MORB normalized spider plots display: (i) large ion lithophile element (Cs, Rb, Ba, K and Sr) enrichment, (ii) Nb-depletion and (iii) flat-lying high field strength elements trends. The basaltic rocks are interpreted to represent partial melting of a relatively enriched mantle source (E-MORB) above a subduction zone. U-Pb zircon dating of two samples of the gabbroic rocks yielded crystallization ages of 588±23 Ma and 524.27±1.46 Ma; i.e., Late Neoproterozoic (Ediacaran) - Early Cambrian (Terrenovian). The combined data are indicative of an origin of the Oruçlu Member (Kozan Formation) as part of a late Cadomian back-arc rift, of Late Neoproterozoic-Cambrian age, that was located along the northern periphery of the Gondwana. After magmatism ended the lithologies formed the base of the Palaeozoic Geyikdağ passive margin/platform.

Keywords: Cambrian, Ediacaran, Emirgazi Group, Geyikdağı Autochthon, Neoproterozoic, Taurides

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

İstanbul Zonu'nda Orta Permiyen Bimodal Volkanik Kayalar: Permiyen Dönemi Yitim ve Yay-Ardı Gerilme Ortamına Dair Çıkarımlar

Middle Permian Bimodal Volcanic Rocks from the İstanbul Zone, NW Turkey: Implications for Permian Subduction and Back-Arc Extension

Cumhur Babaoğlu (1), Gültekin Topuz (1), Aral I. Okay (1), Serhat Köksal (2), Jia-Min Wang (3), Fatma Toksoy-Köksal (4)

(1)Eurasia Institute of Earth Sciences, Istanbul Technical University, 34469 Maslak, Istanbul, Turkey
(2)Central Laboratory, Middle East Technical University, 06800 Ankara, Turkey
(3)State Key Laboratory of Lithospheric Evolution, Institute of Geology and Geophysics, Chinese Academy of Sciences, 19 Beitucheng West Road, Chaoyang District, 100029 Beijing, China
(4)Department of Geological Engineering, Middle East Technical University, 06800 Ankara, Turkey
(cumhurbabaoglu92@yahoo.com)

Öz

Kocaeli Yarımadası'nda yüzeyleyen Orta Permiyen yaşlı bimodal volkanik kayalar, İstanbul Zonu'nun diğer kesimlerinden bildirilen eşyaşlı asidik sokulumlarla beraber zonun tüm Paleozoyik kaydındaki ilk magmatik faaliyeti temsil etmektedir. Permiyen-Erken Triyas akarsu çökelleri içerisinde arakatkı olarak yer alan bu kayalar başlıca bazalt ve riyolitin yanı sıra daha az miktarda andezit ve riyolitik tüften meydana gelir. Bazaltlar litosferik mantoda spinel peridotitin %1-3 oranında kısmî ergimesinden türemiş olup yüksek magnezyum numaraları (Mg# = 63-68) ile Ni (85-136 ppm) ve Cr (198-240 ppm) içerikleri bunların birincil manto ergiyiklerine yakın ergiyikler olduklarını ve az miktarda fraksiyonlaşma geçirdiklerini göstermektedir. Eu anomalisi sergilememeleri (Eu/Eu* = 0.95-0.99) sığ derinlikte plajioklas fraksiyonlaşmasının rol oynamadığına işaret etmektedir. Bazaltların gaz boşluklarında bulunan ikincil kalsit, epidot, pumpelliyit, albit ve klorit bu kayaların 250-300°C sıcaklıklarla karakterize olan alt yeşilşist fasiyesi koşullarında hidrotermal alterasyona maruz kaldığını göstermektedir. Riyolitler ferroan nitelikte olup [FeO*/(FeO*+MgO) = 0.87-0.96] yüksek Zr içeriğine sahiptir (279-464 ppm) ve kimyasal bileşim bakımından A2-tipi granitik magmalara benzemektedir. İncelenen kayaların uyumsuz iz element oranları, nadir toprak element desenleri, ilksel εNd değerleri ile riyolitik ergiyiklerin hesaplanan sıcaklıkları ve riyolitlerde kalıntı zirkonun olmayışı riyolitlerin kabuktaki bir magma odasında bazaltik bileşimde bir ergiyikten fraksiyonlaşma ile türediğini, az miktarda kabuksal kirlenme ve plajioklas fraksiyonlaşması geçirdiğini öte yandan bazaltların ise litosferik mantodan türeyerek neredeyse hiç fraksiyonlaşmaya uğramadan doğrudan yüzeye ulaştığını göstermektedir. Bu volkanik kayalar 1) orta-yüksek potasyumlu kalk-alkalen olmaları ve 2) büyük iyon yarıçaplı elementlerce zenginleşme gösterirken kalıcılığı yüksek elementlerce fakirleşme göstermeleri bakımından (örn. Nb-Ta tüketimi) yitim zonu magmalarının karakteristik özelliklerini taşımaktadır. Riyolit örneğinden alınan zirkonların U-Pb tekniğiyle yaşlandırılması sonucu 262.7 ± 0.7 My yaş bulgusu elde edilmiştir. Riyolitlerin Permiyen-Erken Triyas çökel kayalarının tabanına yakın kesimlerde bulunuyor olması bu kayaların çökelme yaşlarının sınırlanmasına olanak tanımaktadır. Volkanik kayaların bimodal niteliği, riyolitlerin A2-tipi magma imzası, lokal stratigrafik istif ve bölgesel jeoloji verileri (Karpatlar ve Balkanlar'daki Geç Permiyen-Erken Triyas yaşlı riftle ilişkili A-tipi granitlerle deneştirme) çalışma alanında Orta Permiyen'de başlayan ve Alt Triyas kuvars kumtaşlarının çökelimiyle sonuçlanan bir riftleşme olayına işaret etmektedir. Bu riftleşme, Sakarya Zonu'yla kısıtlı Permo-Triyas yığışım karmaşıkları tarafından desteklendiği şekilde Paleotetis'in Lavrasya altına kuzeye doğru dalmasıyla gelişen yitim zonunun üzerinde meydana gelmiş olmalıdır. Sonuç olarak bu çalışmada elde edilen jeokronolojik ve jeokimyasal veriler ile bölgesel jeolojik bulgular Paleotetis'in Permiyen döneminde Lavrasya altına kuzeye yitimine ek kanıt sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: A-tipi magmatizma, Genişleme, İstanbul Zonu, Permiyen, Paleotetis, Yitim zonu

Abstract

Middle Permian bimodal volcanic rocks exposed in the Kocaeli Peninsula document the first igneous activity in the entire Paleozoic history of the Istanbul Zone together with coeval acidic intrusions reported from other parts of the zone. These volcanic rocks occur as intercalations within Permian-Earliest Triassic fluvial sedimentary rocks and mainly include basalts and rhyolites with subordinate andesites and rhyolitic tuffs. The basalts were derived from 1-3% partial melting of spinel peridotite in the lithospheric mantle; their high Mg-numbers (Mg# = 63-68), and Ni (85-136 ppm) and Cr (198-240 ppm) concentrations point to derivation from near-primary mantle melts with minor fractionation. Based on the absence of a Eu anomaly (Eu/Eu* = 0.95-0.99), low-pressure plagioclase fractionation from these basalts could be ruled out. The vesicles in these rocks are filled by secondary calcite, epidote, pumpellyite, albite and chlorite due to hydrothermal alteration under subgreenschist facies conditions whereby temperatures ranged between 250 and 300°C. The rhyolites, on the other hand, are ferroan [FeO*/(FeO*+MgO) = 0.87-0.96], characterized by high Zr contents (279-464 ppm) and compositionally similar to A2-type granitic magmas. Incompatible trace element ratios, rare earth element patterns, initial εNd isotopic data along with temperatures of the rhyolitic melts and absence of inherited zircons in the rhyolites collectively suggest that the rhyolites were derived from fractional crystallization of a basaltic melt in a crustal magma chamber with plagioclase fractionation and minor crustal contamination while the basalts were directly derived from the lithospheric mantle and reached the surface with negligible fractionation. The studied volcanic rocks exhibit characteristic features of subduction-zone melts such as 1) medium- and high-K calc-alkaline affinity and 2) enrichment in large-ion lithophile elements but depletion in high-field strength elements (e.g., Nb-Ta troughs). U-Pb dating of zircons extracted from one rhyolite sample yielded a concordia age of 262.7 ± 0.7 Ma (Capitanian). The observation that the rhyolites occur near the base of the associated sedimentary rocks puts a tight constraint on the age of deposition of these deposits. The apparent bimodal nature of the volcanic rocks, A2-type signature of the rhyolites, local stratigraphic record and data from regional geology (e.g., possible correlation with Late Permian-Early Triassic A-type rift-related granites in Carpathians and Balkans) indicate an extensional event which started in Middle Permian in the region and led to the deposition of Lower Triassic quartz sandstones. This extension seems to have taken place above a subduction zone developed in response to a Late Paleozoic-Triassic ocean floor (Paleo-Tethys) dipping northward beneath Laurasia, as evidenced by Permo-Triassic accretionary melanges restricted to Sakarya Zone. In conclusion, geochronological, geochemical and regional data provide additional evidence that the Paleo-Tethys Ocean was subducting northward beneath Laurasia during Permian time.

Keywords: A-type magmatism, Extension, Istanbul Zone, Paleo-Tethys, Permian, Subduction

Gözdağ Formasyonu'ndaki İnce-taneli Tüflerin Jeodinamik Önemi (İstanbul): Ön Sonuçlar

Geodynamic Significance of Fine-grained Tuffs in the Gözdağ Formation (İstanbul): Preliminary Results

Fatih Şen

Toprak-89 Evleri No: 5, TR17800 Lapseki, Çanakkale, Turkey
(senfatih81@gmail.com)

Öz

İstanbul-Zonguldak Tektonik Birliği (KB Türkiye), Avalonya-Carolina'nın en doğu uzantısı olarak kabul edilir ve Uzak Doğu Avalonya'yı temsil eder. Stratigrafisi, Geç Ediyakaran'dan Geç Karbonifer'e kadar kesikli sedimantasyon ile karakterize edilir. Bu kıta parçasının batısındaki Gözdağ Formasyonu Orta Ordovisiyen-Alt Silüriyen yaşlı şeyl-kumtaşı ve kireçtaşından oluşan lagün dolguları ile temsil edilir. Formasyonun alt seviyelerinin çökelme yaşı olan Dariviliyen-Sandbiyen zaman aralığı, şamozit tabakalarından gelir. Burada, İstanbul'da üç bölgede 1/1000 ölçekli jeolojik haritalamalar temelinde Gözdağ Formasyonu'ndaki ince taneli tüflerin jeokimyasal verilerini sunuyorum. İnce-taneli tüfler kalk-alkalin karakterlidir ve belirgin negatif Nb anomalilerinin varlığından anlaşıldığı üzere yitim bileşenleri ile dikkat çekmektedir. Ayrıca, bu kayaçlar çarpışma ile eş-zamanlı bir ortam ile ilişkilidir. Haritalamalara göre ince taneli tüf, Dariviliyen-Sandbiyen yaşlı şamosit tabakalarının üzerindedir ve Katiyen yaşlı laminalı kireçtaşı tabakalarının altında yer almaktadır. Bu nedenle, Gözdağ Formasyonu'ndaki ince-taneli tüflerin çökelme süresi Sandbiyen'de başlamış olmalıdır. Literatürden elde edilen verilerle bağlantılı olarak, Apalaş dağlarındaki Piedmont Birliği ile Lavrensiya arasında en erken Geç Ordovisiyen'de meydana gelen Takonik orojenezi sırasında İstanbul-Zonguldak Tektonik Birliği'ndeki bir lagün ortamında Sandbiyen yaşlı ince taneli tüflerin çökeldiğini öneriyorum.

Anahtar Kelimeler: İnce-taneli tüfler, Gözdağ Formasyonu, Takonik orojenezi, İstanbul-Zonguldak Tektonik Birliği, Uzak Doğu Avalonya

Abstract

The İstanbul-Zonguldak Tectonic Unit (NW Turkey) is regarded as the easternmost block of Avalonia-Carolina and represents Far East Avalonia. Its stratigraphy also is characterized by discontinuous sedimentation from Late Ediacaran to Late Carboniferous. In the western sector of the fragment, the Gözdağ Formation is represented by lagoonal deposits consisting of shale-sandstone with limestone of Middle Ordovician-Lower Silurian age. The Darriwilian-Sandbian time interval, which is the depositional age of its lower layers, comes from the chamosite strata. Here, I report on geochemical data of fine-grained tuffs in the Gözdağ Formation on the basis of 1/1000 scale geological mappings in three regions in İstanbul. They display calc-alkaline affinities and are noteworthy with subduction components, as deduced by the presence of clear negative Nb anomalies. In addition, they are related to a syncollisional setting. According to the mappings, the fine-grained tuff is above the chamosite strata of Darriwilian-Sandbian age and below the laminated limestone layers of Katian age. Thus, the sedimentation time of the fine-grained tuffs in the Gözdağ Formation should have started during the Sandbian. In conjunction with the data from literature, I suggest that the Sandbian fine-grained tuffs were deposited in a lagoonal depocenter in the İstanbul-Zonguldak Tectonic Unit during the Taconic orogeny that occurred in the earliest late Ordovician between the Piedmont terrane and Laurentia in the Appalachian mountains.

Keywords: Fine-granied tuffs, Gözdağ Formation, Taconic orogeny, İstanbul-Zonguldak Tectonic Unit, Far East Avalonia

SUNULMADI - NOT PRESENTED

İstanbul-Zonguldak Tektonik Birliği'nde Alt Silüriyen Gabro Batolitlerinin Alt Devoniyen Deformasyon Yaşları: İstanbul Birliği'nde Kaledoniyen Orojenezi için Çıkarımlar

Early Devonian Deformational Ages of Early Silurian Gabbro Batholiths in the İstanbul-Zonguldak Tectonic Unit: Implications for the Caledonian Orogeny in the İstanbul Terrane

Fatih Şen
Toprak-89 Evleri No: 5, TR17800 Lapseki, Çanakkale, Turkey
(senfatih81@gmail.com)

Öz

İstanbul-Zonguldak Tektonik Birliği (KB Türkiye), Uzak Doğu Avalonya'nın metamorfizmaya uğramamış kıtasal bir parçasıdır. İstanbul ve Zonguldak birliklerinden oluşan Ediyakaran'dan Karbonifer'e kadar değişen yaştaki sedimanter kayaçlardan yapılıdır. Ediyakaran-Kambriyen ve Silüryen-Devoniyen geçişi dahil olmak üzere iki farklı zamanda stratigrafik boşluklara sahip bir dizi ile karakterizedir. Ancak, Zonguldak Birliği'nde Silüryen-Devoniyen geçişinde uyumsuzluk düzlemleri gözlenirken, İstanbul Birliği'nde Silüryen-Devoniyen geçişinin tabakaları olmamasına rağmen uyumlu bir geçiş olarak tanımlanır. İstanbul Birliği'nde gabro batolitleri ve ışınsal dayklarının analitik verilerini sunuyorum. Holokristalin, porfirik ve ofitik dokulara sahip bu kayaçlar alkali karakterli olup levha-içi bileşen taşır; fakat, çarpışma ile eş-yaşlı bir ortamın magmatik ürünleridir. Gabro batolitinden 434.2 ± 1.1 My (Alt Silüryen) U-Pb zirkon yaşı elde edilmiştir ve Pb kayıplarının yaşı ise 415.5 ± 2.1 My (Alt Devoniyen) tanımlanmıştır. Sonuç olarak, Uzak Doğu Avalonya ile Baltika arasında 443-425 My'da oluşan yumuşak-yanaşma olayının son evresinde Alt Silüryen yaşlı gabroların İstanbul Birliği'ne sokulduklarını öneriyorum. Ayrıca, İstanbul Birliği'ndeki gabro batolitine ait Alt Devoniyen Pb-kayıp yaşları Zonguldak Birliği'ndeki uyumsuzluk düzlemlerine karşılık gelmekte ve böylece İstanbul Birliği'nde Kaledoniyen orojenezinin deformasyon etkisine işaret etmektedir. Özetle, bu veriler İstanbul Birliği'nde Silüryen-Devoniyen geçişinde sedimanter kayaçların bulunmaması bu dönemde stratigrafik bir boşluğun varlığı ile ilgili olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Gabro batolitleri, U-Pb zirkon yaşlandırılması, Çarpışma ile eş-yaşlı magmatizma, Kaledoniyen orojenezi, İstanbul-Zonguldak Tektonik Birliği

Abstract

The İstanbul-Zonguldak Tectonic Unit (NW Turkey) is the unmetamorphosed continental fragment of Far East Avalonia. It comprises sedimentary rocks, ranging in age from Ediacaran to Carboniferous, consisting of the İstanbul and Zonguldak terranes. It is characterized by a sequence with stratigraphic gaps in two different times, including the Ediacaran–Cambrian and Silurian–Devonian transition. However, unconformity planes are observed in the Silurian-Devonian transition in the Zonguldak terrane, while defining as a conformable transition in the İstanbul terrane in spite of lacking strata of the Silurian-Devonian transition. I present analytical data of gabbro batholiths and their radial dykes in the İstanbul terrane. They have holocrystalline, porphyritic and ophitic textures. They show alkaline character, and include with-in plate components; however, they are magmatic products of a syncollisional setting. U-Pb dating on igneous zircons from gabbro batholite yields Early Silurian of ca. 434.2 ± 1.1 Ma (2σ) and its Pb-loss ages define the Early Devonian of ca. 415.5 ± 2.1 Ma (2σ), ranging in age from 420 to 410 Ma. Overall, I suggest that Early Silurian gabbro bodies intruded into the İstanbul terrane during the last phase of soft-docking event, formed at 443-425 Ma between Far East Avalonia and Baltica. Additionally, Early Devonian Pb-loss ages belonging to gabbro batholith in the İstanbul terrane correspond to unconformity planes in the Zonguldak terrane, thus indicating the deformational effect of the Caledonian orogeny in the İstanbul terrane. To sum up, these data display that the absence of sedimentary rocks in the Silurian-Devonian transition in the İstanbul terrane relates to the existence of a stratigraphic gap during this time.

Keywords: Gabbro batholiths, U-Pb zircon dating, Eary Silurian syncollisional magmatism, Caledonian orogeny, İstanbul-Zonguldak Tectonic Unit

SUNULMADI - NOT PRESENTED

Doğubayazıt Fayı Boyunca Gelişen Tektono-Jeomorfolojik Yapıların Morfometrik Analizler ile Belirlenmesi

Determination of Tectono-Geomorphological Structures Along the Doğubayazıt Fault by Morphometric Analysis

Sema Çakar (1), Ahmet Özkan Kul (1), Sacit Mutlu (2), Aylin Çiftçi (3), Azad Sağlam Selçuk (2)

(1)Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 650080 Tuşba/Van
(2)Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Afet Yönetimi ve Deprem Araştırma Merkezi, 65080 Tuşba/Van
(3)Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü-Proje Şube Müdürlüğü, 65080 Tuşba, Van
(cakar.sema65@gmail.com)

Öz

Doğubayazıt fayı, Doğu Anadolu Sıkışmalı Tektonik Bloğu'nun (DAST) kuzeyinde ve tektonik olarak oldukça aktif bir bölgede yer almaktadır. Son yıllarda yapılan uzun süreli GPS ölçümlerine bağlı olarak bu blok birden fazla küçük tektonik bloğa ayrılmış ve kuzeyde kalan blok Küçük Kafkas Bloğu(LCT) olarak tanımlanmıştır. Doğubayazıt Fayı'nın da içinde yer aldığı bu tektonik bloğun içsel deformasyonu birbirine paralel birden fazla sağ yanal doğrultu atımlı faylar tarafından kontrol edilmektedir.

Yerkabuğunun derinliklerinde etkili olan iç süreçler, yeryüzünde farklı jeomorfolojik izler bırakmaktadır. Bu izlerin araştırılmasında tektonik ve jeomorfolojik gelişim arasındaki ilişkinin ortaya çıkarılmasında sıklıkla morfometrik analizler kullanılmaktadır. Bu çalışmada, Doğubayazıt Fayı boyunca gelişen tektono-jeomorfolojik yapılar belirlenerek morfometrik indisler yardımı ile Doğubayazıt Fayı'nın bölgenin içsel deformasyonuna etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

Doğubayazıt Fayı, K50B doğrultusunda olup yaklaşık olarak 60 km uzunluğunda bir deformasyon zonundan oluşmaktadır. Doğubayazıt İlçesinin KB ' sında yer alan Dalbahçe mevkiinden başlayıp GD'sunda yer alan ve İran sınırına yakın Akbulak mevkiine kadar devam eden toplamda 11 geometrik segmentten oluşmaktadır. Arazi çalışmaları ve İnsansız Hava Aracı (İHA) verilerinin fotogrametrik değerlendirilmesi ile elde edilen verilere göre Beruj, Kalus, Günyolu, Şemso ve Pullutarla Segmentleri üzerinde morfotektonik belirteçlerin (dere, sırt, morfolojik ve litolojik ötelenmeler, alüvyal yelpaze, uzamış sırt) yoğunlaştığı gözlenmiştir. Fay boyunca yapılan ötelenme çalışmalarında büyük ve küçük ölçekli olmak üzere sistematik ötelenmelerin olduğu görülmektedir. Özellikle, Kalus Segmenti üzerinde yaklaşık olarak 1,2 km'lik morfolojik ötelenme ölçülmüştür. Çalışma alanında çizgisel uzanan bazalt sırtları yer almakta ve bu sırtlar Beruj Segmenti tarafından 70-100 m arasında değişen ölçeklerde kesilip ötelenmektedir. Doğubayazıt fayı boyunca yer alan bu sırt tipi bazalt çıkışları bazı alanlarda deformasyona uğrayarak, "S" şekilli bir geometri sunmaktadırlar.

Çalışmada fay zonunun deformasyon özelliklerinin belirlenmesinde kullanılan morfometrik indisler; hipsometrik eğri ve integral (HE ve HI), drenaj havzası asimetrisi (AF), akarsu uzunluk-eğim indeksi (SL), dağ önü kıvrımlılığı (Smf), vadi tabanı uzunluğunun vadi yüksekliğine Oranı (Vf), drenaj havzası şekli (Bs), normalleştirilmiş kanal diklik indeksleri (Ksn) ve SWAT profilleridir. Morfotektonik ve arazi çalışmaları birlikte değerlendirildiğinde Doğubayazıt Fayı'nın kuzeybatı kesiminin güneydoğuya oranla daha aktif olduğu ve morfotektonik yapıların özellikle kuzey kesimlerde yoğunlaştığı gözlenmiştir. Bu sonuçlar, Doğubayazıt Fayı'nın özellikle kuzeybatı kesimlerinin Küçük Kafkas Bloğu'nun içsel deformasyonunun kontrolünde aktif rol aldığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Doğubayazıt Fay Zonu, Tektono-Jeomorfolojik Yapı, Morfometrik İndis, Ağrı.

Abstract

Doğubayazıt fault is located in the north of the East Anatolian Compressed Tectonic Block (DAST) and in a tectonically active region. Due to long-term GPS measurements made in recent years, this block has been divided into more than one small tectonic block and the northern block has been defined as the Lesser Caucasus Block (LCT). The internal deformation of this tectonic block, including the Doğubayazıt Fault, is controlled by multiple parallel right-lateral strike-slip faults.

Internal processes that are effective in the depths of the earth's crust leave different geomorphological traces on the earth. In the investigation of these traces, morphometric analyzes are frequently used to reveal the relationship between tectonic and geomorphological development. In this study, it was aimed to determine the tectono-geomorphological structures developed along the Doğubayazıt Fault and to investigate the effect of the Doğubayazıt Fault on the internal deformation of the region with the help of morphometric indices.

Doğubayazıt Fault is in the N50W direction and consists of a 60 km long deformation zone. It consists of 11 geometric segments in total, starting from Dalbahçe location in the NW of Doğubayazıt District and continuing to Akbulak location, located in the SE and close to the Iranian border. According to the data obtained by field studies and photogrammetric evaluation of Unmanned Aerial Vehicle (UAV) data, it was observed that morphotectonic markers (creek, ridge, morphological and lithological displacements, alluvial fan, elongated ridge) were concentrated on Beruj, Kalus, Günyolu, Şemso and Pullutarla Segments. In the drift studies carried out along the fault, it is seen that there are systematic drifts, both large and small scales. In particular, morphological displacement of approximately 1.2 km was measured on the Kalus Segment. There are linear basalt ridges in the study area and these ridges are cut and offset by the Beruj Segment at scales ranging from 70-100 m. These ridge type basalt outlets along the Doğubayazıt fault are deformed in some areas and present an "S" shaped geometry.

The morphometric indices used in the study to determine the deformation characteristics of the fault zone; hypsometric curve and integral (HE and HI), drainage basin asymmetry (AF), river length slope index (SL), mountain front folds (Smf), Valley floor length to valley height ratio (Vf), drainage basin shape (Bs), normalized channel steepness indices (Ksn) and SWAT profiles. When the morphotectonics and field studies are evaluated together, the northwest of Doğubayazıt Fault It has been observed that are more active than the southeast and the morphotectonic structures are concentrated especially in the northern parts. These results show that especially the northwestern parts of the Doğubayazıt Fault play an active role in the control of the internal deformation of the Lesser Caucasus Block.

Keywords: Doğubayazıt Fault Zone, Tectono-Geomorphological Structure, Morphometric Index, Ağrı.

Ayhan Havzası'nın (Orta Anadolu) Tektono-Stratigrafik Evrimi: Paleogerilim Verilerine Dayalı Çıkarımlar

Tectono-Stratigraphic Evolution of the Ayhan Basin (Central Anatolia): Implications from Paleostress Data

Ayten Koç
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Zeve Kampüsü, 65080, Van-Türkiye
(aytenkoc@yyu.edu.tr)

Öz

Afrika ve Avrasya plakalarının Kretase'den bu yana devam eden yakınsamalı hareketine bağlı Doğu Akdeniz'de gelişen dalma-batma zonlarının anlaşılmasında anahtar alanlardan biri olan Orta Anadolu Kristalen Kompleksi (OAKK); metamorfik kayaçları, ofiyolitleri ve magmatik sokulumları ile Türkiye'de görülen en büyük metamorfik komplekstir. Paleosen'den itibaren ise, OAKK'nın kuzey ve güney sınırları ile birlikte iç kesimleri, klastik sedimanlar ve karbonatlarla karakterize edilen havza dolguları ile örtülmüştür.

Bu havzalardan biri olan ve OAKK'nın iç kesimlerinde yer alan Ayhan Havzası çalışma alanı olarak belirlenmiştir. Masif üzerine yerleşmiş olan Ayhan Havzası'nın dolgusu Paleosen'den Kuvaterner'e kadar açısal uyumsuzluklar ile kesintiye uğramıştır. Dolayısı ile, havzanın Paleosen'den günümüze kadar bölgeyi etkileyen tektonik mekanizmalara ait tüm jeolojik kayıtları içermesi beklenmektedir. Ayhan Havzası'nın yapısal unsurlar ile iyi tanımlanmış bir litoloji haritasının oluşturulması, Ayhan Havzası'nın jeolojik evrimini anlamak ve ayrıca OAKK'yı deforme eden tetik mekanizmalarının konumsal ve zamansal etkilerinin belirlenmesi açısından çok önemlidir. Bu amaçla, çizgiselliklerin, yapısal unsurların ve farklı yansıma değerlerine sahip litolojik birimlerin belirlenmesinde, yaygın bir uygulamaya sahip olan optik uydu görüntüleri (Landsat TM ve ASTER) işleme teknikleri (pankromatik keskinleştirmesi, yeniden örnekleme, temel bileşenler analizi, dekorelasyon germesi ve bant kombinasyonu) kullanılmıştır. Sonrasında ise arazi doğrulaması yapılarak havzanın litostratigrafisi ve detaylı jeoloji haritası oluşturulmuştur. Bununla birlikte, havza dolgusu içerisinde gözlemlenen mezoskopik ölçekteki faylardan 22 farklı lokasyondan 400'ün üzerinde fay-kayma verileri alınmış (doğrultu, eğim, kayma çizikleri ve hareket yönü) ve ters çözüm metodu kullanılarak ana stres yönlerinin (σ1, σ2, σ3) belirlenmesine çalışılmıştır. Elde edilen sonuçlar, güncel tektonik rejim de dahil olmak üzere üç farklı tektonik fazın varlığını göstermiştir. Bunlardan ilki kabaca KD-GB yönlü genişlemeli bir tektonik fazı tanımlarken, ikincisi ise K-G yönlü sıkışmalı bir fazın varlığını göstermektedir. Güncel tektonik faz ise Kızılırmak Fayı'nın oluşumunda etkin olan K-G/KD-GB yönelimli yine açılmalı bir faz olarak tanımlanmıştır.

Arazi gözlemleri ve uzaktan algılama çalışmaları ile yeniden düzenlenen stratigrafi ve jeoloji haritası değerlendirildiğinde, Ayhan Havzası Lütesiyen öncesi karasal çökeller ile başlayan, Eosen'de denizel çökeller ile devam eden ve sonrasında ise yine karasal depolanma ile son bulan bir depolanma sistemine sahiptir. Deformasyon süreçleri, Anadolu Kristalen Kompleksi'nin (OAKK) oluşumunda etkin olan tetik mekanizmaları çerçevesinde değerlendirildiğinde ise OAKK'nın kuzeyi ve güneyi arasında farklılıklar bulunmaktadır. Buna göre, OAKK'nın kuzeyinde ve güneyinde bulunan dalma-batma zonlarının etki alanlarının sınırı Çiçekdağ ve Ayhan Havzaları arasında bir konumda bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Ayhan Havzası, Kırşehir bloğu, Paleogerilim, Uzaktan algılama

Abstract

Central Anatolian Crystalline Complex (CACC), consisting of metamorphic rocks, ophiolites, and magmatic intrusions, is the largest metamorphic complex in Turkey. It is also one of the key areas for the reconstruction of the subduction zones, accommodating Africa-Europe convergence since the Cretaceous in the Eastern Mediterranean. Since the Paleocene, The northern and the southern border of the CACC, as well as its inner parts, have been covered by basin infills which are characterized by clastics and carbonates.

The Ayhan Basin, one of these basins and located in the inner part of the CACC, is chosen as a study area. The infill of the Ayhan Basin resting on the massif is interrupted by angular unconformities from Paleocene to Quaternary. Therefore, it is expected to contain whole geological records of tectonic mechanisms which have affected the region from Paleocene to Recent. Producing a well-defined lithological map with the structural elements of the basin is very important to understand the geological evolution of the Ayhan Basin and also the determination of the spatial and temporal effects of the triggering mechanisms which deform the CACC. For this purpose, optical satellite imagery (Landsat TM and ASTER) processing techniques (pan-sharpening, resampling, principal component analysis, decorrelation stretching, and band combination) which have widespread application, is used to determine lineaments, structural elements and lithological units with different reflectance values. Afterward, the detailed lithostratigraphy and geological mapping of the Ayhan Basin is constructed together with ground-truthing. In addition, more than 400 fault-slip measurements (strike, dip, striation, and sense of motion) from the mesoscopic faults observed in the basin infill were collected from the 22 different sites and the principal stress orientations (σ1, σ2, σ3) are tried to be determined by using inversion method. Our results show that three different tectonic regimes including the recent tectonic regime are present. While the first one roughly describes an extensional tectonic phase with NE-SW direction, the second phase indicates a compressional tectonic regime with N-S trending. The recent tectonic regime is defined as N-S/NE-SW oriented extensional regime, which causes the formation of the Kızılırmak Fault Zone.

Considering the reconstructed stratigraphy and the geological map of the Ayhan Basin based on the field observation and the remotely sensed data, it has a depositional system that starts with continental deposits before Lutetian, then continues with marine sediments during the Eocene, and again ends with continental deposits. When the deformation processes are evaluated based on the trigger mechanisms of the Central Anatolian Crystalline Complex (CACC) evolution, the northern and southern part of the CACC show clearly different processes. Accordingly, the boundary of the impact zone of the subduction zones in the north and south of the CACC is located between the Çiçekdağ and Ayhan basins.

Keywords: Ayhan Basin, Kırşehir Block, Paleostress, Remote sensing

Andız Yarımadası (Özbek, Urla) ve Orta Karaburun Yarımadasının (İzmir, Batı Türkiye) Neojen öncesi İstiflerinin Karşılaştırılması: Tektonik Yorumlar

Comparison of the Pre-Neogene Successions of Andız Peninsula (Özbek, Urla) and Middle Karaburun Peninsula (İzmir, Western Turkey): Tectonic Implications

İsmail İşintek (1)

(1)Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tınaztepe Yerleşkesi Buca, izmir, Türkiye (ismail.isintek@deu.edu.tr)

Öz

Andız Yarımadası (Özbek, Urla, İzmir), Karaburun Yarımadası'nda da geniş yayılımı olan bazı Neojen öncesi kayalarıyla, ilginç bir alandır. Bu çalışma, Andız Yarımadası'nın ve Orta Karaburun Yarımadası'nın Neojen öncesi istiflerini Paleozoyik-Mesozoyik sınırı açısından karşılaştırmayı amaçlamıştır.

Andız Yarımadası istifinde Paleozoyik yaşlı Dikendağı ve Mesozoyik yaşlı Güvercinlik ve Nohutalan formasyonları yer alır. Mesozoyik yaşlı Güvercinlik ve Nohutalan formasyonları, Dikendağı Formasyonunu bir yer değiştirme dokanağı boyunca tektonik olarak üzerler. Yer değiştirme dokanağı düşük açılıdır ve kalın bir deformasyon zonuna sahiptir. Geç Triyas Güvercinlik ve Liyas yaşlı Nohutalan formasyonları'nın dokanağı uyumludur.

Orta Karaburun Yarımadasında ise yalnızca Başkıriyen Alandere ve Skitiyen?-Orta Anisiyen Gerence formasyonları arasında bir stratigrafik dokanak vardır ki bu bir stratigrafik uyumsuzluğa karşılık gelir. Diğer yandan, Gerence mevkiinde, iki Paleozoyik birim olan Alandere ve Dikendağı formasyonlarının dokanak ilişkisi problemlidir. Buna karşılık Narlıcak ve Domuzçukuru mevkilerinde Gerence formasyonu doğrudan Dikendağı Formasyonu üzerinde bir yer değiştirme dokanağıyla yer alır. Laleköy alanında ise hem Gerence hem de Camiboğazı formasyonları doğrudan Dikendağı Formasyonu'nu aynı yer değiştirme dokanağıyla üstler.

Bu gözlemler, Karaburun Yarımadası'nın Başkıriyen'den Kretase'ye uzanan istifinin, Dikendağı formasyonu üzerinde tektonik dilimler halinde olabileceğini düşündürür.

Anahtar Kelimeler: Andız yarımadası, Karaburun yarımadası, Mesozoyik, Paleozoyik, Yerdeğiştirme dokanağı

Abstract

The Andız Peninsula (Özbek, Urla, İzmir) is an interesting area with its pre-Neogene rocks which also widely crops out in all over Karaburun Peninsula (İzmir). This study aimed to compare the pre-Neogene successions of the Andız Peninsula and the Middle Karaburun Peninsula in terms of the Paleozoic-Mesozoic boundary.

The Andız Peninsula succession is represented by Paleozoic Dikendağ and Mesozoic Güvercinlik and Nohutalan formations. The Mesozoic Güvercinlik and Nohutalan formations tectonically overlie the Dikendagi Formation along a displacement contact. The displacement contact is low-angle and has a thick deformation zone. The contact between the Late Triassic Güvercinlik and Liassic Nohutalan formations is a conformity.

In the Middle Karaburun Peninsula, there is only a stratigraphic contact between the Bashkirian Alandere and Scythian?-Middle Anisian Gerence formations, which corresponds to a stratigraphic unconformity. On the other hand, in Gerence locality, the contact relationship of two Paleozoic units, Alandere and Dikendagi formations, is problematic. In contrast, at Narlıcak and Domuzçukuru localities, the Gerence formation lies directly on the Dikendagi Formation with a displacement contact. In the Laleköy area, both Gerence and Camiboğazı formations directly overtake the Dikendagi Formation with the same displacement contact..

These observations suggest that the succession of the Karaburun Peninsula extending from the Bashkirian to the Cretaceous may be in tectonic slices over the Dikendagi formation.

Keywords: Andız peninsula, Karaburun peninsula, Mesozoic, Paleozoic, Displacement contact

İskenderun Havzası Miyosen Türbiditik Çökellerinde Gözlenen Bazaltik Silin Jeodinamik Anlamı (Adana/Türkiye)

Geodynamic Implications of the Basaltic Sil Intercalated in the Miocene Turbiditic Rocks in the İskenderun Basin (Adana/Türkiye)

Ahmet Can Akıncı (1), Nusret Nurlu (1), Ayşegül Güney (2)

(1)Çukurova University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, 01330 Adana, Turkey.
(2)Aksaray University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, 68100 Aksaray, Turkey.
(acakinci@cu.edu.tr)

Öz

Bu çalışmada İskenderun havzası (Güney Türkiye) yakınlarında yüzeylenen erken-orta Miyosen türbiditik tortul kayaçlarda ilk kez gözlenen bazaltik bir sil ara seviyesinin kökeni araştırılmıştır. Gözlenen bazaltik silin ortamsal özelliklerini ve yaşını ortaya çıkarmak için, Sarımazı köyü (Ceyhan/Türkiye) civarında ölçülen stratigrafik kesitten (Karataş Formasyonu) sistematik olarak elde edilen paleontolojik kırıntılı örneklerin kalkerli nannoplankton içeriği incelenmiştir. Langiyen-Tortoniyen (orta-geç Miyosen) zaman aralığını temsil eden örneklerde 14 kalkerli nannoplankton cinsine ait 40 farklı tür tespit edilmiştir. Kesitteki kalkerli nannoplankton türlerinin stratigrafik dağılımı göz önüne alınarak volkanik arakatkının yaşı Tortoniyen (orta Miyosen) olarak değerlendirilmiştir. Silde geç Miyosen yaşlı bazaltik kayaçların barındırdığı mineraller (plajiyoklaz, olivin ve klinopiroksen) için in situ ana element içerikleri (EMPA-Elektron mikroprob analizi) analizleri, bu volkaniklerin bir levha içi ortamda oluştuklarını göstermektedir. Jeokimyasal analizler, incelenen olivinlerin %57.81 ile %83.83 arasında Fo (forsterit) bileşimine sahip olduğunu ortaya koymaktadır. EMPA içerikleri (esas olarak piroksenlere dayalı), incelenen Geç Miyosen volkanizmasının Delihalil-Turunçlu volkanizmasının Pleyistosen bazaltik kayaçlarıyla benzer özellikler taşıdığını ve plaka içi bir ortam ürünü olduğunu işaret etmektedir. Böylece, Geç Miyosen yaşlı bazaltik silin tektonik ortamının, incelenen bölgeye yakın bir yerde bulunan bölgesel yaygın Delihalil volkanizmasınınkine benzer olduğunu. Bu, bölgesel bazaltik volkanizmanın başlangıcını, daha önce Pleistosen-Kuvaterner olduğu varsayılan orta-üst Miyosen'e kadar gidebileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: İskenderun Havzası, Karataş Formasyonu, Bazaltik Eşik, Kalkerli nannoplankton, Jeokimyasal Analiz

Abstract

Here we present an investigation of a basaltic sill formation, which was observed for the first time intercalated in the early-mid Miocene turbiditic sedimentary rocks exposed near the Iskenderun basin (Southern Türkiye). In order to shed light to its origin and age, the calcareous nannoplankton content of paleontological clastic samples systematically obtained from the measured stratigraphic section (Karataş Formation) around Sarımazı village (Ceyhan/Turkey). Belonging to 14 calcareous nannoplankton genera, 40 different species were identified in the samples representing the Langhian-Serravallian-Tortonian (mid-late Miocene) time interval. Considering the stratigraphic distribution of the calcareous nannoplankton species in the section, the age of the sill was evaluated as Tortonian (mid-Miocene). Analysed in situ major element contents (EMPA-Electron microprobe analysis) for minerals (plagioclase, olivine and clinopyroxene) hosted by late Miocene basaltic rocks of the sill shown that these volkanics originated in an intra-plate setting. Geochemical analyses present that examined olivines have Fo (forsterite) compositions between 57.81% and 83.83%. EMPA contents (primarily based on pyroxenes) verified that studied late Miocene volcanism was matched to Pleistocene basaltic rocks of Delihalil-Turunçlu volcanism and was of an intraplate affinity. Accordingly, we suggested that the tectonic environment of late Miocene basaltic sill is similar to those of the extensive Delihalil volcanism located close to the studied region. This may extend back the initiation of the regional basaltic volcanism to middle-upper Miocene, which was previously supposed to be of Pleistocene-Quaternary.

Keywords: İskenderun Basin, Karataş Formation, Basaltic Sill, Calcareous nannoplankton, Geochemical Analysis

Marmara Denizi'nde TAMAM (Turkish American Marmara Multichannel) ve SoMAR (Southern Marmara) Projeleri

TAMAM (Turkish American Marmara Multichannel) and SoMAR (Southern Marmara) Projects in the Sea of Marmara

Orhan Atgın (1), Günay Çifci (1), Derman Dondurur (1), Seda Okay Günaydın (1), Özkan Özel (1), Savaş Gürçay (2), Christopher Sorlien (3), Michael Steckler (4), Leonardo Seeber (4), Donna Shillington (4), Hülya Kurt (5), Caner İmren (5), Burcu Barın (6), Hakan Sarıtaş (6), H. Mert Küçük (7), Seislab Team (1)

(1)Dokuz Eylül Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, İzmir, Türkiye
(2)Onsekiz Mart Üniversitesi, Jeofizik Mühendisliği, Çanakkale, Türkiye
(3)University of California, Earth Research Institute, Santa Barbara Kaliforniya, ABD
(4)Columbia University, Lamont -Doherty Earth Observatory, New York, ABD
(5)İstanbul Teknik Üniversitesi, Jeofizik Mühendisliği, İstanbul, Türkiye
(6)Maden Tetkik Arama, Ankara, Türkiye
(7)Turkish Petroleum International Anonim Şirketi, Ankara, Türkiye
(orhan.atgin@deu.edu.tr)

Öz

Marmara Denizi, Kuzey Anadolu Fay Zonu'nun (KAFZ) en doğusunda yer alan ve tektonik anlamda oldukça aktif bir bölgedir. 1500 km uzunluğundaki bu fay tarih boyunca birçok kez yıkıcı depremler oluşturması nedeni ile birçok bilim insanı tarafından hala araştırılmaktadır. Sismik riskin en yoğun olduğu bölge olduğu düşünülen Marmara Denizinin önemi, özellikle İstanbul'un da bölgede olması ile birlikte iyice artırmıştır. Doğrultu atımlı bir fay olan KAF'ın özellikle Marmara Denizi içerisinde kuzey-güney yönlü bir açılmanın etkisinde olması ile birlikte birçok kırıklı fay sistemleri oluşmuş ve bu faylar karmaşık tektonik yapıların oluşmasına neden olmuştur. Özellikle orta erim denilen derinlikte birçok kırıklı sistemin oluşması Marmara Denizi içerisinde fay sistemlerinin haritalanmasını oldukça güç hale getirmiştir. Bu fay sistemlerinin araştırılması amacı ile Türk ve Amerikalı bilim insanlarının ortaklaşa yürüttüğü TAMAM (Turkish American Multichannel Project) projesi hayata geçirilmiştir. 2008 ve 2010 yıllarında iki ayaktan oluşan veri toplama sürecinde toplamda 3000km'den fazla yüksek ayrımlı çok kanallı sismik yansıma verisi toplanmıştır. 2008'de 72 2010'da 240 kanallı ve 6,25 kanal aralıklı olmak üzere yaklaşık 10-230 Hz frekans aralığında generator-injector (GI) hava tabancası ile toplanan bu veri seti ile özellikle KAF'ın en aktif olduğu yer olduğu düşünülen kuzey kola odaklanılmıştır. Günümüze kadar yapılan çalışmalar göstermiştir ki KAF Marmara Denizi içerisinde tek bir kol olarak devam etmemektedir ve güney bölgelerde de tektonik anlamda oldukça aktif olan birçok fay vardır. Bu fay sistemlerinin de en az Kuzey Kol kadar önemli olduğu düşünüldüğünden Marmara şelfindeki KAF'ın Orta Kolu'na ait fayların haritalanması amacıyla SoMAR projesi gerçekleştirilmiştir. Aynı sismik donanım ile 2013 ve 2014 yıllarında olmak üzere iki araştırma seferi gerçekleştirilmiştir. Tüm bu veri setine ek olarak ESONET projesi kapsamında 2010 yılında 4 farklı bölgede 240 kanallı sismik yansıma verisi toplanmıştır. Üç proje ile birlikte toplamda 4000 km'den fazla yüksek ayrımlı çok kanallı sismik yansıma verisi toplanmıştır ve neredeyse tüm Marmara Denizi'ndeki fay sistemlerini haritalamak mümkün olmuştur. Birçok araştırmacı bu veri seti ile çalışmalarını devam ettirmektedir. 4000km'den fazla sismik yansıma verisine rağmen Marmara Denizi henüz cevaplanamamış birçok soruyu bünyesinde barındırmaya devam etmektedir..

Anahtar Kelimeler: Kuzey Anadolu Fayı (KAF), Marmara Denizi, Çok kanallı sismik yansıma.

Abstract

The Sea of Marmara is a tectonically active region located in the easternmost part of the North Anatolian Fault Zone (NAFZ). This fault zone, which is 1500 km long, is still being investigated by many scientists as it has caused many destructive earthquakes throughout the history. The importance of Marmara Sea, which is thought to be a region with highest seismic risk, has increased due to the fact that Istanbul is also in the region. Many fault systems have been formed due to the fact that the NAF, a strike slip fault, is in the effect of a north-south extension in the Marmara Sea and these faults caused the formation of complex tectonic structures. The formation of many fault systems, especially in the middle range, has made the mapping of fault systems in the Marmara Sea quite difficult. The TAMAM (Turkish American Multichannel Project) project, which was carried out jointly by Turkish and American scientists, aimed the investigation of fault systems. During the data acquisition process consisting of two legs in 2008 and 2010, more than 3000 km of high resolution multi-channel seismic reflection data were collected in total. Generator-injector (GI) air gun data were collected in the frequency range of approximately 10-230 Hz, with 240 channels in 2008 and 240 channels in 2010, with 6.25 channel intervals. Using this dataset, we focused especially on the northern branch, which is thought to be the most active place of the NAF. Studies to date have shown that the NAF does not continue as a single branch in the Sea of Marmara and there are many tectonically active faults in the southern regions. Since these fault systems are thought to be at least as important as the Northern Branch, the SoMAR project was carried out to map the faults of the Middle Branch of the NAF on the Sea of Marmara shelf. Two seismic surveys were carried out using the same seismic equipment, in 2013 and 2014 In addition to this entire data set, 240 channels of seismic reflection data were collected in 4 different regions in 2010 within the scope of the ESONET project. Together with the three projects, a total of more than 4000 km of high resolution multi-channel seismic reflection data have been collected and it has been possible to map almost all of the fault systems in the Sea of Marmara. Many researchers continue their studies using this data set. Despite more than 4000 km of seismic reflection data, the Sea of Marmara still contains many unanswered questions.

Keywords: North Anatolian Fault (NAF), Sea of Marmara, Multichannel seismic reflection.

Marmara Denizi, Kuzey İmralı Baseni'nin Sismo-akustik ve Stratigrafik Yapısı

Seismo-acoustic and Stratigraphical Structure of the North Imrali Basin, Marmara Sea

Başak Turguz (1), Derman Dondurur (2), Aslıhan Nasıf (2), Orhan Atgın (2)

(1)Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tınaztepe Kampüsü, Buca, İzmir
(2)Dokuz Eylül Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, Haydar Aliyev Bulvarı, No:100, İnciraltı, İzmir
(turguzbasak@gmail.com)

Öz

Kuzey Anadolu Fay Zonu'nun (KAFZ) batıda Marmara Denizi içerisinde üç kola ayrılması ve bu kollar boyunca meydana gelen aktif tektonik ve depremsellik, Marmara Denizi'nin incelenmesi açısından son yirmi yılda birçok araştırmanın odak konusu olmuştur. KAFZ'nun en aktif kolu olan kuzey kol ve çevresinde çok sayıda araştırma varken orta ve güney kol için aynı durum söz konusu değildir. Ayrıca KAFZ'nun kuzey ve güney kolu arasında uzanan bölgedeki fayların yönelimi ve aktivitesi henüz detaylı olarak ortaya konulmamıştır. Bu çalışmada, Kuzey İmralı Baseni (Doğu Marmara şelfi) Armutlu yarımadası açıklarının sismo-akustik ve stratigrafik yapısının deniz sismiği verileri ile ortaya konulması amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda yapılan çalışmada, 2008 yılında TAMAM (Turkish American Multichannel Project) projesi kapsamında toplanan, toplam 500 km çok kanallı sismik yansıma verisi kullanılmıştır. Veri işlem ve yorumlama çalışmaları Dokuz Eylül Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü Deniz Jeofiziği Laboratuvarı-Seislab'da gerçekleştirilmiştir.

Çalışma, Armutlu yarımadası açıklarının tektonik yapısının ve stratigrafik durumunun açıklanması ve incelenmesi amacıyla, toplanılan sismik verilerin ilksel yorumlarını içermektedir. Armutlu yarımadası açıklarındaki çok kanallı sismik yansıma verileri kullanılarak aktif ve inaktif faylar haritalanmış ve bu fayların türleri ile yanal ve düşey atım miktarları belirlenmiştir. Çalışma alanının güneyini D-B uzanımlı İmralı Fayı sınırlamakta, sismik kesitlerde oldukça belirgin bir atıma sahip olan bu fay, güneydeki şelf kırığı boyunca ilerlemektedir. Ayrıca alanın K-KD kısmında, atımı derinlere doğru artan ve gelişme fayı özelliği gösteren normal faylar mevcuttur. Her iki fay sisteminin Kuzey İmralı Baseni'nin doğu kısmının, kuzey ve güney kısmını sınırladığı ve basenin bu faylar boyunca açıldığı düşünülmektedir. Tüm bunlara ek olarak sismik veriden elde edilen temel stratigrafik seviyelerin çalışma alanındaki dağılım, derinlik ve kalınlık haritaları oluşturulmuştur. Sismik verilerde, bölgede gömülü delta yapılarının varlığı gözlenmiştir. Stratigrafik birimlerin deltalardan elde edilmiş yaşlandırmaları dikkate alınarak çalışma alanındaki fayların atım miktarlarının zamanla değişiminin ortaya konulması çalışmanın hedefleri arasındadır. Derin stratigrafik yapıların kalınlık dağılımının elde edilmesi ve bunun mevcut fay sistemleri ile olan olası ilişkisinin ortaya konulması önem taşımaktadır. Her iki bilginin birlikte analizi ile, fay hareketleri ve basenin çöküşü arasında bir ilişki kurmak mümkün olabilir.

Anahtar Kelimeler: Denizel delta yapıları, Fay, Marmara denizi, Sismik stratigrafi

Abstract

North Anatolian Fault (NAF) Zone bifurcates into three branches in the Marmara Sea. Investigation of the active tectonism and seismicity within the Marmara Sea along these branches is the main subject of several studies in the last two decades. While there are many studies along the northern branch being the most active part of the NAFZ, the middle and southern branches still remain relatively uninvestigated. In addition, the orientation and activity of the faults in the region extending between the northern and southern branches of the NAF have not been investigated in detail yet. The main purpose of this study is to reveal the seismo-acoustic and stratigraphic structure of the North Imrali Basin (East Marmara shelf) offshore Armutlu Peninsula using marine seismic dataset. For this purpose, a total of 500 km-long multi-channel seismic data collected during TAMAM (Turkish American Multichannel) project in 2008 offshore Armutlu has been used. The seismic data collected by the Seislab team during the TAMAM project in 2008 offshore Armutlu in the eastern part of the Marmara Sea was used in this study. Data processing and interpretation studies were carried out in Dokuz Eylul University Institute of Marine Sciences and Technology Marine Geophysics Laboratory-Seislab.

The study comprises of the preliminary interpretation of the seismic lines to investigate the tectonic structure and stratigraphic framework offshore Armutlu Peninsula. The general purpose of the study is to explain and investigate the tectonic structure and stratigraphic situation offshore Armutlu Peninsula. Using multichannel seismic reflection data, active and inactive faults were mapped and their types as well as the amount of lateral displacements and vertical slip rates were determined. In addition, the extent and continuity of these faults in the area were determined. The southern part of the basin is limited by the E-W trending Imrali Fault along the southern shelf break, which is of a significant slip on the seismic data. In addition, we observe normal faults to the N-NE part of the basin, which exhibit growth fault characteristics. We suggest that these two fault systems bound the northern and southern boundaries of the eastern North Imrali Basin and the basin was possibly opened along these two major fault systems. In addition, isopach maps of the main stratigraphic units were prepared and their distribution, depth and thickness maps were obtained. Seismic data also indicate the existence of buried deltas in the area. It is aimed to reveal the variation of the slip rates of the faults in the study area, by considering the age information of the stratigraphic units obtained from these buried deltas. It is important to obtain the thickness distribution of deeper stratigraphic units and to reveal its possible relationhip with the existing fault systems. It may then be possible to establish a relationship between the fault movements and the collapse of the basin.

Keywords: Fault, Marmara sea, Seismic stratigaphy, Submarine delta formations

Güneydoğu Marmara Şelfinin Sismo-akustik Yapısı

Seismo-acoustic Structure of the Southeast Marmara Shelf

Kamile Nesil Kaçar (1), Seda Okay Günaydın (2), Orhan Atgın (2)

(1)Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tınaztepe Kampüsü, Buca, İzmir
(2)Dokuz Eylül Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, İnciraltı, İzmir
(kamilenesil.kacar@ogr.deu.edu.tr)

Öz

Türkiye, dünyanın en aktif deprem kuşaklarından biri üzerinde yer aldığından hemen hemen ülkenin tamamında deprem riski görülmektedir. Birçok araştırmacı tarafından yapılan çalışmalar, bölgedeki tarihsel depremler ve özellikle büyük yıkıma neden olan 17 Ağustos 1999 depremi göz önüne alındığında, Marmara Bölgesi'nin deprem potansiyelinin oldukça yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Anadolu'nun kuzey hattı boyunca devam eden Kuzey Anadolu Fayı'nın (KAF) dünya üzerinde sismik olarak en aktif faylardan biri olduğu bilinmektedir ve bu fay, Marmara Denizi'nde üç ana kolla birlikte birçok küçük fay koluna ayrılmaktadır. Bu ana kollar Kuzey kol, Orta kol ve Güney kol olarak isimlendirilmiştir. Dolayısı ile Marmara Denizi içerisinde yanal yönlü fayların yanı sıra farklı kolların da etkisi ile birçok farklı özellikte fay sistemi bir arada görülmektedir. Daha önce yapılan çalışmalar, Marmara Denizi'nde birçok depremin meydana geldiğini ve KAF'ın kuzey kolu üzerinde yoğunlaşarak burada oluşan depremlerin diğer kollara oranla daha fazla olduğunu ortaya koymuştur. Ancak güney şelf bölgesinde yer alan orta kol hakkında yapılan çalışmalar sınırlı sayıda olduğundan, bölge ile ilgili literatürde detaylı bilgi mevcut değildir. Marmara Denizi içerisinde oldukça karmaşık yapıya sahip olan bu fay sisteminin güneyde de birçok etkisi görüldüğünden, burada bulunan ve KAF'a ait çok sayıda fayın yaratabileceği olası büyük ölçekli depremlerin de değerlendirilmesi gerekmektedir.

Çalışma kapsamında, Marmara Denizi'nin güney şelfinde yer alan Kapıdağ Yarımadası ile İmralı Adası arasında kalan bölge tektonik anlamda incelenmektedir. Çalışmada, TÜBİTAK 112Y026 nolu proje kapsamında, Marmara Denizi'nin güney şefini incelemek amacıyla 2013 ve 2014 yıllarında Dokuz Eylül Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü ve Columbia University, Lamont-Doherty Earth Observatory Enstitüsü arasında ortaklaşa gerçekleştirilen SOMAR projesi kapsamında toplanan çok kanallı sismik yansıma ve sparker sismik yansıma veri setleri kullanılmaktadır. Toplamda yaklaşık 750 km çok kanallı sismik yansıma, 420 km sparker sismik yansıma ve 450 km mühendislik sismiği (chirp) veri setlerinin veri işlemi gerçekleştirilerek ilksel yorumları yapılmıştır.

Çalışma kapsamında toplanmış olan akustik veriler orta erim özelliğine sahip olduğundan, bu derinliğe kadar görülen faylar aktif ve aktif olmayan faylar olarak haritalanmıştır. Ayrıca çalışma alanının güneyinde akustik temel, verinin penetre edebildiği derinlikte olduğu için bu bölgede temel, ayrıntılı şekilde yorumlanmış ve temele kadar izlenen faylar ortaya konmuştur. Akustik temel üzerinde kalan seviyeler ise çalışma süresince stratigrafik olarak yorumlanacak ve seviye haritaları oluşturulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Çok kanallı sismik yansıma, Kuzey Anadolu Fayı, Marmara denizi, Sparker sismik yansıma, Tektonik

Abstract

Since Turkey is located in one of the most active earthquake zones in the world, there is an earthquake risk in almost the whole country. Considering the studies carried out by many researchers, the historical earthquakes in the region and especially the 17 August 1999 earthquake that caused great destruction, it is understood that the earthquake potential of the Marmara Region is quite high. It is known that the North Anatolian Fault (NAF), which continues along the northern line of Anatolia, is one of the most seismically active faults in the world, and this fault is divided into many small fault branches with three main branches in the Sea of Marmara. These main branches are named as the Northern Branch, the Central Branch and the Southern Branch. Therefore, in the Sea of Marmara, many different fault types are seen together with the effect of different branches as well as lateral faults. Previous studies have revealed that many earthquakes have occurred in the Sea of Marmara are concentrated on the northern branch of the NAF, and also showed that the earthquakes occurring on this branch are more than the other branches. However, as the studies on the central branch on the Southern Marmara shelf are limited, there is no detailed information in the literature about the region. Since this fault system, which has a very complex structure in the Marmara Sea, has many effects in the south, it is necessary to evaluate possible large-scale earthquakes that could be caused by many faults belonging to the NAF.

Within the scope of the study, the region between the Kapıdağ Peninsula and the İmralı Island located on the southern shelf of the Marmara Sea, is being studied tectonically. Throughout the study, multi-channel seismic reflection and sparker seismic reflection datasets collected within the scope of the TUBİTAK 112Y026 project named as SOMAR, carried out in 2013 and 2014 to examine the southern shelf of the Marmara Sea. In total, approximately 750 km of multi-channel seismic reflection, 420 km of sparker seismic reflection and 450 km of engineering seismic (chirp) datasets were processed and their initial interpretations were done.

Acoustic data collected within the scope of the study has a penetration that we call the middle range, so the faults seen up to this depth are mapped as active and inactive faults. In addition, since the acoustic basement is at a depth that the data can penetrate in the southern part of the study area, the basement in this region has been interpreted in detail and the faults traced to the basement have been revealed. The levels above the acoustic basement will be interpreted stratigraphically during the study and horizon maps will be created.

Keywords: Marmara sea, Multi-channel seismic reflection, North Anatolian Fault, Sparker seismic reflection, Tectonics

Marmara Adası Güneyi ve Erdek Körfezi'nin Çok Kanallı Sismik Yansıma Yöntemi ile Tektonik Yapısının İncelenmesi

Investigation of Tectonic Structure of the South of Marmara Island and Erdek Bay by Multichannel Seismic Reflection Method

Aleyna Doğan (1), Seda Okay Günaydın (2), Orhan Atgın (2)

(1)Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tınaztepe Kampüsü, Buca, İzmir
(2)Dokuz Eylül Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, İnciraltı, İzmir
(aleyna.d@ogr.deu.edu.tr)

Öz

Marmara Denizi, Türkiye'nin en aktif tektonik yapılarından Kuzey Anadolu Fay Zonu'na ait çok sayıda fayın etkisinde kalan önemli aktif tektonik sahalardan biridir. Kuzey Anadolu Fayı'nın, Marmara Denizi içerisinde kuzey, orta ve güney olmak üzere üç kola ayrıldığı bilinmektedir. Bu kollardan orta kol fay sistemi Marmara Denizi güney şelfi boyunca uzanarak, şelfin batısından doğusuna doğru tüm şelfte dağılım göstermektedir. Bu nedenle Marmara Denizi'nin güneyi de en az kuzey bölümü kadar önemli bir konumdadır ve deprem üretebilecek potansiyele sahiptir. Çalışma alanı, Marmara Denizi'nin güneybatısında bulunan Kapıdağ Yarımadası'nın batısında yer alan Erdek Körfezi ve Marmara Adası ile Kapıdağ Yarımadası arasında kalan bölgeyi kapsamaktadır. Dolayısıyla çalışma alanı Kuzey Anadolu Fayı'nın oldukça etkisinde kalan bir bölgedir. Günümüzde birçok araştırmacı tarafından tartışma konusu olan Marmara Denizi'ne ait tektonik modeller ile ilgili çalışmalar hala devam etmektedir. Özellikle ana fayın kuzeyden geçtiği kanısı birçok araştırmacı tarafından ortaya konmuştur ve ilginin büyük çoğunluğu meydana gelen tarihsel depremlerle birlikte ana kolun üzerine çekilmiştir. Fakat Marmara Denizi içerisinde oldukça karmaşık bir yapıya sahip olan bu fay sisteminin güneyde de birçok etkisi görülmektedir. Kuzey Anadolu Fayı'nın kuzey kolu ve genel Marmara Denizi'nin tektoniği hakkında birçok araştırma olmasına rağmen güney şelf bölgesi için yapılan çalışmalar oldukça sınırlıdır.

Çalışmada, 2013 ve 2014 yıllarında Marmara Denizi'nin güney şelfinin tektonik yapısını ortaya koymak amacıyla TÜBİTAK 112Y026 No'lu proje TUBİTAK-NSF desteği ile Dokuz Eylül Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, Columbia Üniversitesi ve Lamont-Doherty Earth Observatory Enstitüsü'nün ortaklaşa gerçekleştirdiği SoMAR projesi kapsamında toplanan çok kanallı sismik ve sparker sismik yansıma veri setleri kullanılmıştır. Çalışma alanının kuzey bölümünde, Kapıdağ Fayı olarak adlandırılan ve doğrultu atım özelliği gösteren bir fay sistemi bulunmaktadır. Çalışma kapsamında, bu fay sisteminin bölge içerisindeki dağılımının ayrıntılı olarak ortaya konması amaçlanmaktadır. Çalışmanın amaçlarından biri de Marmara Denizi Erdek Körfezi'nin fay haritasını oluşturmak ve bu fayların Geç Kuvaterner'den bu yana aktivitesini ortaya koymaktır. Çalışma alanının neredeyse tamamında akustik temel gözlemlenmektedir. Güneyde daha sığ derinliklerde gözlemlenen akustik temel birçok fay tarafından kesilmektedir. Sığ faylar ve temeli kesen daha derin faylar olmak üzere bu bölgenin tektoniği de ayrıntılı olarak incelenerek aktif ve aktif olmayan faylar şeklinde haritalanmaktadır. Ayrıca gözlemlenebildiği ölçüde akustik temel üzerinde bulunan seviyeler de stratigrafik olarak yorumlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: KAF'ın orta kolu, Marmara Denizi, Sismik yansıma, Tektonik

Abstract

The Sea of Marmara is one of the most important active tectonic areas under the influence of many faults belonging to the North Anatolian Fault Zone (NAF), one of the most active tectonic structures of Turkey. It is known that the NAF is divided into three branches named as North, Middle and Southern branches within the Sea of Marmara. Among these branches, the middle branch fault system extends along the southern shelf of the Sea of Marmara and is distributed over the entire shelf from the west to the east. Therefore, the south of the Marmara Sea is at least as important as the northern part and has the potential to produce earthquakes. The study area covers the Erdek Bay, located in the west of the Kapıdağ Peninsula in the southwest of the Marmara Sea, and the region between the Marmara Island and Kapıdağ Peninsula. Therefore, the study area is under the influence of the North Anatolian Fault. Today, the models of the Marmara Sea are still the subject of the discussions by many researchers. Especially, the idea that the main fault passes from the north has been revealed by many researchers and the majority of the attention has been drawn on this main branch. However, this fault system, which has a very complex structure in the Marmara Sea, has many effects in the southern part also. Although there are a lot of researchs about the tectonics of the Northern branch and the general Marmara Sea, studies for the southern region are very limited.

In this study, in order to reveal the tectonic structure of the south of the Marmara Sea in 2013 and 2014, multichannel seismic and sparker seismic reflection datasets collected within the scope of the TUBİTAK 112Y026 (NSF-TÜBİTAK) project named as SoMAR, jointly conducted by the Institute of Marine Sciences and Technology of Dokuz Eylül University and the Institute of Lamont-Doherty Earth Observatory of Columbia University.

In the northern part of the study area, there is a fault system called the Kapıdağ Fault and has strike-slip characteristics. Within the scope of the study, it is aimed to reveal the direction of this fault system in the region in detail. One of the aims of the study is to create a fault map of the Erdek Bay of the Sea of Marmara and to reveal the activity of these faults since late Quaternary time. The acoustic basement is observed in almost all of the study area. The acoustic basement observed at shallower depths in the south is cut by many faults.The tectonics of this region are also studied in detail, including shallow faults and deeper faults that can be traced to the basement. These faults are mapped among themselves as active and inactive faults. In addition, to the extent that it can be observed, the horizons on the acoustic basement are also interpreted stratigraphically.

Keywords: Central branch of NAF, Marmara Sea, Seismic reflection, Tectonics

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Devrekani, Geme ve Serveçay Kompleksleri (Orta Pontidler, Türkiye) İçerisinde Yer Alan Metasedimanların Kırıntılı Zirkon U-Pb Jeokronolojisi ve Tüm Kayaç Jeokimyası: Depolanma Yaşları ve Kaynak Alanlarının Yeniden Değerlendirilmesi

Detrital Zircon U-Pb Geochronology and Whole Rock Geochemistry of the Metasediments from the Devrekani, Geme ve Serveçay Complexes (Central Pontides, Turkey): Revisiting the Depositional Ages and Provenances

Okay Çimen (1), Mehmet Ali Gücer (2), Cüneyt Akal (3), M. Cemal Göncüoğlu (4), Mehmet Arslan (5), Antonio Simonetti (6), Fatih Karaoğlan (7)

(1)Munzur Üniversitesi, Nadir Toprak Elementleri Uygulama ve Araştırma Merkezi, Tunceli, Türkiye
(2)Gümüşhane Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Gümüşhane, Türkiye
(3)Dokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İzmir, Türkiye
(4)Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara, Türkiye
(5)Karadeniz Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Trabzon, Türkiye
(6)Notre Dame Üniversitesi, İnşaat ve Çevre Mühendisliği ve Yerbilimleri Bölümü, South Bend, Indiana, ABD
(7)Çukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Adana, Türkiye
(okaycimen@gmail.com)

Öz

Orta Pontidler Türkiye'nin kuzeyinde yer almakta ve Karadeniz Bölgesi'nin jeodinamik evrimini çözümlemede kritik bir rol oynamaktadır. Son yıllarda, çalışmaların büyük çoğunluğu bölgenin erken Jura sonrası evrimi üzerine yoğunlaşmış, ancak Devrekani, Geme ve Serveçay Kompleksleri ile temsil edilen temel birimlerde ayrıntılı jeokimyasal ve jeokronolojik çalışmaların yokluğu nedeniyle, bölgenin Jura öncesi jeolojik tarihçesi halen yeterli olarak çözülememiştir. Devrekani ve Geme Komplekslerindeki metasedimanter birimler büyük oranla biyotit, biyotit-plajioklaz, kuvars-feldispatik, kordiyerit-biyotit ve granat-biyotit-kordiyerit içeren paragnayslardan oluşurken, Serveçay Kompleksi içerisindeki metasedimanter birimler genellikle kuvars-mika şist, klorit şist ve fillitlerden meydana gelmektedir. Bu çalışma bahsi geçen temel birimlerin depolanma yaşları ve kaynak alanlarının daha iyi anlaşılması amacıyla metasedimanter birimlerden elde edilen yeni kırıntılı zirkon U-Pb yaş ve tüm kayaç jeokimya verilerini sunmaktadır. Devrekani, Geme ve Serveçay Kompleksleri içerisindeki metasedimanter birimlerin kırıntılı zirkon U-Pb yaşları sırasıyla 191 My, 185 My ve 298 My'lık depolanma yaşlarının (en genç yaş pikleri) varlığını ortaya koymaktadır. Bu yeni bulgular Devrekani ve Geme Kompleksi içerisindeki metasedimanter birimlerin erken Jura döneminde depolandığına işaret etmektedir. Bu nedenle bahsi geçen birimlerin çökelmeleri daha önce düşünülenden (örn. Kambriyen ve Permo-Karbonifer öncesi) çok daha gençtir. Devrekani paragnaysları içerisindeki U-Pb kırıntılı zirkon yaşları (tane=293) büyük çoğunlukla Karbonifer (%48), Permiyen (%19) ve Devoniyen (%11) şeklinde iken, Geme paragnaysları içerisindeki U-Pb kırıntılı zirkon yaşları (tane=249) büyük çoğunlukla Neoproterozoyik (%33), Devoniyen (%14) ve Permo-Karbonifer (%14) şeklinde olup, bu farklı yaş dağımları birimlerin erken Jura döneminde farklı bölgelerde depolandığına işaret etmektedir. Diğer taraftan, Permiyen yaşlı Serveçay şistlerine ait U-Pb kırıntılı zirkon yaşları (tane=315) büyük oranda Neoproterozoyik (%36), Devoniyen (%16), Silüriyen (%11) ve Ordovisiyen (%10) yaşlarından oluşmakta olup bu şistlerin kaynak alanları Devrekani paragnayslarından ziyade Geme paragnaysları ile karşılaştırılabilmektedir. Ayrıca, bu çalışmada incelenen Neoproterozoyik zirkonlarının yaşları 540 My ile 780 My arasında değişmektedir ve baskın olarak 600-610 My pik yaşları karakteristiktir. Ancak Türkiye'de 560-590 My'dan daha yaşlı bir kaynak alan bilinmemektedir. Buna karşın, diğer baskın zirkon popülasyonlarının (örn. Devoniyen, Permiyen ve Karbonifer) potansiyel kaynak alanlarının İstanbul-Zonguldak ve Sakarya Tektonik Birlikleri içerisindeki varlığı öncel çalışmalardan bilinmektedir. Son olarak, incelenen metasedimanter birimlerin tüm kayaç jeokimya, zirkon Th/U ve NTE verileri birlikte değerlendirildiğinde yaşlandırılan zirkonların çoğunlukla aktif kıta kenarlarındaki felsik kaynaklardan türemiş olabileceği görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kırıntılı zirkon U-Pb yaşlandırması, Tüm kayaç jeokimya, Metasedimanter kayaçlar, Temel birimler, Orta Pontidler, Karadeniz bölgesi

Abstract

The Central Pontides is located in northern Turkey and plays a critical role to decipher geodynamic evolution of the Black Sea Region. In recent years, most of the studies have been focused on the post-Early Jurassic evolution of the region, however its pre-Jurassic geological history is still poorly understood due to the lack of detailed geochemical and geochronological data from the basement units represented by the Devrekani, Geme and Serveçay Complexes. The metasedimentary rocks from the Devrekani and the Geme Complexes are mostly composed of biotite-, biotite-plagioclase-, quartzo-feldspathic-, cordierite-biotite- and garnet-biotite-cordierite-paragneisses, whereas the metasedimentary rocks of the Serveçay Complex mainly consist of quartz-mica schists, chlorite schists and phyllites. This study reports new detrital zircon U-Pb ages and whole rock geochemistry data from the metasedimentary rocks of these basement units in order to better understand their depositional ages and provenances. The detrital zircon U-Pb data of metasedimentary units from the Devrekani, Geme and Serveçay Complexes yield 191 Ma, 185 Ma and 298 Ma depositional ages (youngest age peaks), respectively. These new findings indicate that the metasedimentary rocks within the Devrekani and Geme Complexes were deposited not earlier than the Early Jurassic, and therefore they are much younger than previously thought (e.g. Pre-Cambrian or Permo-Carboniferous). The majority of the U-Pb detrital zircon ages (n=293) in the Devrekani paragneisses are Carboniferous (48%), Permian (19%) and Devonian (11%), whereas the majority of the U-Pb detrital zircon ages (n=249) in the Geme paragneisses are Neoproterozoic (33%), Devonian (14%) and Permo-Carboniferous (14%). These distinct age distributions indicate the deposition of these units were not realized at the same setting during the Early Jurassic. On the other hand, the U-Pb detrital ages (n=315) from the Serveçay schists with a minimum Early Permian depositional age are mainly composed of Neoproterozoic (36%), Devonian (16%), Silurian (11%) and Ordovician (10%). Hence the source area of these schists is comparable with the Geme paragneisses rather than the Devrekani paragneisses. It must be noted that the age of the Neoproterozoic zircons investigated here vary between 540 Ma to 780 Ma and are mainly characterized by 600-610 Ma peak ages and a source region older than 560-590 Ma is yet unknown in Turkey. Contrary, the potential source regions of other dominant zircon populations (e.g. Devonian, Permian and Carboniferous) have been well-documented in İstanbul-Zonguldak and Sakarya Composite Terranes. Lastly, the combined whole rock geochemical, zircon Th/U and REE data from the metasedimentary rocks reported here indicate that the dated zircons could have been mostly derived from felsic sources located at an active continental margin setting.

Keywords: Detrital zircon U-Pb dating, Whole rock geochemistry, Metasedimentary rocks, Basement units, Central Pontides, Black Sea region

Guleman Ofiyoliti İçerisindeki Mafik Kayaçların Tüm Kayaç Jeokimya, Radyojenik İzotop (Sr, Nd) ve Zirkon U-Pb Sistematikleri: Güney Neotetis Okyanusu'nun Geç Kretase Dönemi Jeodinamik Evrimi Üzerine Çıkarımlar

Whole Rock Geochemistry, Radiogenic Isotope (Sr, Nd) and Zircon U-Pb Systematics of the Mafic Rocks from the Guleman Ophiolite (SE, Turkey): Implications for the Geodynamic Evolution of the Southern Neotethys Ocean during Late Cretaceous

Özgür Sapancı (1), Gürkan Tokat (1), Nuh Kadri Eraslan (2), Abdullah Onur Karakaya (1), Mehmet Ali Gücer (3), Okay Çimen (4)

(1)Yılmaden Holding, İstanbul, Türkiye
(2)Eti Krom A.Ş., Elazığ, Türkiye
(3)Gümüşhane Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Gümüşhane, Türkiye
(4)Munzur Üniversitesi, Nadir Toprak Elementleri Uygulama ve Araştırma Merkezi, Tunceli, Türkiye
(o.sapanci@gmail.com)

Öz

Guleman Ofiyoliti güneydoğu Türkiye'de yer almakta ve Güneydoğu Anadolu-Zagros Sütur Kuşağı'nın önemli kalıntılarından birini temsil etmektedir. Bu nedenle, Neotetis Okyanusu'nun güney kolunun jeodinamik evrimini anlamada kritik bir rol oynakmaktadır. Bu ofiyolit çoğunlukla ekonomik olarak önemli kromit kütleleri içeren harzburjit ve dunitlerden ve daha az oran da ise kümülat ve izotropik gabrolar, piroksenitler ve plajiyogranitlerden meydana gelmektedir. Bu çalışma, Guleman Ofiyoliti içerisindeki izotropik gabrolar, kümülat gabrolar ve plajiogranitlerden yeni tüm kayaç jeokimya ve zirkon U-Pb jeokronolojik ve ilk defa radyojenik izotop (Sr ve Nd) verisi sunmaktadır. İzotropik gabrolardan elde edilen ve burada sunulan jeokimyasal ayırdedici özellikler iki farklı grubun varlığına işaret etmektedir. İlk grup boninitler olup, N-MORB'a kıyasla büyük oranda tüketilmiş elementel dağılımları ile karakterize edilmektedir ve konkav şekilli NTE profilleri sergilemektedir. Buna karşın, ikinci grup jeokimyasal olarak yay-ardı havza bazaltlarına (YAHB) benzemekte ve genellikle negatif Nb anomalilerinin eşlik ettiği N-MORB benzeri yüksek alan dayanımlı element dağılımları sergilemektedir. Buna ek olarak, burada sunulan boninit ve YAH-benzeri gabrolardan elde edilen ilksel radyojenik Sr (0.70496 ile 0.70758 arasında) ve Nd (0.51229 ile 0.51296; εNdt=-4.8 ile +8.4 arasında) izotop verilerinin geniş aralıkları bu iki farklı grubun dalma-batma zonu içerisindeki heterojen manto kaynaklarından türetilmiş olabileceğine işaret etmektedir. Son olarak; kümülat gabro, izotropik gabro ve plajiogranit örneklerinin LA-ICP-MS zirkon U-Pb analizleri 79 My ile 82 My arasında değişen yaşların varlığını ortaya koymuştur ve dahası birlikte değerlendirilen jeokimyasal ve jeokronolojik veriler erken Kampaniyen döneminde okyanusal havza içerisinde bir yay-ardı ortamının gelişim periyoduna işaret edebilir. Burada sunulan ayrıntılı jeokimyasal, izotopik ve jeokronolojik veriler, Guleman Ofiyolitinin geç Kretase boyunca kuzeye doğru dalan Güney Neotetis Okyanusu'nun içerisindeki dalma-batma zonunda oluşmuş olabilecek okyanusal kabuğun yay-önü ve yay-ardı başlangıcı gibi kesimlerini içerdiğine işaret etmektedir. Burada bahsedilen yay-ardı havzanın gelişiminden sorumlu olmuş olabilecek okyanusal havzanın olgunlaşmış yay bölümü Guleman Ofiyoliti çevresinde geniş şekilde yüzlek veren ve iyi tanımlanmış Yüksekova Kompleksi tarafından temsil edilebilir.

Anahtar Kelimeler: Tüm kayaç jeokimya, Radyojenik izotoplar, Zirkon U-Pb jeokronoloji, Boninit, Yay-önü havza, Yay-ardı havza, Guleman Ofiyoliti

Abstract

The Guleman Ophiolite is located in the southeast of Turkey and represents one of the significant remnants of Southeast Anatolian-Zagros Suture Belt, and therefore it plays a critical role in order to understand the geodynamic evolution of the southern branch of the Neotethys ocean. This ophiolite is mainly composed of harzburgites and dunites containing economically viable chromitite bodies, and lesser amounts of cumulate and isotropic gabbros, pyroxenites and locally plagiogranites. This study reports new whole rock geochemical and zircon U-Pb geochronological, and for the first time radiogenic isotopic (Sr and Nd) data for the isotropic gabbros, cumulate gabbros and plagiogranites from the Guleman Ophiolite. The geochemical signatures of the isotropic gabbros reported here indicate the presence of two distinct groups. The first group is boninites and characterized by highly depleted elemental patterns relative to N-MORB, and displays concave REE profiles. On the other hand, the second group is geochemically akin to back-arc basin basalts (BABBs) and generally exhibits N-MORB-like high field strength element (HFSE) patterns coupled with negative Nb anomalies. Moreover, the wide ranges of initial radiogenic Sr (0.70496 to 0.70758) and Nd (0.51229 to 0.51296; εNdt=-4.8 to +8.4) isotope data reported here from boninites and BAB-like gabbros incidate that these two distinct groups may have been derived from heterogeneous mantle sources within a supra-subduction zone. Lastly, the LA–ICP–MS zircon U–Pb analyses of cumlate gabbro, isotropic gabbro and plagiogranite samples yielded late Cretaceous ages ranging from 79 Ma to 82 Ma, and the combined geochemical and geochronological data may further indicate the generation period of a back-arc setting in the oceanic basin during the early Campanian. The overall geochemical, isotopic and geochronological data presented here suggest that the Guleman Ophiolite consists of the remnants of both fore-arc and early stage of back-arc sections of an oceanic crust, which may have been formed in a supra-subduction zone within northward subducting Southern Neotethys Ocean during the late Cretaceous. The mature arc section of the oceanic basin that could have been responsible for the development of back-arc basin mentioned here, may be represented by the well-documented Yüksekova Complex outcropping widely around the Guleman Ophiolite.

Keywords: Whole rock geochemistry, Radiogenic isotopes, Zircon U-Pb geochronology, Boninite, Fore-arc basin, Back-arc basin, Guleman Ophiolite

Zagros Dağı (Güney İran) Devoniyen ve Permiyen Kumtaşlarının Kırıntılı Zirkon U-Pb Yaşı ve Hf İzotopik Bileşimi: Paleo-Tetis Okyanusu'nun Açılması Hakkında Çıkarım

Detrital Zircon U-Pb Age and Hf Isotopic Composition of Devonian and Permian Sandstones from Zagros Mountain (South Iran): Implication for the Opening of Paleo-Tethys Ocean

Ali Mohammadi (1), Fulong Cai (2), Asghar Dolati (3)

(1)Eurasia Institute of Earth Sciences, Istanbul Technical University, Istanbul, Turkey
(2)State Key Laboratory of Tibetan Plateau Earth System Science, Resources and Environment, Institute of Tibetan Plateau Research, Chinese Academy of Sciences, Beijing, China
(3)Faculty of Earth Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran
(mohammadiali@itu.edu.tr)

Öz

İran farklı dağ sıralarından gelişen Prekambriyen-Neojen tortul istifleri ile Paleozoyik'ten Senozoyik'e kadar Gondwana'dan riftleşmenin ve Avrasya'ya yığılmanın birkaç evresini kaydetmiştir. Erken Paleozoyikten Triyas'a uzanan Paleo-Tetis Okyanusu, Gondwana'yı kıtaları güneyden kuzeye şerit benzeri şekilde ayırdı. Ancak, İran'da Paleo-Tetis ile ilişkili ofiyolit ve magmatik kayaçların kalıntıları kuzeydoğu İran ve batı Alborz'daki küçük alanlar kaplar. Alborz Sıradağları boyunca (1000 km'den fazla) bu iki ofiyolit arasında Paleo-Tetis kenetinin varlığına dair hiçbir kanıt bulunmamaktadır. Sonuç olarak, Paleo-Tetis sütürünün varlığı ve açılmasının kesin zamanlaması ve yeri hala tartışılmaktadır. Erken Paleozoik'te Gondwana'nın segmentleri olarak Zagros ve Alborz Sıradağlarının Paleozoik tortul dizilimleri üzerine bir kaynak araştırması, Paleo-Tetis Okyanusu'nun riftleşmeden çarpışma aşamalarına kadar daha iyi anlaşılması için önemli veriler sağlayacaktır. Bu çalışmanın temel amacı, Paleo-Tetis Okyanusu riftleşmesinin kesin zamanlamasını yeniden oluşturmak ve Alp-Himalaya orojenik kuşağının İran kesiminde yer alan Paleo-Tetis süturunun yerini belirlemek için kırıntılı zirkon U-Pb yaşı ve yerinde Hf izotop bileşimi kullanılarak Paleozoik Zagros kumtaşlarının kökenini değerlendirmektir. Çalışmamız, Zagros'ta Devoniyen ve Permiyen karasal kumtaşlarının yüzeylemiş üç kesitine odaklanmıştır. Beş kumtaşından elde edilen kırıntılı zirkonların yaşlandırması sonucunda çoğunluğunun Neoproterozoyik ve azınlığı Arkean-Mezoproterozoyik ve Erken Paleozoyik olarak tek modlu bir kırıntılı zirkon U-Pb yaşları elde edilmiştir. Sonuçlar, 944, 843, 758, 633, 550 ve 479 My'da baskın yaş olasılığı zirvelerine dikkat çekmektedir. Neoproterozoyik, Kambriyen ve Ordovisiyen zirkonları karışık negatif ve pozitif ε-Hf(t) değerleri gösterir. Zagros ve Alborz Devoniyen ve Permiyen kumtaşlarının kırıntılı zirkon yaşlarının karşılaştırılması, Ordovisiyene kadar benzer yaş dağılımını göstermektedir. Ancak Alborz kumtaşları Karbonifer ve Permiyen zirkonlarına (338 My ve 270 My) ev sahipliği yapmışken, bu yaşlar Zagros tabakalarında yoktur. Zagros Devoniyen ve Permiyen kumtaşlarındaki en genç zirkonlar sırasıyla ~100 My ve ~ 180 My gecikme süresi ile 464 My ve 459 M (Ordovisiyen) dir. Bu fark, Paleo-Tetis Okyanusu'nun Gondwana'dan Silüriyen riftleşmesi ve Alborz mikro kıtasının kuzeye doğru hareketi ile uyumludur. Bu nedenle, Alborz Dağı Silüriyen-Ordovisiyen zamanından beri farklı tektono-magmatik olaylar yaşarken, Zagros Gondwana'nın pasif kenarında yer almaktadır. Bu, kuzey Alborz'un aksine, Paleo-Tetis kenetinin Alborz Dağı'nın güneyinde yer aldığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Zagros Dağı, Alborz Dağı, Paleo-Tetis Okyanusu açılması, Kırıntılı zirkon U-Pb yaşı, Hf izotopik bileşimi, Devoniyen ve Permiyen kumtaşları

Abstract

Iran with Precambrian-Neogene sedimentary successions from different mountain ranges have recorded several phases of rifting from Gondwana and accretion to Eurasia since Paleozoic to Cenozoic. The Paleo-Tethys Ocean as an Early Paleozoic to Triassic oceanic realm separated Gondwana to the south from the ribbon-like continents to the north. However, remnants of Paleo-Tethys-related ophiolites and magmatic rocks in Iran are limited to the small areas in northeast Iran and western Alborz. There is no evidence for the existence of Paleo-Tethys suture between these two ophiolites, all along Alborz Mountain Range (over 1000 km). As a result, the existence and precise timing of opening and location of the Paleo-Tethys suture are still being debated. A provenance study on Paleozoic sedimentary sequences of Zagros and Alborz Mountain Ranges as segments of Gondwana in the Early Paleozoic would provide important data for a better understanding of the Paleo-Tethys Ocean from rifting to collision stages. The main aim of this study is to evaluate the provenance of Paleozoic Zagros sandstones using detrital zircon U-Pb age and in-situ Hf isotopic composition for reconstructing the exact timing of Paleo-Tethys Ocean rifting, and the location of Paleo-Tethys suture in the Iranian segment of the Alpine-Himalayan orogenic belt. Our study focused on three well-exposed sections of Devonian and Permian terrigenous sandstones in the Zagros. The dated detrital zircons from five sandstones reveal a unimodal detrital zircon U-Pb ages with a majority of Neoproterozoic and a minority of Archean- Mesoproterozoic and Early Palaeozoic. The dated detrital zircons from five sandstones reveal unimodal detrital zircon ages with a major Neoproterozoic and a minor Archean-Mesoproterozoic and Early Palaeozoic. Results call attention to dominant age probability peaks at 944, 843, 758, 633, 550, and 479 Ma. The Neoproterozoic, Cambrian, and Ordovician zircons show mixed negative and positive ε-Hf(t) values. Comparison of detrital zircon ages of Zagros and Alborz Devonian and Permian sandstones indicate similar age distribution pattern until Ordovician. However, the Alborz sandstones have hosted the Carboniferous and Permian zircons (338 Ma and 270 Ma), while these ages are absent in Zagros strata. The youngest zircons in Zagros Devonian and Permian sandstones are 464 Ma and 459 M (Ordovician), with a lag time of ~100 Ma and ~ 180 Ma, respectively. This difference is in concordance with the idea of Silurian rifting of Paleo-Tethys Ocean from Gondwana and the northward movement of the Alborz microcontinent. Therefore, the Alborz Mountain has experienced a different tectono-magmatic history since the Silurian-Ordovician time, while Zagros was located in the passive margin of Gondwana. This indicates that, unlike north Alborz, the Paleo-Tethys suture is located in the south of Alborz Mountain.

Keywords: Zagros mountain, Alborz mountain, Paleo-Tethys Ocean opening, Detrital zircon U-Pb age, Hf isotopic composition, Devonian and Permian sandstones

ÇEVRE JEOLOJİSİ
ENVIRONMENTAL GEOLOGY

Oturum Yürütücüleri/*Conveners*

Alper Baba - Harun Aydın

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

Orhaneli Ofiyolitinin CO_2 Depolama Potansiyeline İlişkin Öncel Bulgular

Preliminary Findings on the CO_2 storage potential of the Orhaneli Ophiolite)

Gönenç Göçmengil (1), Hatice Ünal Ercan (2), Fatma Gülmez (3), Mustafa Topkafa (2), Ömer Ündül (3)

(1)İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Etüd ve Projeler Daire Başkanlığı, İstanbul
(2)Konya Teknik Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu, Kimya ve Kimyasal İşleme Teknolojileri Bölümü, Konya
(3)İstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İstanbul
(gonencgocmengil@gmal.com)

Öz

Çağımızda yaşanan çevresel ve ekolojik krizlerin temel nedeni olan küresel iklim değişikliğinin, büyük oranda insan kaynaklı karbondioksit emisyonlarına bağlı olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle, atmosferik karbondioksit oranlarının azaltılması adına yenilikçi çözümlere ihtiyaç duyulmaktadır. Son 20 yılda gerçekleştirilen ve atmosfer-litosfer arasında gerçekleşen doğal karbon döngüsünü, esas alarak hidrotermal alterasyon süreçlerini taklit eden deneysel çalışmalar kayaç-akışkan etkileşimi ile gelişen karbonatlaşma reaksiyonlarının, insan kaynaklı karbondioksitin kalıcı olarak saklanması adına önemli bir potansiyel taşıdığını göstermiştir. Çeşitli türde kaya (peridotit, bazalt, kumtaşı vb.) ve karbonik asit kullanılarak gerçekleştirilen deneylerde, son ürün olarak elde edilen karbonat minerallerinin stabil olduğu ve teorik olarak atmosferik karbondioksiti sonsuza kadar hapsedebildği ortaya konmuştur. Buna karşın hangi kaya gruplarının, hangi koşullarda en efektif şekilde karbondioksiti depolayabileceği ise halen güncel olarak tartışılmakta olan bir konudur.

Bu çalışma kapsamında, kesikli reaktor düzeneği kullanılarak, Orhaneli (Bursa) ofiyolitlerine ait dünit türü kayaların karbondioksit depolama potansiyellerinin tespiti için bir dizi deney gerçekleştirilmiştir. Dünit türü kayalar başlıca olivin + klinopiroksen + magnetit + serpantinit minerallerini içermektedir. Dünitler, farklı pH`lara (pH: 2-4) sahip sulu çözeltilerle karıştırılarak atmosferik koşullarda ve değişen sürelerde (1-10 gün) CO_2 gazı ile tepkimeye sokulmuşlardır. Tepkime sonunda dünitler üzerinde yapılan XRD ve SEM çalışmaları, süreksizler boyunca (kırıntı ve blokların yüzeyleri, kayaçtaki çatlaklar ve minerallerin sınırları) özşekilsiz/yarıözşekilli manyezit ve kalsit minerallerinin, kristallendiği gözlenmiştir. Söz konusu minerallerin varlığı Orhaneli Ofiyoliti'nde yer alan birimlerin CO_2 depolama potansiyelinin yüksek olduğunu ve detaylandırılması gerekliliğini ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: Karbondioksit gömme, İklim değişikliği, Orhaneli Ofiyoliti

Abstract

Global climate change, which is the main cause of environmental and ecological crises in our age, is thought to be largely dependent on human-made carbon dioxide emissions. Therefore, innovative solutions are needed to reduce atmospheric carbon dioxide rates. Experimental studies, which have been carried out in the last 20 years that mimic the hydrothermal alteration processes based on the natural carbon cycle between the atmosphere and the lithosphere, have shown that the carbonation reactions developed by the rock-fluid interaction have an important potential for the permanent storage of anthropogenic carbon dioxide. In experiments using various types of rocks (peridotite, basalt, sandstone, etc.) and carbonic acid, it has been revealed that the carbonate minerals obtained as the product are stable and theoretically can trap atmospheric carbon dioxide forever. On the other hand, which rock groups can store carbon dioxide most effectively under different conditions is still a topic under discussion.

Within the scope of this study, a series of experiments have been carried out to determine the carbon dioxide storage potential of the dunite type rocks of the Orhaneli (Bursa) ophiolites using a batch reactor setup. Dunite samples mainly contain olivine + clinopyroxene + magnetite + serpentinite minerals. Dunites were mixed with aqueous solutions of different pH (pH: 2-4) and reacted with CO_2 gas under atmospheric conditions and for varying times (1-10 days). At the end of the reaction, XRD and SEM studies on dunites showed that anhedral/subhedral magnesite and calcite minerals were generated along discontinuities (surfaces of granular and blocks, cracks-cleavages of the rock and mineral boundaries). The generation of the above-mentioned minerals postulated that the units in the Orhaneli Ophiolite have a high CO_2 storage potential and further studies needed to decipher the full potential.

Keywords: Carbon dioxide storage, Climate change, Orhaneli Ophiolite

Radyoaktif Atıkların Nihai İzolasyonu için Arkean Kristalen Kayaç Masifinin Jeolojik Ortamı

Geological Environment of the Archean Crystalline Rock Massif for the Final Isolation of Radioactive Waste

Andrey Ozerskiy (1), Dmitriy Ozerskiy (2)

(1)Krasnoyarskgeologia Joint Stock Company, Karl Marx Street, 62, Krasnoyarsk, Russia, 660049
(2)Nuclear Safety Institute of The Russian Academy of Sciences, 52, Bolshaya Tulskaya Street, Moscow, 115191, Russia
(ozerski@krasgeo.ru)

Öz

Radyoaktif atıkların yeraltı izolasyonu için kaya masifinin jeolojik keşfi ile birlikte jeolojik çevre araştırılmıştır. Ana kaya masifinin perspektif alanı, Sibirya Kratonunun güneybatı kesiminde, Krasnoyarsk'tan 60 km kuzeydoğuda ve Yenisey nehrinden 4-5 km uzaklıkta yer almaktadır. Yenissey'e yakın konumu nedeniyle bu Siteye "Yenisseysky" adı verilmiştir.

Arama yöntemleri, yerel ve uluslararası güvenlik gereksinimlerine dayanmaktadır. Jeolojik çevre, jeolojik, hidrojeolojik, mühendislik jeolojisi ve jeokimyasal kriterlerin bir karmaşığı olarak incelenmiştir.

Arama yöntemleri, saha yüzeyi üzerinde havadan jeofizik ve 700 m'ye kadar derin sondajı içermektedir. 6.2 km^2'lik bir alanda yapılan yüzey araştırmaları manyetik araştırma, düşey elektrik sondajı, sismik araştırma (CDP-3D) içermektedir. Ancak ana araştırma yöntemi, hedef aralığın derinliğine ve ayrıca 200 m altına kadar arama kuyularının delinmesidir. Toplamda 20 adet sondaj açılmış, açılan metre sayısı 10260 m'ye ulaşmıştır. Sondaj, jeofiziksel loglama, hidrojeolojik pompalama testleri, su ve kaya örneklemesi ile birlikte gerçekleştirilmiştir.

Elde edilen sonuçlar, kaya masifinin dolerit veya gabro-diyabaz daykları tarafından kesilmiş Alt Arkean gnayslarla temsil edildiğini göstermektedir. Masif, bölgesel metamorfizmanın granülit fasiyesi altında oluşmuştur. Kaya masifinin jeolojik kütlesinin yaklaşık 4/5'ini gnayslar oluşturur. Gnayslarn baskın mineralleri kuvars, plajiyoklaz, potasyum feldispattır. Daykların mineral bileşimi ağırlıklı olarak plajiyoklaz, aktinolit veya hornblend tarafından oluşturulur.

Gnayslar, 5-7°'ye kadar bir açıyla kuzeydoğuya eğimli, çok yumuşak bir antiklinal kıvrımın kanadını oluşturur. Masif içerisinde büyük aktif faylara rastlanmamıştır. Sadece 80-100 m'den daha derinlerde nadir görülen ince çatlaklar gözlenmiştir; ancak bu çatlaklar genellikle damar mineralleri ile çimentolanmıştır. Yüzeyde, masifin kalınlığı 40 m'ye varan kuvaterner manto kayaları ile örtülüdür.

Yüksek metamorfizma, kristalin anakayaların büyük bir mukavemetine neden olur, burada mukavemet azalması sadece kırıkların varlığı ile belirlenir. Sınırsız basınç dayanımı, kırılma derecesine bağlı olarak gnayslarda 78.6 ila 104 MPa arasında ve dayklarda 117 ila 182 MPa arasında değişir. Tüm kristal kayaçlar çok düşük rezervuar özelliklerine sahiptir ve pratik olarak geçirimsizdirler. Laboratuvar testleri, açık gözenekliliğin ortalama %0.33 olduğunu göstermiştir. Tüm hidrolik iletkenlik değerlerinin neredeyse %70'i 0,0001–0,001 $m \cdot gün^{-1}$ aralığına aittir, ortanca değer 0,0004 $m \cdot gün^{-1}$'e eşittir.

Jeolojik araştırma sonuçlarını inceledikten sonra, Rusya Federal Toprak Altı Kullanımı Ajansı, Yenisseysky Bölgesi'nin jeolojik ortamının, ulusal ve uluslararası güvenlik gereksinimlerine göre radyoaktif atıkların depolanması için uygun olduğunu kabul etmiştir.

Anahtar Kelimeler: Gnays, Arkean, Radyoaktif atıklar, Geçirimsiz kaya, Hidrolik iletkenlik

Abstract

Geological environment was investigated along with geological exploration of the rock massif for underground isolation of radioactive wastes. Perspective site of the host rock massif is situated in the southwestern part of the Siberian Craton in 60 km north eastwards from Krasnoyarsk and 4-5 km away from the Yenissey river. Due to its close location to the Yenissey, this Site was named "Yenisseysky".

Exploration methods were based on domestic and international safety requirements. The geological environment was studied as a complex of geological, hydrogeological, engineering-geological, geochemical criteria.

Exploration methods included aerial geophysical upon the site surface and deep drilling down to 700 m. Surface researches were carried out on an area of 6.2 km2 and included magnetic survey, vertical electrical sounding, seismic survey (CDP- 3D). But the main research method was drilling of exploration boreholes down to the depth of the target interval and also down to 200 m below it. In total 20 boreholes were drilled, the number of meters drilled reached 10260 m. Drilling was accompanied by geophysical logging, hydrogeological pumping tests, water and rock sampling.

The obtained results show that the rock massif is represented by lower archean gneisses pierced by dykes of dolerite or gabbro-diabase. The massif was formed under granulite facies of regional metamorphism. Gneisses form about 4/5 of the geological bulk of the rock massif. The dominant minerals of gneisses are quartz, plagioclase, potassium feldspar. The mineral composition of dykes is predominantly formed by plagioclase, actinolite, or hornblende.

Gneisses form the wing of a very gentle anticlinal fold with a dip to the northeast at angle up to 5-7°. Large active faults could not be found within the massif. Only rare thin fissures were observed deeper than 80-100 m; however, these cracks were usually cemented with vein minerals. On the surface, the massif is covered by quaternary mantle rocks with a thickness of up to 40 m.

High metamorphism causes a great strength of crystalline bedrocks, where the decrease of strength is only determined by the presence of fractures. Unconfined compressive strength varies in gneisses from 78.6 to 104 MPa and in dykes from 117 to 182 MPa, depending on the degree of fracturing. All crystalline rocks have very low reservoir properties, and they are practically impermeable. Laboratory tests have indicated that an open porosity is 0.33% on average. Almost 70% of all hydraulic conductivity values belong to the range of 0.0001– 0.001 m·day-1, the median value is equal to 0.0004 m·day-1.

After examining the results of geological exploration the Russian Federal Agency on Subsoil Use recognized that the geological environment of the Yenisseysky Site is suitable for storage of radioactive wastes according to national and international safety requirements.

Keywords: Gneiss, Archean, Radioactive wastes, Impermeable rock, Hydraulic conductivity

SUBMITTED - NOT PRESENTED

Tarım Havzalarının Sürdürülebilirliği Bakımından Hassasiyetlerinin Belirlenmesi

Determination of Vulnerabilities of Agricultural Basins in Terms of Sustainability

Füsun Günay Ulugergerli, Nilgün Okay
İstanbul Teknik Üniversitesi, Jeoloji Müh Bölümü
(ulugergerli18@itu.edu.tr)

Öz

Tarım havzaları, toplumların gelişimi ve sürdürülebilirliği bakımından her zaman değerli olmuştur. Kentleşmenin kırsala doğru gelişmesi ile tarım havzalarının hem doğal doku hem de üstündeki doğal yapı, biyoçeşitlilik tahrip olup bozulmakta, ekosistem hizmetleri azalmakta ve doğal kaynaklar sürdürülebilir olmaktan uzaklaşmaktadır. Günümüzde küresel boyutta yaşanan biyolojik afet ile birlikte yaşanan gıda krizi, artık alarm veren iklim değişikliği ve pandemi ile mücadelede insan hayatının kırılganlığını ve yaşamsal ihtiyaçların önemine de açık bir şekilde ortaya koymaktadır. Küresel boyutta yaşananlar, dünyamızın da sürdürülemez bir sistemin içinde olunduğunu ve artık Birleşmiş Milletler'in, Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarının yanısıra Sendai Risk Azaltma Çerçevesi, İklim Değişikliği ve Avrupa Yeşil Mutabakatı'nın hayata geçirmenin önemini göstermektedir. Kentleşmenin getirdiği yapılaşma ve artan nüfus ile doğal kaynakların hızla artan kullanımı ve tüketim alışkanlıkları ve iklim değişikliğinin neden olduğu aşırı hava olayları (sıcaklık, yağış ve kuraklık artışı) nedeniyle gibi afetlere maruz kalması, ormansızlaşma, kirlilik (hava, su ve toprağın gibi), su kıtlığı ile toprak ve biyoçeşitlilik kaybı doğal yapının bozunmasına ve zincirleme sorunlara neden olurken doğal yapının parçası ekosistem ve kaynakların sürdürülebilirliği için planlı kullanımının geliştirilmesi için bütünleşik hassasiyetlerin değerlendirilmesi, tehlike ve risklere maruziyetin tanımlanmasını gerektirmekte, tarım havzalarının çalışmasının önemini daha da arttırmaktadır.

Çalışma alanın bulunduğu ülkemizin ekonomisi, sanayi ve nüfus bakımından merkezindeki Marmara Bölgesi'nin önemli sulak alanlarından olan İznik tarım havzasının hem ekosistem hizmetlerinin sürdürülebilirliği bakımından hem de doğal kaynak olarak tarım havzalarının sürdürülebilir kullanımı ve ekonomik gelişimi için altlık oluşturacak stratejik planlamanın yerel verilerle doğal yapı hassasiyetlerinin entegrasyonunu amaçlamaktadır.

Tez çalışması kapsamında elde edilmekte olan bulgularını içerecek bu sunumda çalışma alanına ait elde edilen istasyon yağış, sıcaklık ve potansiyel buharlaşma verileri ile su bilanço mevcut durumu ile havzanın bir ön-değerlendirilmesini kapsamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Tarım havzaları, Sürdürülebilirlik, Ekolojik hizmetler, Hassasiyet, Risk

Abstract

Agricultural basins have always been valuable in terms of the development and sustainability of societies. With the development of urbanization towards the countryside, both the natural texture of agricultural basins and the natural structure above it, biodiversity are destroyed and deteriorated, ecosystem services are reduced and natural resources are far from being sustainable. The food crisis, which is experienced together with the global biological disaster today, clearly reveals the fragility of human life and the importance of vital needs in the fight against the alarming climate change and pandemic. Experiences on a global scale show that our world is in an unsustainable system and now it is important to implement the Sendai Risk Reduction Framework, Climate Change, and the European Green Consensus as well as the Sustainable Development Goals of the United Nations. Exposure to disasters such as urbanization and increasing population, rapidly increasing use of natural resources and consumption habits, and extreme weather events (increase in temperature, precipitation, and drought) caused by climate change, deforestation, pollution (such as air, water, and soil), water while the scarcity of soil and biodiversity causes degradation of the natural structure and problems, the evaluation of integrated sensitivities for the development of the planned use of ecosystems and resources for the sustainability of the natural structure requires the definition of, exposure to hazards and risks, further increasing the importance of the study of agricultural basins.

Iznik agricultural basin, which is one of the important wetlands of the Marmara Region, which is in the center of the economy, industry, and population of our country where the study area is located, is strategic planning that will form a basis for both the sustainability of ecosystem services and the sustainable use of agricultural basins as a natural resource and the natural structure. aims at the integration of sensitivities.

In this presentation, which will include the findings obtained within the scope of the thesis study, the obtained station precipitation, temperature and potential evapotranspiration data of the study area, the current state of the water balance and a pre-assessment of the basin.

Keywords: Agricultural basin, Sustainability, Ecological services, Sensitivity analysis, Risk

Harran Ovası Drenaj Kanallarındaki Sularda Bazı Kirlilik İndikatörleri ve Taşınan Sediment Miktarı

Some Pollution Indicators and the Amount of Portable Sediment in the Waters of the Harran Plain Drainage Channels

Hatice Kara (1), Aysegul Demir Yetis (2), Saddam Kalkan (1), Recep Yetiş (2), Abdullah Şakak (1)
(1)GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü, 63100, Şanlıurfa
(2)Bitlis Eren University, Medical Services and Techniques Department, 13000, Bitlis
(guldem83@gmail.com)

Öz

Bu çalışma, Harran Ovası'nda sulama sonrasında dönen suların tahliyesini sağlayan drenaj kanallarındaki pH, EC, çözünmüş oksijen, klorür, sodyum, bikarbonat, nitrat ve bulanıklık gibi bazı kirlilik indikatörleri ve sudaki taşınabilen sediment miktarının sulama sezonu boyunca değişimini ve değerlendirilmesini amaçlamaktadır. Bu kapsamda Mayıs 2020 ve Ekim 2020 arasında olmak üzere 6 aylık periyotta ova genelini temsil eden 26 adet drenaj kanalı ve (sulama suyu)1 adet Referans noktası olmak üzere 27 istasyondan ölçümler alınmıştır. Elde edilen sonuçlar sulama amaçlı yeniden kullanılabilirliğinin değerlendirilmesi maksadıyla "Sulama Sularının Kalitesi ve Kullanılmış Suların Yeniden Kullanılması Hakkında Yönetmelik" taslağında yer alan sınır değerlerle kıyaslanarak değerlendirilmiştir. Ayrıca istasyon ve aylık bazlı ölçümler arasındaki farkın anlamlılık düzeyi ANOVA analizi ile test edilmiş, kirlilik indikatörleri arasındaki korelasyonlar ise Pearson Korelasyon Matrisi ile ortaya konmuştur. Sonuç olarak; pH değerleri bakımından 1 istasyon sınır değeri aşmaktadır. EC açısından 2 istasyon (DW10, DW20) yüksek kullanım kısıtlaması, 8 istasyon "az-orta kullanım kısıtlaması" ve diğer istasyonlar ise "kullanım kısıtlaması yok" sınıfında değerlendirilmektedir. NO_3 açısından 1 istasyon (DW10) yüksek kullanım kısıtlaması, 2 istasyon (DW9, DW16)"az-orta kullanım kısıtlaması" ve diğer istasyonlar ise "kullanım kısıtlaması yok" sınıfında yer almaktadır. Cl açısından 1 istasyon (DW20) yüksek kullanım kısıtlaması, 2 istasyon (DW10, DW12) "az-orta kullanım kısıtlaması" ve diğer istasyonlar ise "kullanım kısıtlaması yok" sınıfında bulunmaktadır. HCO_3 bakımından bütün istasyonlar "az-orta kullanım kısıtlaması" sınıfında değerlendirilmektedir. Na açısından ise 7 istasyon "az-orta kullanım kısıtlaması" sınıfında yer almaktadır. Ölçülen parametreler açısından istasyonlar arasındaki farklılıkları belirlemek amacıyla yapılan one way anova analizine göre pH, EC, ÇO, Bulanıklık, Na, HCO_3, Cl, SO_4, NO_3 ve taşınan sediment değerlerinin tamamı % 95 güven aralığında $p<0.05$ olduğundan istasyonlar arasında anlamlı bir fark vardır. Sulama sezonunda aylar arasındaki farklılıklara ı belirlemek amacıyla yapılan yapılan testte ise sıcaklık, pH, ÇO, Bulanıklık, HCO_3, NO_3 ve taşınan sediment gibi parametrelerin tamamı % 95 güven aralığında $p<0.05$ olduğundan aylar arasında anlamlı bir fark vardır. EC, Na ve Cl açısından % 95 güven aralığında $p>0.05$ olduğundan dönemler arasında anlamlı bir fark yoktur. Ölçülen parametreler açısından EC ile Na, Cl ve NO_3 (r=0, 785 – 0,915) arasında, bulanıklık ile taşınan sediment (r=0, 725) arasında pozitif yönde güçlü korelasyon vardır.

Anahtar Kelimeler: Drenaj Kanalı, Harran Ovası, ANOVA, Taşınan sediment, Kirlilik indikatörü

Abstract

This study aims to evaluate the variation of some pollution indicators such as pH, EC, dissolved oxygen, chloride, sodium, bicarbonate, nitrate and turbidity and the amount of transportable sediment in the water during the irrigation season in the drainage channels that discharge the water returning after irrigation in the Harran Plain. In this context, samples were taken from 27 different stations total, which is 26 drainage stations representing the plain generally and 1 reference point (irrigation water), in a 6-month period between May 2020 and October 2020. The obtained results were evaluated by comparing with the limit values in the "Regulation about Quality of Irrigation Water and Reuse of Used Water" draft in order to evaluate reusability for irrigation purposes. In addition, the significance level of the difference between station and monthly based measurements were tested with ANOVA analysis, and correlations between pollution indicators were evaluated with Pearson Correlation Matrix. As a result; In terms of pH values, 1 station exceeds the limit value. In terms of EC, 2 stations (DW10, DW20) are evaluated in the category of high usage restriction, 8 stations in the "low-medium usage restriction" and the other stations in the "no usage restriction" class. In terms of NO_3, 1 station (DW10) is in the high usage restriction, 2 stations (DW9, DW16) are in the "low-medium usage restriction" and the other stations are in the "no usage restriction" class. In terms of Cl, 1 station (DW20) is in the high usage restriction, 2 stations (DW10, DW12) are in the "low-medium usage restriction" and the other stations are in the "no usage restriction" class. In terms of HCO_3, all stations are evaluated in the "low-medium usage restriction" class. In terms of Na, 7 stations are in the "low-medium usage restriction" class. According to the one-way ANOVA analysis performed to determine the differences between the stations in terms of the measured parameters, all values of pH, EC, DO, Turbidity, Na, HCO_3, Cl, SO_4, NO_3 and transported sediment are in 95% confidence interval and $p<0.05$ so There is a significant difference between stations. According to the one-way ANOVA analysis performed to determine the differences between the stations in terms of the measured parameters, the all values of pH, EC, DO, Turbidity, Na, HCO_3, Cl, SO_4, NO_3 and transported sediment are $p<0.05$ in 95% confidence interval so there is a significant difference between stations. In the test carried out to determine the differences between the months in the irrigation season, all parameters such as temperature, pH, DO, turbidity, HCO_3, NO_3 and transported sediment are $p<0.05$ at the 95% confidence interval so there is a significant difference between the months. $p>0.05$ in the 95% confidence interval for EC, Na and Cl so There is no significant difference between the periods. In terms of the measured parameters, there is a strong positive correlation between EC and Na, Cl and NO_3 (r=0,785 – 0.915), and between turbidity and the transported sediment (r=0,725).

Keywords: Drainage channel, Harran Plain, ANOVA, Portable sediments, Pollution indicator.

Türkiye Çevre Etiket Sistemi: Doğal Taşlar

Turkish Environmental Label System: Natural Stones

Serkan Atay
Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
Ministry of Environment, Urbanisation and Climate Change
(serkan.atay@csb.gov.tr)

Öz

Türkiye Çevre Etiket Sistemi; ürün ve hizmetlerin çevresel özellikleri hakkında tüketicilere yanıltıcı olmayan ve bilimsel temelli bilgi sunulmasını sağlamak amacıyla kurulmuştur. Bu sistem çevre dostu ürün ve hizmetlerin "çevre etiketi" ile tanımlanmasına yönelik, gönüllülük esasına dayalı olarak çalışmaktadır. Bu sistemin esaslarını tanımlayan ve 66/2010/EC sayılı AB Eko-Etiket Tüzüğü ile uyumlu olarak hazırlanan Çevre Etiketi Yönetmeliği, 2018 yılında yürürlüğe girmiştir. Çevre Etiketi, benzerlerine göre daha az çevresel etkileri olduğu belirlenen ürün ve hizmetlere verilmektedir.

Çevre etiketi kriterlerinin oluşturulmasında, her ürün/hizmet grubu için hammadde temininden oluşan atıkların yönetimine kadar yaşam döngüsünün her bir adımının çevreye olan potansiyel etkileri dikkate alınmaktadır. Çevre etiketi uygulamaları ile ürünlerinde/hizmetlerinde düşük karbon emisyonu, atık önleme, enerji verimliliği, su tasarrufu, zararlı kimyasalların kullanılmaması gibi alanları dikkate alarak çevreye duyarlı bir süreç takip eden işletmelerin teşvik edilerek sürdürülebilir tüketim ve üretim uygulamalarının desteklenmesi amaçlanmaktadır.

Temiz üretim, doğa dostu üretim, sürdürülebilir üretim, sürdürülebilir tüketim ve bilinçli tüketim için önemli bir araç olan bu sistemde çevreye duyarlı ürün ve hizmetler çevre etiketi ile ödüllendirilmektedir. Ülkemizde günden güne artan çevre hassasiyeti dikkate alındığında çevre etiketi uygulaması ile birlikte müşteriler verilen hizmetin çevresel performansına ilişkin bilgi sahibi olabilmekte ve işletmeler ise çevresel performansa verdikleri önem ile marka değerlerini yükseltmekte ve ticari olarak ön plana çıkmaktadır.

Madencilik sektörü özelinde bakıldığında, sektörün çevreye faaliyetlerinden kaynaklanan birçok etkisi bulunmaktadır. İşletmelerden kaynaklanan olumsuz etkilerin en aza indirilmesi için gerekli çevre etiketi kriterlerinin belirlenmesi ve uygulanması büyük önem arz etmektedir. Ayrıca global anlamda birçok çevre etiket sistemi özellikle doğal taş ve seramik ürünleri için çevre etiketi kriterleri belirlemiş ve uygulamaya koymuştur. Türkiye çevre etiket sistemi olarak seramik ürün grubundan sonra özellikle doğal taş ürün grubunda Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı ile iş birliği içerisinde kriter geliştirme çalışmalarının hızlandırılması hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Çevre etiketi, Doğa dostu, Eko etiket, Sürdürülebilir ekonomi

Abstract

The Turkish Environmental Labelling System was established to provide non-misleading and scientifically-based information to consumers about the environmental characteristics of products and services. This system works on a voluntary basis for the identification of environmentally friendly products and services with the "environmental label". The Environmental Label Regulation, which defines the principles of this system, was prepared in accordance with the EU Eco-Label Regulation No. 66/2010/EC and entered into force in 2018. The Environmental Label is given to products and services determined to have a less environmental impact than their counterparts.

In the determination of environmental label criteria, the potential environmental impacts of each step of the life cycle from raw material acquisition to the management of wastes are taken into account for each product/service group. By means of environmental labeling applications, it is aimed to support sustainable consumption and production practices by encouraging businesses that follow an environmentally friendly process by taking into account points such as low carbon emissions, waste prevention, energy efficiency, water-saving, and not using harmful chemicals in their products/services.

In this system, which is an important tool for clean production, eco-friendly production, sustainable production, sustainable consumption, and conscious consumption, products, and services that are environmentally friendly are rewarded with an environmental label. Considering the increasing environmental sensitivity in our country, with the environmental label applications, customers can have information about the environmental performance of the service provided, while businesses can increase their brand values and come to the forefront commercially with the importance they attach to environmental performance.

When we look at the mining sector in particular, the sector has many effects on the environment arising from its activities. It is of great importance to determine and implement the necessary environmental labeling criteria in order to minimize the negative effects caused by mining operations. In addition, many environmental labeling systems globally have determined and implemented environmental labeling criteria, especially for natural stones and ceramic products. As Turkey's environmental label system, it is aimed to accelerate the criteria development studies in cooperation with the Ministry of Energy and Natural Resources, especially in the natural stone product group, after the ceramic product group.

Keywords: Environmental label, Eco-friendly, Eco-label, Sustainable economy

ÇEVRE JEOLOJİSİ
ENVIRONMENTAL GEOLOGY

Oturum Yürütücüleri/*Conveners*

Alper Baba - Harun Aydın

Poster Sunumlar/*Posters Presentations*

Madencilik Faaliyetlerinde Sahanın Asit Maden Drenajı Potansiyelinin Belirlenmesinde Jeolojinin Yeri

The Role of Geology in Determining the Acid Mine Drainage Potential of the Site in Mining Activities

Tanzer Pirpir
Konya Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü
(tanzerpirpir@hotmail.com)

Öz

Günümüzde nüfus artışı ve ihtiyaçlarının çoğalması ile yeraltı zenginliklerimizin ekonomiye kazandırılmasına bağlı olarak kaynaklarımızın kullanım oranları da artmaktadır. Buna bağlı olarak maden işletmecilikleri de doğal olarak artmaktadır. Maden/cevher/mineral kaynakların aranması, çıkarılması ve bunlara uygulanan fiziksel, kimyasal, biyolojik, fiziko-kimyasal ve liç işlemleri sonucunda ortaya maden atığı/pasa çıkmaktadır. Bu atıklar daha sonra depolanmaktadır.

Sahanın jeolojik yapısı, stratigrafisi, minerolojisi, cevherleşme yapısı, jeokimyası, cevherin yataklanma şekli, boyutu ve diğer jeolojik birimlerle olan kontak ilişkisi, alterasyon durumunun belirlenmesi, sülfit ve ikincil minerallerin asit üretme potansiyelinin (AKD) belirleneceği karakterizasyon ve jeokimyasal modelleme çalışmalarının yapılabilmesi için ön bilgi oluşturmaktadır.

Nötrleştirme potansiyeli ve asit potansiyelini de etkileyen jeolojik birimlerin/litolojilerin tümünden belirlenecek miktara bağlı olarak alınacak numunelerin analizleri yapılarak değerlendirilmektedir.

Bu çalışmada madencilik faaliyetlerinden kaynaklanan asit maden drenajı potansiyelleri ve sülfit-sülfür (S-2) miktarı %0,1, %0,1-%1 ve %1 değerlendirmelerinin; öncelikli jeolojik unsurlara bağlı saha çalışmaları kapsamında irdelenmiştir. Konya İlinde, her biri 2 kg olacak şekilde barit ocağı pasa alanından 3 adet ve kömür ocağı pasa alanından 3 adet numune alınmıştır. Alınan numuneler ilgili laboratuvarlarda analizleri sonucunda; her pasa numune için Sülfit-Sülfür (S-2) % (yüzdesi) <0,004 olduğu belirlenerek Sülfit-Sülfür (S-2) %0,1 den düşük olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca maden atığı/pasa karakterizasyon örneklemelerine sınırlı sayıda yer verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Asit maden drenajı, Jeokimyasal, Jeoloji, Karakterizasyon, Maden

Abstract

Today, the use of our resources is increasing due to the increase in population and the increase in its needs, and the contribution of our underground riches to the economy. Accordingly, mining operations naturally increase. As a result of the exploration and extraction of mineral/ore/mineral resources and the physical, chemical, biological, physico-chemical and leaching processes applied to them, mine waste/rust is generated. These wastes are then stored.

Preliminary information for the geological structure, stratigraphy, mineralogy, mineralization structure, geochemistry, bedding type of the ore, size and contact relationship with other geological units, determination of the alteration status, characterization and geochemical modeling studies to determine the acid producing potential (LCD) of sulphide and secondary minerals. forms.

The analysis of the samples to be taken depending on the amount to be determined from all the geological units/lithologies that also affect the neutralization potential and acid potential are evaluated.

In this study, the evaluations of acid mine drainage potentials and sulfide-sulfur (S-2) amount of 0.1%, 0.1%-1% and 1% arising from mining activities; examined within the scope of field studies related to priority geological elements. In Konya Province, 3 samples were taken from the barite quarry waste area and 3 samples from the colliery waste area, each weighing 2 kg. As a result of the analyzes of the samples taken in the relevant laboratories; Sulfite-Sulfur (S-2) % (percentage) for each rust sample was determined to be <0.004 and Sulfite-Sulfur (S-2) was found to be less than 0.1%. In addition, a limited number of mine waste/waste characterization samples are included.

Keywords: Acid mine drainage, Geochemical, Geology, Characterization, Coal

Birleşik Asit Sülfat Etkisine Maruz Kalan Çimento Harcının Hasargörebilirlik Değerlendirmesi

Vulnerability Assessment of Cement Mortar Exposed to Combined Acid Sulphate Attack

Mohammed Zainel Qader, Tolga Çan

Çukurova Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü 01330 Sarıçam Adana
(mohammedq312@gmail.com)

Öz

Çimento esaslı malzemeler, beton veya çimento harcı bileşenleri ile reaksiyona girebilecek ve beton yapılara ve temellere zarar verebilecek elementler içeren ortamlarda bozulabilir. Kalsiyum sülfat, magnezyum ve sodyum sülfata göre daha yavaş çözünürlüğü ile bilinmektedir. Kalsiyum sülfatın çözünmesini hızlandıran asidik ortamlarda çözünürlüğü artmakta, bu da çimento esaslı malzemelerin reaksiyon olasılığını artırmaktadır. Birleşik asit sülfat etkisi, çevre koşullarındaki bir değişiklik nedeniyle meydana gelebilecek doğal bir reaksiyondur. Adana ilinde kentsel gelişim alanları içerisinde yer alan ve yüzeyde görünen Gökkuyu jips üyesinin yüzeylendiği alanlar bulunmaktadır. Bu jips yatakları, çeşitli kirleticiler sonucu oluşabilecek asit yağmurları ile etkileşime girebilmektedir. Bu araştırmada, çimento harcı üretmek için normal Portland çimentosu CEMI 42.5R, silis kumu ve çeşme su kullanılmıştır. Kütle kaybı testi için, birleşik atağın kütle üzerindeki etkisini bulmak için testleri yapmak için EN 196_1'e göre 8 adet 4x4x16 cm hazırlandı. Basınç dayanımı testi, beton harcının atağa maruz kaldıktan sonraki direncini belirlemek için basınç dayanımı test standardı EN 196_1'e göre 4*4*4 cm'lik 20 küp numune üzerinde gerçekleştirilmiştir. Asit çözeltisinde sülfat çözünürlüğünü belirlemek için her 15 günde bir H2SO4 çözeltisindeki kalsiyum sülfat çözünürlüğünün analizi yapılmıştır. Gözeneklilik testi, çözeltiye daldırılmadan önce ve sonra, fiziksel özellikler test yöntemi standardı EN 1097-6'ya dayalı olarak numuneler üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çözeltiler, %3 H_2SO_4 asit ve %5 kalsiyum sülfat konsantrasyonu ile hazırlanmıştır. Numuneler çözeltiye daldırılmadan önce 46 MPa, çözeltide 120 gün bekletildikten sonra 30.05 MPa olarak ölçülmüştür. Kütle kaybı 550.5'ten 459.4555 g'a değişmiş, numunelerin gözenekliliği 7.15'ten 9.28'e yükselmiştir. SEM ve XRD analiz sonuçları, bileşik asit sülfat etkisinin beton bileşenleri arasındaki yüksek reaksiyon sonucunda çimento harcı yapısındaki bozulmadan sorumlu Etrinjit minerallerinin oluşumunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Çimento harcı, Etrinjit, jips, sülfat etkisi

Abstract

Cement-based materials can deteriorate in aggressive environments that contain elements that may react with components of concrete or cement mortar, causing damage to concrete structures and foundations. Calcium sulphate is known for slow solubility compared to magnesium and sodium sulphate, and its solubility increases in acidic environments that accelerate the dissolution of calcium sulphate, which increases the possibility of its reaction from cement based materials. The combined attack of sulphates and acids is a natural reaction that can be occurred due to changement in environmental conditions. In Adana city center, there are many areas where Gökkuyu gypsum member outcrop within the urban development areas. These gypsum deposits can interact with acid rain, which may occur as a result of various pollutants. In this study, ordinary Portland cement CEMI 42.5R, silica sand, and domestic water were used to manufacture cement mortar. For the mass loss test, 8 specimens 4x4x16 cm according to EN 196_1 were prepared to conduct the tests to find the effect of a combined attack on mass. The compressive strength test was carried out on 20 cubic samples 4*4*4 cm based on compressive strength test standard EN 196_1 to determine the resistance of the cement mortar after being subjected to attack. Analysis of calcium sulphate solubility in H2SO4 solution was conducted every 15 days to determine sulphate solubility in acid solution. The porosity test was performed on the samples based on the physical properties test method standard EN 1097_6, before and after immersing in the solution. Solutions were prepared with a concentration of H_2SO_4 acid 3 % and calcium sulphate 5%. The results showed a clear decrease in the resistance where it was before immersing 46 MPa and became 30.05 MPa after 120 days. The mass was changed from 550.5 to 459.4555 g, the porosity of samples was increased from 7.15 to 9.28. SEM and XRD analysis results showed Ettringite formation that is responsible for the deterioration in cement mortar structure, as a result of the high reaction between combined attack and mortar components.

Keywords: Cement mortar, Ettringite, Gypsum, Sulphate attack

SUNULMADI - NOT PRESENTED

DEĞERLİ VE YARI DEĞERLİ TAŞLAR
PRECIOUS AND SEMI-PRECIOUS STONES

Oturum Yürütücüleri/*Conveners*

Meltem Gürbüz, Koray Sözeri, Çiğdem Lüle

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

Hidrokarbon Gemolojisi ile İlgili Gelişmeler

Advances in Hydrocarbon Gemmology

Sarah Caldwell Steele
Ebor Jetworks Ltd, Whitby, United Kingdom
(jetsarah@hotmail.co.uk)

Öz

Jet (Oltu Taşı) Antik Çağdan beri bilinmektedir, ancak mineralojik tanımı ve bulunduğu coğrafik lokaliteler 20. Yüzyılın başına kadar sadece yazılı kaynaklardan anlaşılmıştır. Önceki çalışmacılar jet konusunda daha çok yanlış tarihsel bilgiler edinmiş ve jet hakkında mevcut bulunan gemolojik ve arkeolojik kaynaklardan anlaşılan olayların bir bölümünün bu şekilde olduğu görülmüştür. Bu hatalar tekrarlanmış, çarpıtılmış ve hatta zamanla ilaveler yapılmış ve literatürün tamamında bu şekilde kalmıştır. Hatta bazı ilgisiz hidrokarbon türleri de jet terimi altında toplanmıştır. Sonuçta bunlar için güvenilir gemolojik sınıflama olmaması bu malzemelerin yansıttıkları kültürlerin arkeolojik ve sosyo-ekonomik açıdan anlaşılmasını engellemiştir.

Bu malzemelerin tanımlanmasında daha detaylı bir yaklaşıma ihtiyaç duyulmuş fakat jet için diğer mineral ve organik taşlara nazaran süstaşı kalitesinde hidrokarbon sınıflaması ve tanımlamasının yapılması zorunlu hale gelmiştir.

Anahtar Kelimeler: Hidrokarbon gemolojisi, İsimlendirme, Jet, Tanımlama

Abstract

Jet is believed to have been known in Classical Antiquity, however its mineralogical identity and geographical localities were inferred almost exclusively from literary sources until the turn of the 20th century. It is clear that previous authors on the subject have been exposed to much historical misinformation on the subject of jet, which has been imparted as a set of unequivocal facts in extant gemological and archaeological sources. These errors have then been repeated, distorted and even embellished over time and subsequently remain unchallenged in the corpus of the literature, moreover, a situation has arisen in which multiple unrelated hydrocarbon species are referred to under the catch-all term jet. As a consequence, the lack of a robust gemological classification system for these substances is critically hindering the archaeological understanding of these materials, their socio-economic importance and the material cultures they represent.

A more nuanced approach to the identification of these materials is ultimately needed but it is imperative moving forward that 'jet' nomenclature and identification methods are ultimately appropriate for gem quality hydrocarbons, rather than those applied to mineral or organic gem species.

Keywords: Hydrocarbon gemmology, Identification, Jet, Nomenclature

Uzayda Süstaşları ve Süstaşlarında Yaşam Belirtileri Çalışmaları

Gemstones in Space and Studies of Life Clues on Gemstones

İ. Sönmez Sayılı
Fe-Ni Madencilik, Mustafa Kemal Mahallesi, 2129. Sokak No: 1/4 Çankaya-Ankara
(sonmez@fenimining.com)

Öz

Göktaşları insanlık tarihi boyunca hem insanları korkutmuş hem de hayranlık ve merak uyandırmıştır. Bilim adamları ise, bunların içindeki metal-mineral toplulukları ve değerli taşların oluşumunu araştırmaya ve ayrıca uydulardan ve aletlerden veri toplayarak bilgilerini genişletmeye çalışmışlardır. Bu bilgi ve verilerden hareketle uzayda yaşamın izlerini sürmeye başlamışlardır. Bu çalışmada, bu inceleme ve yorumlar ana hatlarıyla özetlenecektir. Göktaşı örneklerinden bazıları doğal halleriyle satılabilir. Diğer bazı göktaşları ise kesilip parlatıldıktan sonra takı olarak kullanılabilir. Yere çarpma sonucu oluşan malzemeler de boyut olarak küçük olsalar da elmas gibi süstaşları içerebilir.

Pallasit adı verilen taş-demir göktaşlarından, şeffaf olivin (peridot) kristalleri içeren ve çekici sarı-yeşil renkler gösteren süstaşları elde edilmektedir. Olivin kristalleri ve aralarını dolduran metalik mineraller, bir asteroidin veya geldikleri bir gezegenin çekirdeğinin veya mantosunun oluşum koşulları veya çekirdek-manto sınırlarının bileşimleri hakkında veriler elde etmemize yardımcı olurlar. Demir meteoritler esas olarak demir ve nikel alaşımlarından oluşur. Fe, Ni, Cr, Mn, Mg, P ve Au gibi element içerikleri ve bunların özel mineralojik dokuları da araştırılmaktadır. Bunlar kuyumcularda veya koleksiyonculara metal parçacıklar olarak kesilerek kabaşonlar, boncuklar, kolyeler, saat yüzleri, yüzükler veya diğer şekillerde parlatılarak satılırlar.

Dünyaya çarpan göktaşları, Mısır Uygarlığında olduğu gibi değerli taşlar olarak kullanılan renkli camları içerebilir.

Öte yandan, bilim adamları bazı ay kayalarında kübik zirkon kristalleri bulmuşlardır.

Olivin (peridot), ilk kez Kasım 1996'da NASA tarafından Mars'a fırlatılan uzay robotu (Robotic space probe) MGS ("Migs") tarafından Dünya dışında bir gezegende belirlenmiştir. Mars Reconnaissance Orbiter (MRO) veya "Reco", ardından Kompakt Keşif Görüntüleme Spektrometresi (CRISM) diğer adıyla "Chris"' in incelemeleri ile 2003 yılında Mars'ta yaklaşık 65.000 km2'lik bir alanın olivinlerle kaplı olduğunu belirlemiştir. 2013 yılında Chris ve Reco, bir Mars kraterinde opal içeren alanların belirlenmesine de öncülük etmiştir. Mars keşfinin ilk yıllarında cevaplanması gereken ilk soru şuydu: Mars'ta su var mı? Şeklinde idi. Daha sonra ve günümüzde ise elde edilen veriler, Mars'ta suyun varlığına işaret etmekte. Şimdi, soru şu şekle dönüştü: Mars'ta yaşam var mıydı veya hala var mı? Glasgow Üniversitesi'nden araştırmacılar, 1911'de Mısır'ın Nakhla kentine düşen Mars göktaşının 1.7 gramlık bir bölümünde güçlü bir SEM kullanarak opal keşfettiler.

Dünyada bunun gibi opallerin genellikle kaplıcaların içinde ve çevresinde oluştuğu bilinmektedir. Mikrobiyal yaşam da bu koşullarda gelişebilir. Opal ise bu mikropları milyonlarca yıl koruyabilmektedir. Gelecekte Mars yüzeyindeki çalışmalar, yaşam izlerine bulmak için opalleri kullanabilir.

Anahtar Kelimeler: Mars, Meteoritler, Opal, Süstaşları, Yaşam izleri

Abstract

Meteorites have both frightened people and aroused admiration and curiosity throughout human history. However, scientists have tried to investigate for the formation of metal-mineral assemblages and gemstones in them and extend their knowledge by gathering by obtaining data from the satellites and instruments. Based on these information, they started to follow the traces of life in space. In this study, these reviews and comments will be outlined. Some of the meteorite samples can be sold as their natural forms. Some other meteorites can be used as jewelry after they are cut and polished. Materials formed as a result of impaction (impactites) on the earth, may also contain small gems in sizes (for example, diamond).

As an example of gemstones from stone-iron meteorites called Pallasites contain transparent olivine (peridot) crystals and show attractive yellow-green colors. Olivine crystals and metallic minerals filling in between them help us to obtain data about their compositions of the core or mantle of them or their core-mantle boundaries and the formation conditions of an asteroid or a planet they are representing.

Iron meteorites are mainly composed of alloys of iron and nickel. Element variations such as Fe, Ni, Cr, Mn, Mg, P and Au and their special mineralogical textures are also under investigation. They are cut and polished and sold in jewelers or collectors as metal particles in cabochons, beads, pendants, watch faces, rings, and other forms. Meteorites colliding on the earth could include colored glasses which were used as gemstones like in Egyptian Civilization.

On the other hand, scientists have found cubic zirconia crystals in some lunar rocks.

On a planet other than Earth, olivine (peridot) was determined for the first time by the space robot (Robotic space probe) MGS or "Migs", which was launched to Mars by NASA in November 1996. Later, information was passed by NASA's Mars Reconnaissance Orbiter: MRO or "Reco" then Compact Reconnaissance Imaging Spectrometer: CRISM ("Chris"). Studies, carried out on Mars in 2003, determined that an area of approximately 65 000 km2 is covered by olivines. In 2013 Chris and Reco led the identification of opal-containing areas in a Martian crater.

The first question to be answered in the early years of Mars exploration was: Is there water on Mars? Data obtained in later times have indicated the existence of water on Mars. Now, the question evolved to: Was there or Is there still life on Mars?

Researchers from the University of Glasgow discovered opal using a powerful SEM, in a 1.7-gram section of the Martian meteorite that crashed in Nakhla, Egypt in 1911.

It is known in the world that opals like this often form in and around hot springs. Microbial life can also thrive in these conditions. Opal, on the other hand, can protect these microbes for millions of years. Future study of the Martian surface could use opals to focus on traces of life.

Keywords: Gemstones, Life clues, Mars, Meteorite, Opal

Yüksek Kalite Sentetik Elmasların Tanımlanması

Identification of High Quality Synthetic Diamonds

Feyza Ketenci Kayrak, M.Sezai Kırıkoğlu
ITU, Faculty of Mines, Geological Engineering Department, Maslak-Istanbul / TURKEY
(ketencif@itu.edu.tr)

Öz

Sentetik elmas teknolojisinin son yıllardaki gelişimi ile yüksek kalite sentetik elmaslar tüm dünyada bulunabilir hale gelmiştir. Bu ürünler, yüksek basınç, yüksek sıcaklık (HPHT) yöntemi ile sentezlenebildiği gibi çokça kimyasal buhar depolama yöntemi (CVD) ile sentezlenmektedir.

Ancak ne yazık ki CVD sentetik elmaslar ile doğal elmaslar arasındaki fark standart gemolojik incelemeler ile ortaya koyulamamaktadır. Sentetik elmasların tanımlanması ancak Fotoluminesans spektroskopisi, Fourier transform infrared spektroskopisi, Raman spektroskopisi, Floresans görüntüleme gibi birkaç spektroskopik yöntemin bir arada kullanılması ile mümkün olmaktadır.

Bu çalışma ile Türk mücevher endüstrisinde bulunan yüksek kalite sentetik elmasların tanımlanması amaçlanmıştır. Bu amaç ile 31 adet yuvarlak kesim sentetik elmas, gemolojik ve spektroskopik yöntemler kullanılarak tanımlanmıştır. Örnekler 0,10-0,14 karat ağırlığında olup renkleri D-E ve berraklık dereceleri ise IF-VVS2 olarak kaydedilmiştir. FT-IR spektroskopisinden elde edilen veriler tüm örneklerin tip IIb olduğunu göstermektedir. 405 nm ile yapılan PL spektroskopisinden alınan spektrum pikleri zayıf olmakla birlikte tipik CVD spektrumu vermektedir.

Tamamen renksiz sentetik elmas sentezlemek CVD metodu ile zor olduğundan ikinci bir ölçüm yapma yoluna gidilmiştir. Daha güçlü pikler almak ve oda sıcaklığında alınamayan pikleri görmek için tüm örnekler likit nitrojen ile soğutularak ikinci ölçümler yapılmış ve küçük bir pik ile 738 nm de Si merkezi izlenmiştir. Bu pik, kristallenme sonrası renk iyileştirme yapılan elmaslar için tipik bir veridir. Floresans görüntüleme yöntemi alınan görüntülerde, iyileştirme yapılmış elmaslara özgü çizgiler görülmüştür.

CVD yöntemi ile sentezlenen bazı elmaslara sonradan renk iyileştirilmesi yapıldığı bilinmektedir. Yapılan çalışma ile görülmüştür ki numunelerin hepsi CVD yöntemi ile sentezlenip, HPHT yöntemi ile renk iyileştirilmesi yapılmıştır.

Sonuç olarak, elmas endüstrisinin üretimi olan yüksek teknoloji ürünü sentetik elmaslar tüm dünyada bulunmaktadır. Sentetik elmaslar gemolojik ve spektroskopik yöntemlerin birarada kullanılması ile tanımlanabilir. Tanımlandıklarında ise sektör için bir tehdit olmaktan çok, doğru bilgi paylaşımı olan, sorumluluk alan bir ticaretin aracı olabilirler.

Anahtar Kelimeler: CVD, Elmas, Sentetik, Spektroskopi

Abstract

In the last few years, available colorless and near-colorless gem quality synthetic diamonds have improved dramatically with advances in growth technologies in the world. Besides high-temperature, high-pressure HPHT producing method, the majority of these products have been grown by Chemical vapor deposition technique (CVD).

Unfortunately, CVD diamonds are not distinguishable from natural diamonds by using the conventional gemological characterization methods. However, they were conclusively identified using advanced testing methods, including Photoluminescence spectroscopy (PL), Fourier transform infrared (FT-IR) spectroscopy, Raman spectroscopy, and fluorescence imaging.

The aim of the study is identifying properties of high quality synthetic diamonds in the Turkish jewelry market. 31 pieces round brilliant cut synthetic diamonds were analyzed using a combination of gemological and spectroscopic techniques to characterize the quality of the material.These samples with weights ranging from 0,10-0,14 ct had colour grades from D-E and clarity grades from IF-VVS2. FT-IR spectroscopy revealed that all the samples were type IIb. PL spectroscopy revealed peaks by 405 nm were weak but typical spectrum for CVD diamonds.

However, producing colorless diamonds without any tint, is hardly achieved by CVD method. The second spectrum was taken at 77K (Liquid nitrogen degree) which yields stronger photoluminescence peaks, narrows down their spectral width and often reveals additional peaks which are not detected at room temperature. Small peak at Si centre 738 nm has been seen at this spectrum which is a characteristic sign for colour treatment in diamonds. In addition, fluorescence imaging also shows strain lines in diamonds which is typical for colour treatment.

CVD synthetic diamonds are known to be treated post-growth to improve color, and this investigtion indicate that all the samples underwent post-growth high-temperature, high-pressure (HPHT) treatment.

In conclusion, diamond industries high technology products are available all over the world. Through careful analysis using gemological and spectroscopic methods together, these products can be confidently identified as they are, without being a threat to a well informed, responsible, and transparent diamond trade.

Keywords: CVD, Diamond, Synthetic, Spectroscopy

SUNULMADI - NOT PRESENTED

Mücevher Taşlarının Fiyatlandırılması ve Türkiye Kıymetli Taşlar Piyasası Üzerine Bir İnceleme

The Pricing of Gemstones and a Review of Turkish Gemstones Market

Ercüment E. Tandoğan
IGSL International Gemological Science Laboratories, İstanbul-Türkiye
(ercument@igsl.com.tr)

Öz

Yatırımlar hakkında konuşulduğunda, herkesin aklına hisse senetleri, tahviller, bonolar, vadeli işlemler gelmektedir. Diğer değerli varlıklar olarak ise altın, gümüş ve platin gibi değerli metaller yatırım aracı olarak tercih etmektedir. Fakat dünyada, alternatif ya da farklı bir yatırım düşünenler için ise elmas, yakut, safir gibi mücevher taşları piyasalarda gözlenmektedir. Tüm mücevher taşları içinde elmaslar (Sektörde pırlanta olarak da bilinir) en bilinenleridir. Uluslararası piyasalarda 1947 yılından beri elmas borsaları üzerinden düzenli bir piyasanın oluştuğu gözlenmekte iken ülkemizde 9 Ekim 2014 yılında İstanbul borsası bünyesinde elmas ve kıymetli taş piyasası kurulmuştur. 2014 yılından günümüze işlem hacmi sürekli arttığı gözlenmesine rağmen bu piyasanın verileri üzerine herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Çalışmada verilerin analizi SPSS 24.0 programında analiz edilmiştir. Çalışma hipotezlerinin test edilmesi amacıyla spearmankorelasyon testi kullanılmıştır. Bununla birlikte geçmiş verilerden yararlanılarak gelecek 5 yıla ilişkin veriler tahmin edilmiştir. Yapılan çalışmanın amacı ithal edilen elmas, zümrüt, safir, yakut ve inci gibi taşların 2015-2019 yılları arasındaki değişimin incelenmesidir. Bununla birlikte fiyat ile carat miktarı, inciler için ise gram miktarı arasındaki ilişkinin incelenmesi de çalışmanın amaçları arasında yer almaktadır.

Anahtar Kelimeler: Türkiye, Elmas, Kıymetli taşlar piyasası

Abstract

When investors talk about portfolios, everybody thinks about stocks, bonds, futures. As other valuable assets, precious metals such as gold, silver, platinum can be considered as investment tools. However, for those who consider an alternative or a different investment in the world, gemstones such as diamond, ruby and sapphire are observed in the markets. Of all the gemstones, diamonds (also known as pırlanta in Turkish) are the most known. While it has been observed that a regular market has been formed through diamond exchanges in international markets since 1947, İstanbul stock Exchange diamond and precious stone market was established in Turkey on 9 October 2014. Although it has been observed that the transaction volume has increased continuously since 2014, no study has been found on the data of this market. The analysis of the data in the study was analyzed via SPSS 24.0 program. Spearmancorrelation test was used to test the working hypotheses. In addition, the data for the next 5 years have been estimated by using past data. Studying the market of diamonds and gemstones, which are the raw materials of jewelry production, is the primary goal of the study.

Keywords: Turkey, Diamond, Gemstones market

SUNULMADI - NOT PRESENTED

Mermer Artıklarının Gemolojik Olarak Değerlendirilmesi

Gemological Evaluation of Marble Waste

İpek Demir (1), Meltem Gürbüz (2)

(1)Mersin Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Gemoloji Ana Bilim Dalı,Yenişehir-Mersin/TÜRKİYE
(2)Mersin Üniversitesi, Takı Teknolojisi ve Tasarımı Yüksekokulu, Yenişehir-Mersin/TÜRKİYE
(ipekdemir.ig@gmail.com)

Öz

Dayanıklı ve güzel görünümlü işlenebilen, cilalandığında parlayan, blok veren dekoratif amaçlı kullanılan tüm sedimanter (kalker, traverten, kumtaşı gibi), metamorfik (gnays, mermer, kuvarsit gibi) ve magmatik (granit, siyenit, serpantin gibi) taşlara yapı sektöründe mermer denilmektedir. Fakat son yıllarda bu grup taşlar doğal taş olarak sınıflandırılır. Çalışmamızın konusunu oluşturan mermer bilimsel anlamda, kireçtaşı ($CaCO_3$) ve dolomitik kireçtaşlarının ($CaMg(CO_3)$ sıcaklık ve basınç altında baskalaşıma uğrayarak yeniden kristallenmesi ile oluşan bir metamorfik kayaç olarak tanımlanır. Büyük oranda kalsiyum / magnezyum karbonattan oluşan mermerlerin kimyasal bileşiminde silis, silikat, feldispat ve organik maddelerde bulunabilir. Mermer, saf kalsiyum karbonat bileşiminde olduğu zaman beyaz ve yarı saydamdır. Ancak oluşum ortamlarına bağlı olarak içeriğinde bulunan yabancı element (Mg, Fe, Mn, Zn, Sr, Cu, Pb, Co, Ba, Cr v.s) etkisi ile yeşil, sarı, pembe, gri ve siyah gibi değişik renkler de ve yapılarda bulunabilir.

İlk çağlardan beri insanlar yaşam alanlarında doğal taşları tercih etmişlerdir. Önceleri yalnızca yapı taşı olarak kullanılan bir kalsit-mermer daha sonra sanatsal açıdan da değerlendirilmiştir. Binaların iç ve dış kaplamaları, dekorasyon işleri, anıtlar, heykeller ile süs ve hediyelik eşya imalatı (vazo, biblo, avize, şekerlik, kül tablası vs.) yapımında bilhassa güzel renkli mermerler kullanılmaktadır. Birçok tarihi eserin yapıldığı kaymaktaşı olarak bilinen alçıtaşı ($CaSO_42H_2O$), çoğu zaman mermer türleri ile karıştırılmıştır.

Kalsit kristali şeffaf ve farklı renklerde bulunmasına rağmen düşük sertliği ve düşük dayanımı nedeniyle mücevher taşı olarak fazla tercih edilmez. Ancak yine de koleksiyoncular için şekillendirildiği ve sulu kalsiyum sülfat bileşimindeki alçıtaşı ve kalsiyum borosilikat hidroksit bileşimindeki havlit gibi düşük sertliklerde olmasına rağmen fazla darbeye maruz olmayan (küpe, kolye ve broş gibi) takılarda kullanıldığı da tespit edilmiştir. Mermerleri oluşturan kalsit kristallerinin basınç ve sıcaklığın etkisiyle sıkışıp birbirlerine kenetlenmesi ile aralarındaki boşlukların mikroskobik boyutlara inmesinden dolayı mermerler kireçtaşı, havlit ve alçı taşına göre daha sert ve dayanıklı bir yapıya sahiptir. Bu nedenle mermerin takıda kullanımının daha uygun olduğu söylenebilir.

Mermer artıkların büyük oranda agrega olarak yol yapımında, mozaik pano yapımında, yer döşemesi olarak kullanıldığı, toz halindeki mermer artıkların ise beton ve suni mermer üretimi için ve katma değeri daha yüksek olan hayvan yemi, çimento, boya, kağıt ve dolgu malzemesi olarak kullanıldığı bilinmektedir.

Ekonomik değer elde edilebilmesi için geri dönüşüm veya yeniden kullanılabilirliğin önemini amaçladığımız bu çalışmada, atıl durumdaki (atık değil artık olarak adlandırılan) mermerlere çeşitli pigmentlerin farklı sürelerde ve farklı işlemler ile uygulanması sonucu renklendirilmiş ve daha cazip hale getirilerek süs taşı olarak kullanılabileceği gösterilmeye çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Boyama, Gemoloji, Mermer, Süstaşı

Abstract

All sedimentary (such as limestone, travertine, sandstone), metamorphic (such as gneiss, marble, quartzite) and magmatic (such as granite, syenite, serpentine) rocks with a durable structure and suitable for polishing that have a beautiful appearance and used for decorative purposes, are called marble in the construction sector. However, in recent years, this group of stones have also been classified as natural stones. Marble, which is the subject of our study, is scientifically defined as a metamorphic rock formed by the recrystallization of limestone ($CaCO_3$) and dolomitic limestone ($CaMg(CO_3)$ under temperature and pressure. In the chemical composition of marbles, silicate, feldspar and organic substances can also be found. Marble is white and translucent when it has pure calcium carbonate composition. However, depending on the formation environment, it can be in different colors and structures such as green, yellow, pink, gray and black with the effect of foreign elements (Mg, Fe, Mn, Zn, Sr, Cu, Pb, Co, Ba, Cr etc.) in its composition.

Since ancient times, people used natural stones in their living spaces. A calcite-marble, which was used only as a building stone before, was later evaluated from an artistic point of view. Especially, beautiful colored marbles are used in the production of interior and exterior of buildings, decoration works, monuments, sculptures, ornaments and souvenirs (vases, trinkets, chandeliers, sugar bowls, ashtrays, etc.). Gypsum ($CaSO_42H_2O$), known as alabaster, from which many historical artifacts are made, is often confused with marble varieties.

Although calcite crystal is transparent and available in different colors, it is not preferred as a gemstone because it is prone to scratching due to its low hardness. However, it has also been revealed that it is polished for collectors despite its low hardness, and used in jewelry that is not subject to much impact (such as earrings, necklaces and brooches), particularly in aqueous calcium sulfate composition and howlite in calcium borosilicate hydroxide composition. Marbles have a harder and more durable structure than limestone, howlite and gypsum because the calcite crystals that make up the marbles are compressed and interlocked with the effect of pressure and temperature; thus, the spaces between them are eliminated. For this reason, it can be said that the use of marble in jewelry is more appropriate.

Marble off-cuts and aggregates are used in road construction, mosaic panel production and floor covering. Furthermore, powdered marble is used in the production of concrete and artificial marble or in animal feed, cement, paint, paper and filling material.

This study aims to emphasize the importance of recycling and/or reusability of residual marbles, as gemstones by coloring with various pigments in different processes and durations.

Keywords: Dyeing, Gemology, Gemstone, Marble

Silisleşmiş Ağaçların Bazı Fiziksel-Gemolojik Özellikleri: Trakya ve Batı Anadolu Örnekleri

Some Physical-Gemological Properties of Silicified Woods: Thrace and Western Anatolia Samples

Burcu Çevik Üner (1), Sabah Yılmaz Şahin (2), Ünal Akkemik (3)

(1)İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Müzesi, 34500, Büyükçekmece-İstanbul
(2)İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 34500, Büyükçekmece-İstanbul
(3)İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Orman Mühendisliği Bölümü, 34473, Bahçeköy-İstanbul
(bcevik@iuc.edu.tr)

Öz

Bu çalışma ile Trakya ve Batı Anadolu bölgelerindeki silisleşmiş ağaç örneklerinde bazı fiziksel ve gemolojik özelliklerin karşılaştırmalı incelemesi amaçlanmıştır. Trakya'da Keşan (Edirne), Malkara (Tekirdağ), Yalıköy (İstanbul), Silivri (İstanbul), Beylikdüzü (İstanbul) bölgelerindeki taşlaşmış ağaçlar, Geç Oligosen-Orta Miyosen yaşlı kırıntılı sedimanter ve volkano-sedimanter kayaçlar içerisinde yer almaktadır. Batı Anadolu'da ise Tavşanlı (Kütahya), Osmancalı (Manisa), Banaz (Uşak) civarında bulunan silisleşmiş ağaçlar Miyosen-Pliyosen yaşlı karasal birimler içerisinde tanımlanmıştır. Fosilleşmiş ağaçların genellikle silisin polimorfları (kuvars, kalsedon, opal) ile bir miktar grafit bileşiminde oldukları saptanmıştır. Paleobotanik çalışmalarında Trakya'da; Oligosen-Erken Miyosen döneminde bölgede varlığı ilk kez tespit edilen Glyptostroboxylon rudolphii (bataklık servisi), Türkiye'de ilk defa tespit edilen cf. Quercoxylon caucasicum (herdem yeşil meşe) ve cf. Ginkgoxylon lesboense (Ginkgo) ile Taxodioxylon gypsaceum (bataklık servisi) teşhis edilmiştir. Batı Anadolu'da ise Laurinoxylon (defnegiller), Sequoioxylon (sekoya ağaçları), Quercus sect. ilex (herdem yeşil meşe) ve Pinuxylon (Çam) tanımlanmıştır. Silisleşmiş ağaçların gemolojik özelliklerinin tespiti için yapılan çalışmalarda, renk ve desen açısından çeşitlilik sunan, kırık ve çatlak oranı az, dayanımı yüksek örnekler seçilmiştir. Buna göre, Tavşanlı ve Beylikdüzü'nden toplanan ağaçlar renk/desen açısından en zengin örnekler iken, diğer bölgelere ait ağaçlar genellikle kahverengi, siyah ve gri tonlarına sahip, homojen görünümlü örneklerdir. Bu renk değişimleri, silisleşmiş ağacın ana ve iz element içeriklerini yansıtmaktadır. Silisleşmiş ağaçlarda Fe elementinin varlığı ve oksitlenme derecesi kırmızımsı kahverengindeki doygunluğu ifade etmektedir. Çalışılan bölgelerdeki silisleşmiş ağaçların kızıl-kahverengi tonlarının, bünyelerindeki toplam FeO (% 0.14-0.23) ve iz elementlerden V (0.96-4.47 ppm), Li (3.97-109.19 ppm) değerlerinin farklı oranlarda bulunmalarından kaynaklanabileceği ileri sürülmektedir. Kütahya örneklerindeki yeşil rengin ise Fe elementi ile Cr elementinin (ortalama 6.72 ppm) varlığından ileri gelebileceği düşünülebilir. Beyaz renkli örneklerde, silisçe zengin çözeltilerdeki serbest silikanın (SiO_2), yavaş yavaş ağacın hücrelerine yerleşmesinden oluştuğu, ancak bazı kesimlerdeki renk farklılıklarının ise Mn, Ti, Cr, As vb. gibi elementlerin hücre içi boşluklarda yer almasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Diğer bir fiziksel-gemolojik çalışmada silisleşmiş ağaçların özgül ağırlıkları ölçülmüş, 1.93-2.62 gr/cm^3 aralığında değerler tespit edilmiştir. Opal içeren örneklerde özgül ağırlığın düşük olduğu ve ilksel fazı temsil ettiği, kristalin kuvarsa doğru artan yoğunluğun ise gömülmenin ileri safhalarını temsil ettiği ileri sürülebilir. Silisleşmiş ağaç örneklerinin opak olması nedeniyle kesim tekniği olarak kabaşon (kubbe) kesimin, yarı saydam ve tek renk içeren ağaç örneklerinde ise faset (yüzeyli) kesimin uygun olabileceği ön görülmüştür. Her iki teknikle hazırlanan örnekler daha sonra cilalanarak, gümüş ile montürlenerek takı olarak tasarlanmıştır. Yapılan gemolojik çalışmalar, odunsu dokudan kaynaklı heterojeniteler nedeniyle işleme esnasında çeşitli zorluklar oluştuğunu göstermektedir. Her ne kadar bazı farklı desenler ortaya çıksa da, renklerin soluk ve belirli aralıkta kalması bu ağaçların süs taşı olabilme albenisini sınırlamaktadır. Modern dünyanın bilinçsiz tüketiminden dolayı her gün daha fazla yok edilen fosil ormanlar, dünyanın başka coğrafyalarına nazaran ülkemizde çok daha az miktarda bulunmaktadır. Jeolojik ve paleobotanik açıdan büyük bilimsel öneme sahip olan silisleşmiş ağaçlar süs taşı kullanımından ziyade gelecek nesiller için mutlaka jeolojik miras olarak korunmalıdırlar.

Anahtar Kelimeler: Trakya, Batı Anadolu, Süstaşı, Paleobotanik, Kabaşon, Özgül ağırlık, Jeolojik miras

Abstract

This study aims to compare some physical and gemological properties of silicified wood samples from Thrace and Western Anatolia regions. Petrified woods in Keşan (Edirne), Malkara (Tekirdağ), Yalıköy (İstanbul), Silivri (İstanbul), Beylikdüzü (İstanbul) areas of the Thrace are located within Late Oligocene-Middle Miocene aged clastic sedimentary and volcano-sedimentary rocks. In Western Anatolia, silicified woods cropping out around Tavşanlı (Kütahya), Osmancalı (Manisa), Banaz (Uşak) are defined within Miocene-Pliocene aged terrestrial units. It has been determined that the fossilized woods are generally composed of polymorphs of silica (quartz, chalcedony, opal) and some graphite. In the paleobotanical studies in Thrace; it was identified Glyptostroboxylon rudolphii (swamp cypress), which was detected for the first time in the region during the Oligocene-Early Miocene period. In addition, the cf. Quercoxylon caucasicum (evergreen oak) was detected for the first time in Turkey and Taxodioxylon gypsaceum (swamp cypress) with cf. Ginkgoxylon lesboense (Ginkgo). In the Western Anatolia region, Laurinoxylon (laurel trees), Sequoioxylon (sequoia trees), Quercus sect. ilex (evergreen oak) and Pinuxylon (pine) have been described. In the studies carried out to determine the gemological properties of silicified woods, samples with a variety of colors, patterns, small fractures and breaks for more durable structure were selected. While the woods collected from Tavşanlı and Beylikdüzü are the richest samples in terms of color/pattern, the woods from other regions are generally homogeneous-looking samples with brown, black and grey tones. These color variations reflect the main and trace element contents of the silicified wood. The presence of Fe element and the degree of oxidation in silicified woods indicate the saturation in reddish brown. It is suggested that the reddish-brown tones of the silicified woods in the studied regions maybe due to the different ratios of total FeO (0.14-0.23 %) and the trace element V (0.96-4.47 ppm), Li (3.97-109.19 ppm). It can be thought that the green color in Kütahya samples may be due to the presence of Fe and Cr (average 6.72 ppm). It is thought that in white colored samples, free silica (SiO_2) in silica-rich solutions is formed by slowly settling in the cells of the wood, but the color differences in some parts may be due to the presence of Mn, Ti, Cr, As etc. in the intercellular spaces. In another physical-gemological study, the specific gravity of silicified woods was measured, and values in the range of 1.93-2.62 gr/cm^3 were determined. It can be argued that the specific gravity of the opal-containing samples is low and represents the primary phase, while the increasing density towards crystalline quartz represents the advanced stages of burial. Since the silicified wood samples are mostly opaque, it was predicted that cabochon (dome) cutting would be appropriate as the cutting technique, and facet (surface) cutting would be appropriate for translucent and monochromatic wood samples. The samples prepared with both techniques were then polished, mounted in silver and designed as jewelry. Gemological studies show that various difficulties occur during processing due to heterogeneities originating from woody tissue. Although some different patterns occur, the fact that the colors are pale and in a narrow range limits the attractiveness of these silicified woods to be gems. Fossil forests, which are being destroyed more and more everyday due to the irresponsible consumption in the modern world, are much less abundant in our country compared to other geographies of the world. Silicified wood, which has great scientific importance in terms of geology and paleobotany, should be protected as a geological heritage for future generations rather than the use of gemstones.

Keywords: Thrace, Western Anatolia, Gemstone, Paleobotany, Cabochon, Specific gravity, Geological heritage

Yazlıca Agatlarının Jeolojisi ve Mineralojik Özellikleri, Kütahya - Türkiye

Geological and Mineralogical Properties of Yazlıca Agates, Kütahya - Turkey

Ayten Çalık

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Terzioğlu Kampüsü, Çanakkale (aytencalik@comu.edu.tr)

Öz

Bu çalışmada Yazlıca Köyünün (Kütahya) güneybatısında yüzeylenen Pliyosen yaşlı karbonatlı çakıltaşlarının içinde oluşmuş agatların jeolojisi, mineralojik ve jeokimyasal özellikleri verilmiştir. Agat oluşumlarına ev sahipliği yapan bej renkli, karbonatlı çakıltaşları, başlıca agat, serpantinit, kireçtaşı ve volkanik kayaçlara ait çakıllardan oluşur. Yazlıca agatları kahverengimsi, sarımsı-kırmızı, beyazımsı-mavi ve mavi renklerde olmak üzere dört farklı renk gösterir. Agatlar 2-30 cm boyutlarında, yumru (nodül) şeklinde ve zonlu bir görünüme sahiptirler. X-Işınları Difraksiyon (XRD) analiz sonuçlarına göre agatların mineralojisi başlıca kalsedon bileşimindedir. Ayrıca silika bileşimine ~12.06 Å, 3.86Å, 2.55Å, 2.27 Å, 2.23 Å, 2.08 Å, 1.94Å ve 1.48 Å pikleri ile sepiyolit eşlik eder. Yazlıca agatlarının taramalı elektron mikroskop (SEM) görüntülerinde lifsi, küresel ve mikrokristalen doku özelliğinde oldukları tespit edilmiştir. Yazlıca agatların DTA ve TG analiz sonuçlarında kuvars ile birlikte sepiyolit tespit edilmiştir. DTA sonuçları, XRD analiz sonuçları ile uyumludur. SEM ve tüm kayaç jeokimyasal analiz sonuçlarına göre agatların bileşimi silikat olup, MgO ve Fe_2O_3 değerleri diğer ana oksit değerlerine göre daha yüksektir.

Arazi çalışmaları, mineralojik veriler (XRD, SEM) ve jeokimyasal analiz sonuçları agatların fay sistemleri boyunca hareket eden düşük sıcaklıklı, silis bakımından zengin hidrotermal akışkanlar tarafından sepiyolit yumrularının yerlerinin alınması ile oluştuğunu göstermektedir. Bu sonuç, Yazlıca agatlarının bulunduğu çalışma alanının kuzeyinde yer alan Dereyalak agat oluşumlarının (Eskişehir bölgesi) özellikleri ve oluşum şekilleri ile benzerlikler göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Agat, Yazlıca, Kütahya

Abstract

This study presents the geology and mineralogy of the agates which occur in the Pliocene carbonated conglomerates, SW of the Yazlıca village (Kütahya). The host-rock of agates consist of well-rounded pebbles, mainly agate, serpentinites, limestones and volcanic rocks. The agate mainly has four different colors as follows; brownish color, reddish - yellowish color, whitish blue - blue color, and blue color. Agate nodules range from 2 to 30 cm in diameter and show a zoned macrostructure The XRD analyses revealed that Yazlıca agates mainly contain chalcedony. In addition to the silica phase, Yazlıca agate also has sepiolite peaks appearing at ~12.06 Å, 3.86Å, 2.55Å, 2.27 Å, 2.23 Å, 2.08 Å, 1.94Å, and 1.48 Å. SEM images of agates show that the interior structure of the agates is chiefly made up of fibrous texture, spherulitic texture, and micron-sized crystalline grains. DTA and TG results from Yazlıca agate samples show quartz and sepiolite exist. DTA results are coherent with XRD analysis results. The major-element composition of the agate according to SEM and geochemical analyses revealed that the concentration of MgO and Fe_2O_3 are higher than other oxides within these agates.

The field observations, the mineralogical data (XRD, SEM), and geochemical analyses, suggest that the agates could have formed by sepiolite replacement by low-T silica-rich hydrothermal solutions that most likely circulated along the fracture systems. These results have similarities with the characteristics and occurrence of the Dereyalak agate formations (Eskişehir region) located in the north of the study area where Yazlıca agates are found.

Keywords: Agate, Yazlıca , Kütahya

Tokat Nebiköy Kalsedonlarının Mineralojik, Petrografik ve Gemolojik Özelliklerinin İncelenmesi

Investigation of Mineralogical, Petrographic and Gemological Characteristics of Tokat Nebiköy Chalcedony

Elif Özbay Candan (1), İlkay Kaydu Akbudak (2), Zeynel Başıbüyük (2), Gökhan Ekincioğlu (3)

(1)Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırşehir/Türkiye
(2)Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Jeoloji Mühendisliği, Kırşehir/Türkiye
(3)Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Kaman MYO Madencilik ve Maden Çıkarma Bölümü, Kırşehir/Türkiye
(elfzbay@gmail.com)

Öz

Çalışmanın konusunu oluşturan kalsedonlar, Tokat ilinde Nebiköy ve çevresinde bulunmaktadır. Kalsedonlar Permiyen-Triyas yaşlı metamorfik kayaçlar içerisinde 10 cm kalınlığa kadar ulaşan damarlar halinde gözlenmektedir. Açık maviden maviye değişen renkler sergileyen kalsedon, genellikle yer yer bantlı ve böbrek benzeri yapıdadır.

Bu çalışmada, bu kalsedon taşının değerli taş olarak kullanılma potansiyeline sahip olup olmadığının ortaya konulması, oluşum koşullarının ve yan yan kayaç ilişkilerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Bu amaçla inceleme alanından alınan numuneler üzerinde XRF ve ICP-MS analizleri ve gemolojik çalışmalar yapılmıştır.

XRF analizlerine göre; yan kayaçta % 37,5 SiO_2, % 16 CaO, % 8 MgO, % 6 Al_2O_3 ve % 4 Fe_2O_3 bulunmuştur. Diğer taraftan kalsedon örneğinde % 94,08 SiO_2, % 1,45 CaO, % 1,06 MgO, % 0,37 Al_2O_3 ve % 0,31 Fe_2O_3 bulunmuştur.

Yapılan ICP-MS analizlerine göre yan kayacın 53.3 ppm V, 28.9 ppm Ni, 7.5 ppm Co, 4.8 ppm As, 4.6 ppm Cu, 2.4 ppm Mo, 2 ppm Ga, 1.5 ppm Bi elementi; diğer taraftan kalsedon örneğinin ise 140.4 ppm As, 36.97 ppm Co, 5.4 ppm Ni, 1.45 ppm Cu elementi içerdiği belirlenmiştir.

Araziden alınan kalsedon örneklerinden takıda kullanılmak üzere kaboşon kesim çalışmaları yapılmıştır. Açık-koyu mavi renk tonu, dayanıklılığı, masif yapısı ve işlenebilirliği gibi üstün özellikleri gözönünde bulundurulduğunda bölgedeki kalsedonların süstaşı olarak kullanılabilir oldukları düşünülebilir.

Anahtar Kelimeler: Gemoloji, Kalsedon, Mineraloji, Süstaşı, Tokat

Abstract

The chalcedony, which is the subject of the study, is located in Nebiköy and its surroundings within Tokat. It is observed in the Permian-Triassic metamorphic rocks as veins reaching up to 10 cm in thickness. The chalcedony, displays light blue to blue colors, is generally with banding and kidney-like structure at some places.

In this study, it is aimed to determine the chalcedonies that have the potential to be used as a gemstone, to reveal the formation conditions and side rock relations, and to determine whether it can be evaluated gemologically. For this purpose, XRF and ICP-MS analyses and gemological tests were carried out on the samples taken from the study area.

According to XRF analysis; 37.5% SiO_2, 16% CaO, 8% MgO, 6% Al_2O_3, and 4% Fe_2O_3 were found in the country-rock. In the chalcedony sample, on the other hand, 94.08% SiO_2, 1.45% CaO, 1.06% MgO, 0.37% Al_2O_3, and 0.31% Fe_2O_3 were found.

According to ICP-MS analysis, the host rock contains 53.3 ppm V, 28.9 ppm Ni, 7.5 ppm Co, 4.8 ppm As, 4.6 ppm Cu, 2.4 ppm Mo, 2 ppm Ga, 1.5 ppm Bi elements. On the other hand, it was determined that the chalcedony sample contains 140.4 ppm As, 36.97 ppm Co, 5.4 ppm Ni, 1.45 ppm Cu.

The chalcedony samples taken from the field are cut in cabochon to be used in jewelry. Considering its superior properties such as light and dark blue colors, high durability, massive structure, and workability, the chalcedony in the region can be used as a gemstone.

Keywords: Gemology, Chalcedony, Mineralogy, Gemstone, Tokat

Mersin-Musalı Bölgesindeki Azurmalahit Oluşumunun Mineralojik, Kimyasal ve Gemolojik İncelenmesi

Investigation of Mineralogical Characteristics and Gemological Usability of Coral Fossils Observed Around Cocak Deresi (North of Mersin)

Betül Demir (1), Meltem Gürbüz (2)

(1)Mersin Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Gemoloji Ana Bilim Dalı,Yenişehir-Mersin/Türkiye
(2)Mersin Üniversitesi,Takı Teknolojisi ve Tasarımı Yüksekokulu, Yenişehir-Mersin/Türkiye
(btldmr5662@gmail.com)

Öz

Azurmalahit, iki bakır karbonat minerali, azurit ($Cu_3(CO_3)2(OH)_2$) ve malahit ($Cu_2(CO_3)(OH)_2$) içeren mavi-yeşil renkli bir sustasi malzemesidir. Genellikle azurmalahit, bakır yataklarının üzerindeki oksitleyici bölgede, sığ derinliklerde oluşan bir kayaçtır. Biraz asidik olan ve bakır içeren sular, kayadaki çatlaklar ve gözenek boşluklarından aşağıya doğru süzülürken karbonat minerallerinin çökelmesine izin veren ve azurmalahitlerin oluştuğu jeokimyasal bir ortamla karşılaşırlar.

Mersin ilinin kuzey batısında yer alan Musalı Köyü civarında gözlemlenen azurmalahit mineralleri ise Üst Kretase'de tektonik olarak bölgeye yerleşen Mersin Ofiyoliti içerisinde yer almaktadır. Mersin Ofiyolitinin çoğunluğunu serpantinize olmuş büyük harzburjit dilimleri ve bunları kesen toleyitik diyabaz daykları ve yer yer dünit, harzburjit, ortopiroksenit bantları oluşturur. Bölgedeki ofiyolitik birimlerde krom cevheri işleten ocaklar olduğu saptanmış, fakat bakır cevherleşmeleri ile ilgili bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak azurmalahitlerin varlığı bölgede bakır cevherleşmelerinin de olabileceğini göstermektedir. Bölge de yapılan arazi çalışmaları sırasında azurmalahitlerin kayaçların çatlak ve gözenek boşluklarında oluştuğu ve azurit ve malahitlerin yoğunlaştığı alanlar da kayaçların yüzeyinde sıvama şeklinde olduğu gözlemlenmiştir.

Çalışma alanından incelenmek üzere alınan azurmalahit içeren kayaçlar ve yan kayaçları üzerinde parlak-ince kesit incelemeleri ve XRD, XRF, ICP-MS analizleri yapılmıştır. Parlak-ince kesit incelemelerine ve XRD sonuçlarına göre pirit, kalkopirit, azurit, malahit, piroksen ve amfibol minerallerine rastlanmıştır. XRF analizlerinde Al_2O_3, CaO, Cu, Fe_2O_3, S ve SiO_2 değerlerinin yüksek olduğu gözlenmiştir. ICP-MS sonuçlarına göre Cu, V, Cr, Sr Ni, Co ppm değerinin yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Bölgedeki azurmalahitlerin mineralojik-gemolojik olarak incelenmesi ve süs taşı olarak kullanılabilirliğini içeren bu çalışmanın yürütülmesinde, Mersin Üniversitesi BAP birimi (proje no: 2021-1-TP2-4291) tarafından sunulan desteğe teşekkürlerimizi sunarız.

Anahtar Kelimeler: Azurit, Azurmalahit, Bakır karbonat, Malahit, Mersin, Süstaşı

Abstract

Azurmalachite is a blue-green gem material including two copper carbonate minerals, azurite ($Cu_3(CO_3)2(OH)_2$) and malachite ($Cu_2(CO_3)(OH)_2$). Azurmalachite generally forms at shallow depths in the oxidizing zone above copper deposits. As the slightly acidic and copper-containing waters seep down through cracks and pores in the rock, they encounter a geochemical environment that allows carbonate minerals to precipitate, where azurmalachite is formed.

Azurmalachite is observed around Musalı Village, located in the Northwest of Mersin Province and located in the Mersin Ophiolite, which was tectonically emplaced in the region during the Upper Cretaceous. Serpentinized large harzburgite slices and tholeiitic diabase dykes and occasional dunite, harzburgite, orthopyroxenite bands form the majority of Mersin Ophiolite. It has been determined that there are quarries operating chrome ore in the ophiolitic units in the region, but no study on copper mineralizations has been found. However, the presence of azurmalachite indicates that there may be copper mineralizations in the region. During the field studies carried out in the region, it was observed that azurmalachite was formed in the cracks and pores of the rocks, and in the areas where azurite and malachite were concentrated, they were in the form of surface coating of the rocks.

Thin section examinations and XRD, XRF, ICP-MS tests were carried out on the azurmalachite -containing rocks and side rocks taken from the study area to be examined. According to the thin section examinations and XRD results, pyrite, chalcopyrite, azurite, malachite, pyroxene and amphibole minerals were encountered. In XRF analysis, it was observed that Al_2O_3, CaO, Cu, Fe_2O_3, S and SiO_2 values were high. According to the ICP-MS results, it was determined that the ppm value of Cu, V, Cr, Sr, Ni, Co were high.

We would like to thank the Mersin University BAP unit (project no: 2021-1-TP2-4291) for the support provided in the conduct of this study, which includes the mineralogical-gemological examination of the azurmalachite in the region and their utilization as gemstones.

Keywords: Azurite, Azurmalachite, Copper carbonate, Malachite, Mersin, Gemstone

Cocak Deresi (Mersin Kuzeyi) Civarında Gözlemlenen Mercan Fosillerinin Mineralojik Karakteristikleri ve Gemolojik Olarak Araştırılması

Investigation of Mineralogical Characteristics and Gemological Usability of Coral Fossils Observed Around Cocak Deresi (North of Mersin)

Göksen Akdoğan Aktuğ (1), Musa Alpaslan (2)

(1)Mersin Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Gemoloji Ana Bilim Dalı, Yenişehir-Mersin/Türkiye
(2)Mersin Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çiftlikköy Kampüsü, 33343, Yenişehir-Mersin/Türkiye
(goksenakdogann@gmail.com.tr)

Öz

Mercanlar tarih öncesi dönemlerden beri takı olarak kullanılmaktadır. Mercanların renkleri, farklı türlerin büyüme şekline bağlı olarak sergiledikleri desen ve dokular takı ve süs eşyası olarak kullanılabilmelerini sağlamıştır. Fosil mercanlardan ise silisleşmiş mercanlar gemolojik olarak değerli görülmekte, takı ve süs eşyası olarak yaygın şekilde kullanılmaktadır. Ancak silisleşmemiş fosil mercanların ise belirli işlemlerden geçirilerek (renklendirme, parlatma, reçine iyileştirme v.b.) kullanıldığı ve ticari anlamda değerlendirildiği tespit edilmiştir.

Bu çalışmada Mersin ili Cocak Deresi yöresinde yüzeyleyen Miyosen yaşlı resifal kireçtaşları içerisindeki fosil mercanların takı ve süs eşyası olarak kullanılabilirliği araştırılmıştır. Derlenen fosil mercanların paleontolojik tanımlamaları yapıldıktan sonra renklendirme, epoksi ile sertleştirme gibi çeşitli yöntemler ile süstaşı özellikleri (renk, sertlik, parlaklık gibi) iyileştirilerek kullanılabilir duruma getirilmiştir. İyileştirme yapılan fosil mercanlar çeşitli formlarda işlenip farklı metallerle birleştirilerek takı haline getirilmiştir. Ayrıca fosil mercanların iskeletleri üzerinde yapılan mineralojik çalışmalar ve taramalı elektron mikroskobu çalışmalarıyla mercan fosillerinin mineralojik ve dokusal özellikleri ayrıntılı olarak saptanmıştır.

Bu çalışmanın yürütülmesinde maddi imkan sağlayan Mersin Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) birimine (2021-2-TP2-4464) katkılarından dolayı teşekkür ederiz.

Anahtar Kelimeler: Boyama, Cocak deresi, Gemoloji, Mercan, Takı

Abstract

Corals have been used as jewelry since historical times. The colors of corals, the patterns and textures they display depending on the growth of different species have enabled them to be used as jewelry and ornaments. Among the fossil corals, agate corals are seen as gemologically valuable and are widely used as jewelry and ornaments. However, it has been determined that non-agate fossil corals are used after certain processes (coloring, polishing, resin improvement, etc.) and evaluated commercially.

In this study, the usability of fossil corals which were in Miocene aged reefallime stonesarising out at the Cocak Deresi region of Mersin province was investigated. After the paleontological descriptions of the collected fossil corals were made, they were made usable by improving their gemological properties (such as color, hardness, brightness) with various methods such as coloring and hardening with epoxy. The improved fossil corals were processed in various forms and combined with different metals and turned into a jewelry. In addition, mineralogical and textural features of coral fossils were determined in detail by the mineralogical studies on the skeletons of fossil corals and the scanning electron microscopy studies.

We would like to thank Mersin University Scientific Research Projects (BAP) unit (2021-2-TP2-4464) for their financial contribution to the execution of this study.

Keywords: Staining, Cocak deresi, Gemology, Coral, Jewelry

Bayburt Bölgesi Kehribar Oluşumları: Jeolojisi ve Gemolojik Özellikleri

Amber Occurrences in Bayburt Region: Geology and Gemologic Properties

İbrahim Gündoğan (1), Koray Sözeri (2), Erhan Duran (2)

(1)Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği
(2)Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Şehit Cuma Dağ Tabiat Tarihi Müzesi.
(ksozeri@gmail.com)

Öz

Taşlaşmış ağaç reçinesi olarak tanımlanan kehribar dünya süstaşı piyasasında büyük öneme sahip bir organik malzemedir. Ülkemizde bulunan ilk kehribarlar olarak tanımlanan Bayburt Bölgesindeki Kehribar oluşumları 2016 yılında vatandaşlar tarafından Dokuz Eylül Üniversitesi'ne analiz başvurusu sonucu ortaya çıkarılmıştır.

Kehribar oluşumları Eosen yaşlı Sırataşlar Formasyonunun alt seviyelerinde bulunan sarı renkli kumtaşı-çamurtaşı litolojisine sahip birimi içinde gözlenmiştir. Formasyon üst seviyelerinde ise yer yer marn ara seviyeleri ile yer yer de kanal dolgusu şeklinde gelişmiş çakıllı seviyeler ve en üstte ise Nummulit fosilleri içeren kireçtaşları bulunmaktadır. Ayrıca yine sarı renkli kumtaşı/çamurtaşı birimi içinde kehribar ile beraber oltu taşı (jet) oluşumları da bulunmaktadır. Boyutları 1 santimetreden 12 santimetreye kadar gözlenen kehribarlar kahverengi, sarı ve turuncu renklere sahiptir. Özgül ağırlığı 1.06 - 1.10 arasında değişirken, kırma indisi (RI) 1.54 ve optik karakteri ise tek eksenli olmasına rağmen anormal çift eksenli (ADR) olarak belirlenmiştir. Çok kırılgan ve çatlaklı bir yapıya sahip olması nedeniyle düşük kaliteye sahip olan Bayburt Kehribarları bölgede bulunan bir usta tarafından işlenerek tespih, kolye, anahtarlık ve çeşitli süs objeleri üretilmek suretiyle satışa sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Bayburt, Kehribar, Süstaşı

Abstract

Amber is an organic material defined as petrified tree resin with great importance in gemstone market in the world. Amber occurrences in Bayburt Region have described initially by Dokuz Eylül University when local people inquired for analysis in 2016.

Amber occurrences in Bayburt Region lie within the bottom level of a sedimentary rock series of mudstone, sandstone and marn folded by tectonism. This Eocene aged Formation is named Sırataşlar. It consists of mudstone, sandstone, marn, and nummulite fossils containing limestone towards the upper level. Jet occurrences can also be found together with amber within the yellow sandstone /mudstone.

Dimensions of these amber layers are between 1-12 cm and have brown, yellow, and orange colors. The key gemological properties are as follows: The specific gravity is between 1.06-1.10, refractive index is 1.54, optical character is Anomalous Doubly Refractive (ADR). Bayburt Amber is considered low quality due to high amounts of cracks and internal fractures. However, a local lapidarist cuts and markes the amber by creating objects such as prayer-beads, necklaces and key chains.

Keywords: Bayburt, Amber, Gemstone

DEĞERLİ VE YARI DEĞERLİ TAŞLAR
PRECIOUS AND SEMI-PRECIOUS STONES

Oturum Yürütücüleri/*Conveners*

Meltem Gürbüz, Koray Sözeri, Çiğdem Lüle

Poster Sunumlar/*Poster Presentations*

Gemolojide Kapanımların Önemi

The Importance of Inclusions in Gemology

İpek Demir (1), Meltem Gürbüz (2)

(1)Mersin Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Gemoloji Ana Bilim Dalı,Yenişehir-Mersin/Türkiye
(2)Mersin Üniversitesi, Takı Teknolojisi ve Tasarımı Yüksekokulu, Yenişehir-Mersin/Türkiye
(ipekdemir.ig@gmail.com)

Öz

Bir mineralin kristalleşmesi sırasında içine hapsolan katı, sıvı ya da gaz parçacıkları kapanım olarak adlandırılır. Minerallerdeki kapanımlar, faz durumlarına (tek fazlı-iki fazlı–üç ve çok fazlı) ve oluşum zamanına göre (protojenetik, sinjenetik ve epijenetik) olarak sınıflandırılmaktadır. Genel olarak sıvı, gaz, katı halde olan kapanımlar tek başına veya birlikte bir mineral içerisinde yer alabilir.

Kapanımlar mineralin oluşum koşulları hakkında (basınç, sıcaklık, oluşum derinliği gibi) bilgi sağlarken aynı zamanda jeolojik olarak minerallerin kökenini belirlemede önemlidir. Ancak gemolojide bir mücevher taşı içerisinde gözlenen kapanımlar onu tanımlamada özellikle doğal, iyileştirilmiş, sentetik ya da taklitleri birbirinden ayırt etmede önemlidir. Doğal olarak oluşan mücevher taşları gibi sentezlenenler de kapanımlar içerebilir. Ancak bu kapanımların karakteristik farklar sunması onların köken tanımlamalarında önemlidir. Kapanımlar, bazı süstaşları için çok karakteristik olduğundan, gemologlar lup ile hızlı bir gözlemleme sonucu, başka yönteme ihtiyaç duymadan minerali tanımlayabilirler. Aynı zamanda kapanımlar, minerallerde birçok özel optik fenomen ve renklenme kaynağıdır.

Mücevher taşları içerisinde yer alan kapanımların bazıları oldukça çekici veya göze hoş görünerek minerali daha değerli kılarken bazıları ise olumsuz etkiler yarattığı için mücevher taşının değerini azaltabilir. Elmaslar gibi birçok süstaşında kapanımlar ışık geçirgenliğini etkiler ve değerini azaltır.

Bu çalışmada literatürlerden derlenen sentetik ve doğal süstaşlarındaki kapanımların örnek fotoğrafları ve açıklamaları ile gemolojideki önemleri açıklanmaya çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Gemoloji, Kapanım, Süstaşları

Abstract

Particles of solid, liquid, or gas trapped in a mineral during crystallization are called inclusions. Inclusions in minerals are classified according to their phase states (single-phase, two-phase, -three-phase and multiphase) and formation order (protogenetic, syngenetic and epigenetic). Inclusions, may be single or multiphase in a mineral.

While inclusions provide information about the formation conditions of the mineral (such as pressure, temperature, formation depth), they are also important in determining the geological origin of the minerals. However, in gemology, the inclusions observed in a gemstone are important in identification, especially while distinguishing natural, from , synthetic or imitation and treated gems.. Synthetic gems, similar to naturally occurring gemstones, may contain inclusions. However, the characteristic differences of these inclusions are important in their identification.. Because some inclusions are characteristic of a particular mineral, gemologists can identify the mineral by a quick observation with a loupe without the need for further methods.Also, inclusions are the source of several phenomena and coloration in minerals.

While some of the inclusions in the gemstones look very attractive or pleasing to the eye and add value to the gem, some of them may reduce the value as they have negative effects. Inclusions may negatively affect the mineral's clarity and reduce its value in almost all gems, including diamonds..

In this study, not only the characteristics but also the differences of the inclusions in synthetic and natural minerals compiled from the literature and presented with example photographs.

Keywords: Gemstones, Inclusion, Gemology

Doğal Elmas ve Taklitleri Arasındaki Farklar

Differences Between Natural Diamonds and Imitations

Betül Demir (1), Meltem Gürbüz (2)

(1)Mersin Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Gemoloji Ana Bilim Dalı,Yenişehir-Mersin/Türkiye
(2)Mersin Üniversitesi, Takı Teknolojisi ve Tasarımı Yüksekokulu,Yenişehir-Mersin/Türkiye
(btldmr5662@gmail.com)

Öz

Mücevher sektöründe elmasların, sentetik ve taklitleri ile karıştırılması eskiden beri var olan bir problemdir. Doğal elmas ve sentetik elmas arasındaki tek fark sentetik elmasın laboratuvar şartlarında oluşturulmuş olmasıdır.Sentetik elmas üretiminde, doğal olanı ile aynı kimyasal bileşenler kullanıldığı ve doğadakine benzer basınç ve sıcaklık şartları uygulandığı için her ikisi de hemen hemen aynı kimyasal, optik ve fiziksel özellikleri paylaşırlar. Bu nedenle sentetik elmasları standart gemolojik yöntemler kullanılarak doğal elmaslardan ayırt etmek oldukça zordur.

Taklit olarak kullanılan mücevher taşları ise doğal elmasa sadece görsel olarak benzemektedir. Bir mücevher taşının kimyasal, fiziksel ve optik özellikleri taklitleri ile aynı değildir.Aynı zamanda elmasın takliti olarak doğada karşılığı olmayan sentetikler kullanılmaktadır. Bunlar sentetik Mozanit (SİC), Kübik Zirkon (CZ), Yttrium Alüminyum Garnet (YAG), Gadolinyum Galyum Garnet (GGG), Stronsiyum Titanat, Rutil, Spinel, Beyaz Safir, Kurşunlu cam dır. Elmas taklitleri olarak kullanılan sentetiklerin üretimlerinde farklı yöntemler uygulanmaktadır. Bu sentetik yöntemler eriyikten, çözeltiden ve buhardan büyüme olarak üç ana gruba ayrılmaktadır. Eriyikten büyümeler de kendi içinde üçe ayrılır, bunlar; Verneuil, Czochralski, Czochralski metodu altında Kyropoulos, üçüncü olarak Brigman-Stockbarger metotlarıdır. Çözeltiden büyümeler de kendi içinde Hidrotermal ve Flux olarak ikiye ayrılır. Buhardan büyüme başlığı altında da Kimyasal Buhar Biriktirme (CVD) metodu da vardır. Son olarak da Yüksek Basınç Yüksek Sıcaklık (HPHT) metodu bulunmaktadır. Ayrıca doğal olan Kuvars, Zirkon, Topaz ve Andradit de doğal elmasın taklitleri olarak yüzyıllardır kullanılır.

Bu çalışma ile yapılan literatür taramaları sonucunda doğal elmasın ve taklitlerinin arasındaki farklar fiziksel, kimyasal ve optik özellikleri ile ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Elmas, Gemoloji, Sentetik, Simülasyon, Taklit

Abstract

Natural diamonds may be confused with synthetic diamonds and diamond simulants in the jewelry industry. The only difference between natural and synthetic diamonds is that the synthetic diamond crystals are grown in laboratory conditions. Since the same chemical components and similar temperature/pressure growth conditions of natural diamonds are used in growth of synthetic diamonds, they share very similar chemical, physical and optical properties. It is very difficult to distinguish synthetic diamonds produced by CVD and HPHT methods from natural diamonds using standard gemological methods.

However, gems used as diamond imitations only visually resemble natural diamonds. They don't share the same chemical, physical and optical properties. Several synthetic crystals that do not have a counterpart in nature are used as imitations of diamond. These are Synthetic Moissanite (SIC), Cubic Zirconia (CZ), Yttrium Aluminum Garnet (YAG), Gadolinium Gallium Garnet (GGG), Strontium Titanate, Synthetic Rutile, Synthetic Spinel, Synthetic and Natural Colorless Sapphire, and Lead Glass. Different methods are applied in the production of these synthetic materials used as diamond imitations. Synthetic crystal growth methods are divided in to three main groups; melt (Flame Fusion), solution and vapor. Growth from melt is subdivided into three more groups as Verneuil, Czochralski, Kyropoulos under the Czochralski method, and Brigman-Stockbarger. Growth from solution is divided into two; Hydrothermal and Flux methods. There is also the Chemical Vapor Deposition (CVD) process under the vapor growth method. Additionally, HPHT (High Pressure High Temperature) method is specifically used to grow synthetic diamond crystals. There are also natural gemstones used as diamond imitations such as quartz, zircon, topaz, and andradite for centuries.

As a result of the literature review made with this study, the differences between natural diamond and its imitations were revealed with their physical, chemical and optical properties.

Keywords: Diamond, Gemology, Synthetic, Simulation, Imitation

İncinin Değerini Belirleyen Faktörler

Factors That Define the Value of a Pearl

Göksen Akdoğan Aktuğ (1), Betül Demir (2)

(1)Mersin Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Gemoloji Ana Bilim Dalı,Yenişehir-Mersin/Türkiye
(2)Mersin Üniversitesi, Takı Teknolojisi ve Tasarımı Yüksekokulu, Yenişehir-Mersin/Türkiye
(btldmr5662@gmail.com)

Öz

İnciler, dünyada en çok tanınan, insanların bildiği en eski organik süstaşlarından biridir. İnciler çoğu süstaşlarından farklı olarak, aslında bir yumuşakçanın savunma mekanizmasının ürünüdür. İstiridyenin içerisine giren yabancı madde ya da parazit, incinin merkezindeki çekirdeği oluşturur. Bu çekirdeğin etrafını istiridyenin üretmiş olduğu kalsiyum karbonat bileşiminde olan sedef (aragonit ve/veya kalsit) ve protein (conchiolin) tabakaları sara ve inci böylece oluşmuş olur. Yumuşakçanın türüne ve oluştuğu ortama göre inci renk, parlaklık ve yapı çeşitliliği (Beyaz, pembe, gümüş, krem, sarı, yeşil, mavi, siyah gibi) göstermektedir.

İnciler Roma döneminden beri önemli bir ticaret ürünü olmuştur. Güç ve kudretin simgesi olan incilerin farklı şekil, boyut ve renklerde bulunması kuyumculuk sektöründe talep görmesinin en önemli sebebidir. İncilerin 15. ve 16. yüzyılda Orta ve Güney Amerika'da keşfedilmesi bu döneme İnci Çağı denmesine neden olmuştur. 19. yüzyılda asilzade ve kraliyet mensuplarının inci kolyeler, küpeler, bilezikler ve broşlara gösterdikleri ilgi, Batı Avrupa'da inci talebinin artmasının en büyük sebebidir. İnci mücevherlere olan talebin artması doğal inci tedariğini sağlamadaki güçlük bu dönemde kültür inci üretimine yönelik araştırmaların başlamasına neden olmuştur.1930'larda başlayan ilk ticari tatlı su kültür incileri, ikinci Dünya Savaşının başlamasıyla kesintiye uğramış, ancak 1950'lerde Japonya'da tekrar artmaya başlamış olup tüm dünyada kullanımı yaygınlaşmıştır.

İnciler ister kültür olsun ister doğal olsun kalitesinin belirleyen belli başlı faktörler vardır. İncilerin kalitesini ve dolayısıyla değerini belirlemek için kullanılan derecelendirmeyi yapabilmek için altı faktör değerlendirilir. Bu faktörler boyut, şekil, renk, yüzey, sedef ve parlaklıktır.

Anahtar Kelimeler: İnci, Kuyumculuk, Kültür incisi, Süstaşı

Abstract

Pearls are the most recognized and one of the oldest organic gemstones has been known by the humans in the world. Unlike most jewels, pearls are actually formed as part of a mollusk's defense mechanism. Foreign matter or parasite that enters the oyster forms the core of the pearl. This core is surrounded by layers of mother-of-pearl (aragonite and/orcalcite) which is in the composition of calcium carbonate produced by the oyster in addition to protein (conchiolin) and pearls are thus formed. It shows a variety of colors, glossiness and structural variations (such as white, pink, silver, cream, yellow, green, blue, black) according to the type of mollusk and the environment in which it is formed.

Pearls have been an important trade item since Roman times. The presence of pearls in different shapes, sizes and colors, which are the symbols of power and might, is the most important reason why they are in demand in the jewelry sector. The discovery of pearls in Central and South America in the 15th and 16th centuries caused this period to be called the Pearl Age. It is the major reason for the increased demand for pearls in Western Europe in the 19th century, where noble men and royalty wore pearl necklaces, earrings, bracelet sand brooches. The increase in the demand for pearl jewelry and the difficulty in supplying natural pearls led to the start of researches on cultured pearl production in this period. The first commercial freshwater cultured pearls, which began in the 1930s, were interrupted by the onset of the II. World War, but began to increase again in Japan in the 1950s and the iruse became widespread all over the world.

There are certain factors that determine the quality of pearls, whether they are cultured or natural. Six factors are evaluated in order to practice the grading used to determine the quality and therefore value of pearls. These factors are size, shape, color, surface, mother-of-pearl and glossiness.

Keywords: Pearl, Jewelry, Cultured pearl, Gemstone

DENİZ, GÖL VE KIYI JEOLOJİSİ: DENİZLERDE JEOLOJİK TEHLİKELER VE SÜRDÜRÜLEBİLİR MAVİ EKONOMİ

MARINE, LAKE, AND COASTAL GEOLOGY: MARINE GEOHAZARDS AND SUSTAINABLE BLUE ECONOMY

Oturum Yürütücüleri/*Conveners*

Namık Çağatay, Heidrun Kopp, Demet Biltekin, Özden İleri

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Romanya Açık Denizi'nde Tuna Deltasını Oluşturan Kanalların Geometrisi ve Alandaki Gaz Hidrat Dağılımının Jeofizik Verileri ile Belirlenmesi

Geometry of the Channels Forming the Danube Delta in the Romanian Offshore and Determination of the Gas Hydrate Distribution in the Area with Geophysical Data

Orhan Atgın, Günay Çifci
Dokuz Eylül Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, İzmir, Türkiye
(orhan.atgin@deu.edu.tr)

Öz

Tuna Nehri 10 ülkeden geçerek Karadeniz'e ulaşan Dünya'nın en uzun ve en yoğun tortul taşıyan nehirlerinden biridir. Oluşum evresi boyunca birçok kanal yapısı oluşturmuştur ve günümüzde de Romanya açık denizinde Vitez isminde aktif olan bir kanala sahiptir. Bu kanallar sayesinde yamaçta ve abisal düzlükte oldukça büyük bir alana yayılan deltaları oluşturmuştur. Tuna Nehri'nden gelen tortullar, eğimin fazla olduğu bölgelerde kalın levee yapıları meydana getirirken eğimin azaldığı bölgelerde denizaltı yelpazelerini oluşturmuştur. Deniz altı yelpazeleri abisal düzlüğe kadar yayılmış şekilde tüm Batı Karadeniz'de görülmektedir. Büyük bir alana yayılan tortullar, gaz hidrat rezervlerinin oluşabilmesi için oldukça önemli önemli bir potansiyele sahiptir. Karadeniz'in gaz hidratlar bakımından oldukça büyük bir rezerv bölgesi olduğu uzun yıllardır yapılan çalışmalar ile ortaya konmuştur ve Karadeniz'in birçok bölgesinde BSR (bottom simulating reflector) yansıması denilen gaz hidratın varlığını kesin olarak ifade eden yansıma türlerini görmek mümkündür. Bu yüzden çalışma alanı önceki çalışmalardan da bilindiği üzere gaz hidrat potansiyeli açısından oldukça büyük bir öneme sahiptir. Çalışmada, GEOMAR'ın yürüttüğü SUGAR (Submarine Gas Hydrate Reservoirs) projesinin ortak işbirliğinin bir parçası olarak Dokuz Eylül Üniversitesi ne ait olan sismik ekipmanlar ile R/V Maria S. Merian gemisiyle 2013 yılında yaklaşık 2300 km çok kanallı yüksek ayrımlı çok kanallı sismik yansıma verisi toplanmıştır. Çalışma alanı boyunca aktif ve aktif olmayan kanallar ile birlikte BSR yansımalarının araştırılması temel amaçtır. Çalışma alanında gözlemlenen tüm seviyelerin plio-kuvaterner yaşlı tortullar olduğu düşünülmektedir. Tüm denizaltı yelpazelerinin dağılımını haritalamak çalışma alanı içerisinde mümkün olmasa da sismik kesitlerde bu tortulların tabanına kadar nüfuz edildiğinden bu deltaları oluşturan paleokanalların haritalanması mümkün olmuştur. Çalışmanın temel amacı olan BSR yansımaları ve oluşum alanlarının yorumlanması da eldeki veri seti ile ayrıntılı bir şekilde ortaya konmuştur. Gazhidrat'tan Gaz Üretim amacıyla MEBO sistemi ile test sondaj yerleri bu Jeofizik yansıma verilerine dayanarak belirlenmiştir. Ayrıca alanının en dikkat çekici özelliklerinden biri de hala tam olarak nedeni ispatlanmamış olan çoklu BSR yansımalarının alanda oldukça fazla gözlemlenmesidir. Gaz hidrat araştırmalarında cevaplanması gereken önemli sorulardan biri olan çoklu BSR yansımalarının nedenleri ve sonuçları da bu çalışmanın hedefleri arasında yer almaktadır.

Anahtar Kelimeler: Tuna Nehri, Karadeniz, Levee, Paleokanal, Gaz Hidrat, BSR, Çok Kanallı Sismik Yansıma

Abstract

The Danube River is one of the longest and most sediment-bearing rivers in the world, passing through 10 countries and reaching the Black Sea. It has formed many channel structures during its formation phase and today it has an active channel called Vitez in the Romanian offshore. Because of these channels, deltas spread over a very large area on the slope and the abyssal plain. Sediments from the Danube River formed thick levee structures in areas of high slope, while submarine fans were formed in regions where the slope decreased. Submarine fans are seen all over the Western Black Sea, extending up to the abyssal plain. Sediments spreading over a large area have a very important potential for the formation of gas hydrate reserves. The fact that the Black Sea is a very large reserve region in terms of gas hydrates has been demonstrated by studies for many years, and it is possible to see reflection types that express the presence of gas hydrate, called BSR (bottom simulating reflector) reflection, in many regions of the Black Sea. Therefore, the study area has a great importance in terms of gas hydrate potential, as is known from previous studies. In the study, as a part of the joint cooperation of the SUGAR (Submarine Gas Hydrate Reservoirs) project carried out by GEOMAR, seismic equipment belonging to Dokuz Eylül University and R/V Maria S. Merian vessel with approximately 2300 km of multi-channel high resolution multi-channel seismic reflection data in 2013. has been collected. The main aim is to investigate the BSR reflections along with the active and inactive channels throughout the study area. All stratigraphic units observed in the study area are thought to be plio-quaternary sediments. Although it is not possible to map the distribution of all submarine fans within the study area, it has been possible to map the paleochannels that make up these deltas, since seismic sections penetrated to the bottom of these sediments. The main purpose of the study, the BSR reflections and the interpretation of the formation areas, are also presented in detail with the available data set. Test drilling sites with the MEBO system for Gas Production from Gashydrate were determined based on these Geophysical reflection data. In addition, one of the most striking features of the field is the fact that multiple BSR reflections are observed in the field, the cause of which is still not fully proven. The causes and consequences of multiple BSR reflections, which is one of the important questions to be answered in gas hydrate research, are also among the objectives of this study.

Keywords: Danube River, Blacksea, Levee, Paleochannel, Gas Hydrate, BSR, Multichannel Seismic Reflection

Salda Gölü'nün Jeofiziksel Özellikleri: Kıyı Sedimanlarının Manyetik Duyarlılık Değişimi

Geophysical Properties of Lake Salda: Magnetic Susceptibility Changes of the Coastal Sediments

Aslı Divarcı (1), Özlem Makaroğlu (2)

(1)Istanbul University Cerrahpaşa, Department of Geophysical Engineering, Büyükçekmece Campus, 34500, İstanbul-Turkey (a.dvrc95@gmail.com)

Öz

Bu çalışmada, TÜBİTAK-2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı ile desteklenen "Salda Gölü'nün Jeofiziksel özellikleri" başlıklı projeden elde edilen ilk verileri sunuyoruz. Salda Gölü'nün jeofiziksel özelliklerini belirlemek amacıyla, Kayadibi bölgesindeki göl kıyısı çalışma alanı seçilmiştir. Çalışma alanı içerisinde Manyetik Duyarlılık, Elektrik Özdirenç ve Yer Radarı ölçümleri yapılmıştır. Bu sunumda manyetik duyarlılık ölçümlerinden elde edilen sonuçlar verilecektir.

Yüzey manyetik duyarlılık ölçümleri, Bartington MS2B Ölçüm Cihazı kullanılarak, kıyı ve alüvyal yelpaze bölgesi olmak üzere iki farklı alanda gerçekleştirilmiştir. Kıyı alandan elde edilen manyetik duyarlılık değerleri 20 ile 540x10-5 (SI) arasında değişirken, yelpaze delta alan için bu değerler 300 ile 820x10-5 (SI) arasında değişmektedir. En yüksek manyetik duyarlılık değerleri alüvyal yelpazede ölçülürken düşük değerler kıyı kumullarında ölçülmüştür. Alüvyal yelpazeden elde edilen manyetik duyarlılık anomali haritaları, alüvyal yelpaze içerisindeki bir kanal sistemini açıkça göstermektedir.

Bu çalışma TÜBİTAK-2209-A - Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı ile desteklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Salda Gölü, Jeofizik, Manyetik duyarlılık

Abstract

We present preliminary results obtained from the study which is supported by the TÜBİTAK-2209-A University Students Research Projects Support Program with the title of " Geophysical properties of Lake Salda". Magnetic susceptibility (MS), Electrical Resistivity, and GeoRadar surveys were performed on a study area are located on the coast of the lake in the Kayadibi region to determine the geophysical properties of Lake Salda. Here, the first results obtained from magnetic susceptibility measurements will be presented.

Surface magnetic susceptibility measurements were performed using Bartington MS2B magnetic susceptibility meter on the two areas which are coastal and fan delta. Magnetic susceptibility values of the coastal area and alluvial fan delta are varying from 20 to 540x10-5 (SI) and 300 to 820x10-5 (SI), respectively. The highest values were obtained from the profiles in the fan delta whereas the lowest values were obtained from the coastal zone. The magnetic susceptibility anomaly map of the alluvial fan clearly shows the presence of a channel system.

This study was supported by TÜBİTAK-2209-A - University Students Research Projects Support Program.

Keywords: Lake Salda, Geophysics, Magnetic susceptibility

Batı Karadeniz Akçakoca Kıtasal Yamacının Morfolojisi, Sığ Gaz Birikimleri ve Stratigrafisinin Akustik Yöntemlerle Araştırılması

Investigation of Morphology, Shallow Gas Accumulations, and Stratigraphy of Western Black Sea Akçakoca Continental Slope by Using Acoustic Methods

Özkan Özel (1), Derman Dondurur (2)

(1)Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir Türkiye
(2)Dokuz Eylül Üniversitesi,Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, İzmir Türkiye
(ozkan.ozel@deu.edu.tr)

Öz

Çalışma alanı, Batı Karadeniz-Akçakoca açıklarının şelf, kıtasal yamaç ve kıtasal yükselimini kapsamaktadır. Bölgeden, 2012 ve 2016 yıllarında iki araştırma seferi kapsamında üç farklı akustik veri seti toplanmıştır. Toplanan veriler işlenerek birlikte yorumlanmış olup, çalışma alanı morfolojik, stratigrafik ve sığ gaz ve gaz hidrat birikimleri açısından incelenmiştir. Dokuz Eylül Üniversitesi R/V K. Piri Reis Araştırma gemisi ile 2 farklı sefer kapsamında yaklaşık 1550 km uzunluğunda, çok kanallı sismik yansıma, Chirp sığ mühendislik sismiği ve çok ışınlı batimetri verileri toplanmıştır.

Çok ışınlı batimetri verileri kullanılarak Projenin temel hedeflerinden biri olan, şelf ve kıtasal yamaç morfolojisi incelenmiştir. Bu anlamda batıdan doğuya doğru Sakarya-Doğu Kanyonu, Akçakoca Kanyon Sistemi ve Kozlu-Batı Kanyon Sistemleri olarak isimlendirilen denizaltı kanyon sistemleri ilk kez yüksek ayrımlı olarak ortaya konulmuştur. Kanyonların oluşumları incelendiğinde, birçok ikincil toplayıcı (tributaries) koldan oluştukları gözlenmiştir. Mevcut kanyonların tümü şelf kırığı bölgesinde V şekilli geometri gösterirken, ana kanyona bağlandıktan sonra U şekilli kanyon morfolojisine evrildikleri anlaşılmaktadır. Buna bağlı olarak kaynaktan çökelme ortamına sediment taşınım yolları da görüntülenmiştir.

Stratigrafik çalışmalar kapsamında Akçakoca-1 kuyu bilgisi kullanılarak üst Miyosen, üst ve orta Eosen, üst Paleosen ve üst Kretase birimlerinin derinliklerinin zaman haritaları oluşturulmuştur. Paleosen birimi Kretase biriminde yer alan Kozlu Yükselimi' ne onlap yaparak sonlanırken üst Eosen birimi ise bazı bölümlerde bu bölgesel sırtı aşarak derin havzaya ulaşmaktadır. Üst Miyosen birimi ise çalışma alanının tamamına yakın bölümünde Erozyonel bir yüzey olarak ayırt edilmektedir.

Çalışma kapsamında ortaya çıkarılması hedeflenen sığ gaz, gaz hidrat ve çamur volkanları gibi hidrokarbon yapılarının varlığı açısından önemli bulgular akustik verilerin yorumlanması sonucunda haritalanmıştır. Çalışma alanının kıtasal yamaç ve kıtasal yükselim bölgelerinde sığ gaz birikimleri, su kolonuna gaz çıkışları, gaz bacaları ve gaz hidrat birikimlerini işaret eden tabana benzeyen yansımaların (BSR) sırt tipi sedimanter yapıların altında dağılım gösterdiği ortaya konulmuştur. Sahadaki sığ gaz birikim anomalilerinin dağılımı çalışma alanının yaklaşık %20'sini kaplarken, Tip-1 ve Tip-2 BSR anomalileri yaklaşık %35'ini kapsamaktadır. Ek olarak çalışma alanının ortasında 850-1350 m su derinliğinde yer alan ve "Ereğli Platosu" olarak isimlendirilen sedimanter sırt yapısı üzerinde 20 adet çamur volkanı ayırt edilmiştir. Bunlardan en büyüğü olan MV02 çamur volkanı uzunlamasına olarak gelişmiştir. Uzunluğu yaklaşık 4 km ve deniz tabanında oluşturduğu pozitif anomalinin yüksekliği 24 m'dir.

Anahtar Kelimeler: Batı Karadeniz, Morfoloji, Stratigrafi, Sığ Gaz ve Gaz Hidrat Birikimleri

Abstract

The study area covers the shelf, continental slope and continental rise offshore Akçakoca in the Western Black Sea continental margin. Three different acoustic datasets were collected as part of two research expeditions in 2012 and 2016. The collected data were processed and interpreted together, and the study area was examined in terms of morphological, stratigraphic and shallow gas/gas hydrate accumulations. Approximately 1550 km, multi-channel seismic reflection, Chirp sub-bottom profiler seismic and multi-beam bathymetry data were collected aboard the R/V K. Piri Reis research vessel of Dokuz Eylül University.

Using multi-beam bathymetry data, shelf and continental slope morphology was examined. In this sense, submarine canyon systems named as Sakarya-East, Akçakoca and Kozlu-West Canyon Systems from west to east were mapped in detail for the first time. It is observed that they consisted of several secondary tributaries. While all of the existing canyons exhibit V-shaped geometry in the shelf break region, it has been revealed that they evolved into a U-shaped canyon morphology after connecting to the main canyon. Accordingly, sediment transport paths from the source to sink environment were also visualized.

Within the scope of stratigraphic investigations, Upper Miocene, Upper and Middle Eocene, Upper Paleocene and Upper Cretaceous stratigraphic units were mapped by using Akçakoca-1 well information. While the Paleocene unit shows onlap terminations onto the volcanic Kozlu structure of Cretaceous age, the upper Eocene unit reaches the deep basin beyond this regional ridge. The Upper Miocene unit was observed as an erosional surface covering almost the whole of the study area.

Finally, presence of hydrocarbons in the form of shallow gas, gas hydrate and mud volcanoes was mapped as a result of the interpretation of the acoustic data. It has been observed that shallow gas accumulations, gas flares to the water column, gas chimneys and BSR reflections are distributed under ridge-type sedimentary structures in the continental slope and continental rise regions. While the distribution of shallow gas accumulations covers approximately 20% of the study area, the distribution of BSR anomalies covers approximately 35%. In addition, 20 mud volcanoes were distinguished on the sedimentary ridge structure called "Ereğli Plateau" located at a water depth of 850-1350 m in the central part of the study area. The largest of these, that is MV02, shows elongated morphology. Its length is approximately 4 km, and the height is 24 m from the sea bottom.

Keywords: Western Black Sea, Morphology, Stratigraphy, Shallow Gas and Gas Hydrate Accumulations

Jeolojik Araştırmalarda Kullanılan Laboratuvarların Tasarımına Bir Örnek: Palinoloji Laboratuvarlarının İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Değerlendirilmesi ve Tasarımı

An Example for the Design of Laboratories Used in Geological Investigations: Evaluation and Design of Palynology Laboratories in Terms of Occupational Health and Safety

Güldem Kamar (1), Mustafa Bilici (2)

(1)Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tuşba/Van
(2)Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van Güvenlik Meslek Yüksek Okulu, Mülkiyet Koruma ve Güvenlik Bölümü, Tuşba/Van
(guldemkamar@yyu.edu.tr)

Öz

Palinoloji, hem jeoloji hem de biyoloji, arkeoloji, tıp, coğrafya ve kriminoloji gibi birçok farklı alanda uygulaması olan bir bilim dalıdır. Palinoloji, jeolojik araştırmalar kapsamında, geçmiş iklimlerin belirlenmesi ve petrol aramalarında kullanılan önemli bir parametredir. Jeolojinin diğer çalışma konularından farklı olarak, bu konuda çalışmak isteyen araştırıcılar, çalışılan litolojinin özelliklerine göre, farklı kimyasal madde ile örnek hazırlamaktadırlar. Dünyada son yirmi yılda giderek artan ve önem kazanan bu çalışmalar, ülkemizde de son yıllarda ilgi görmeye başlamıştır. Bu kapsamda, palinolojik çalışmalar için kullanılacak laboratuvar özelliklerinin ve araştırıcının sorumluluklarının belirlenmesi, laboratuvar tasarımı ve laboratuvarın iş sağlığı ve güvenliği açısından değerlendirilmesi bu çalışmanın amacını oluşturmaktadır. Bu çalışmada, insan sağlığı ve çevre açısından, palinoloji laboratuvarının ve çalışanın özellikleri belirlenmiştir. Bu çerçevede, laboratuvarın fiziki koşulları, çalışanın sağlık durumu ve atık yönetim stratejisi ayrı başlıklar halinde değerlendirilmiştir. Yapılan incelemelere göre, araştırıcının en az risk ile çalışabileceği, laboratuvar kuralları belirlenmeli ve iş sağlığı ve güvenliği önlemleri alınmalıdır. Çalışılacak laboratuvar koşullarının, çalışan ve çevre açısından en az riskli olacak şekilde düzenlenmesi, laboratuvar kullanımı ile ilgili bilgilendirme kılavuzlarının oluşturulması, palinoloji derslerinin müfredata eklenmesi ve bu konu ile ilgili kısa kursların düzenlenmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Palinoloji, Jeoloji, İş sağlığı ve güvenliği

Abstract

Palynology is a discipline that has an application on different ranges of study such as biology, archeology, medicine, criminology etc. Palynology is an important parameter using for defining palaeoclimate change and petroleum exploration within the scope of the geological investigations. Investigators who want to study on that subject prepare samples with several chemical treatments according to the lithological properties different from the other subjects of the geology. These investigations which have been increase and come into prominence in the last twenty years on the world have started to attract attention in our country in recent years. Within this context, the aims of this study are determining properties of the laboratory that will used for palynological investigations and responsibility of the investigators, design of the laboratory and evaluate in terms of occupational health and safety. In this study, properties of the palynology laboratory and the investigators have been identified from the standpoint of human health and environment. Within this context, physical conditions of the laboratory, health status of the investigator and waste management strategy have been evaluated in case of different titles. Laboratory rules should be identified and precaution should be taken for that the investigator can work with the least risk according to the investigations. It is recommended to arrange of the laboratory as the least risky in the way of investigator and the environment, create laboratory usage guides with about usage of the laboratory, to add palynology courses to the curriculum and to organize short courses on this subject.

Keywords: Palynology, Geology, Occupational health and safety

Urmiye Gölü'nün (KB İran) Sediment Karotlarından ve Mineralojik Bileşimlerinden Elde Edilen Çevresel Değişim

Urmia Lake (NW Iran) Environmental Change Deduced from Sediment Cores and Their Mineralogy Compositions

Georg Schwamborn (1), Ali Mohammadi (1), Selma Sarı (1), Darvishi Khatooni (2)
(1)Istanbul Technical University, Eurasia Institute of Earth Sciences, Maslak, Istanbul, Turkey
(2)Geological Survey of Iran, Marine Geology Department, Tehran, Iran
(schwamborn@itu.edu.tr)

Öz

KB İran'daki Urmiye Gölü dünyadaki en büyük ikinci hipersalin göldür (130 km uzunluğunda K-G, 50 km genişliğe kadar uzanan B-D) ve son yıllarda yapılan çeşitli çalışmalar bu sığ gölün (bugün <3 m su derinliği) ağır bir çevre krizi geçirmekte olduğunu açıkça göstermektedir. Örneğin, son 20 yılın zamansal bir dizi uydu verisi, gölün küçüldüğü ve gölün etrafında km genişliğinde çamurlu tuzlu düzlükler oluştuğunu göstermiştir. Aynı zamanda, birkaç göl sediment karotu, özellikle daha derin göl kısımlarında 3 m kalınlıklara varan tuz kabuğu geliştiğini göstermektedir. Yaptığımız çalışmada, bu ciddi çevresel değişim gerçekleşmeden önce sediman geçmişini değerlendirmek için bir dizi yeni ve eski göl karotlarını (2011 ve 2017 arasında) inceliyoruz.

Bir karot (25 m uzunluğunda) kuzey kıyı şeridi yakınından, iki karot orta doğu kıyı şeridi yakınından alınmış (maksimum 8.4 m uzunluğunda) ve gölün GD kısmından (maksimum 6.0 m uzunluğunda) beş karottan oluşan bir kesit hazırlanmıştır. Tüm karotlar, karotların konumuna bağlı olarak birkaç dm'den 3 m kalınlığa ulaşabilen bir tuz kabuğuna sahiptir.

Bu çalışmada, zaman içindeki çevresel değişkenliği elde etmek için tuzlu olmayan çökellerin mineral bileşimindeki değişikliklere odaklanıyoruz. Göl havzası boyunca ortalama sedimantasyon oranı 0.7 ila 0.2 m/yıl arasında değişmektedir, nehir sedimanı yükünün büyük kısmının göle girdiği güneyde sedimantasyon daha yüksektir.

Karot çökelleri, aragonitik mikrit ve gölde yüksek oranda bulunan tuzlu su karidesi olan Artemia urmianın fekal peletleri bakımından zengin olan çamurdan oluşmaktadır. Kalkerli sediman birimi her karotun % 50'den fazlasını oluşturur. Yer yer dm kalınlığında marn veya siltli çamur arakatkıları görülür. Fekal peletler veya diagenetik jipsler bakımından zengin olan dm kalınlığındaki tali katmanlar belirgindir. Kuzey karotu ve GD kesitinden üç karotun alt kısımları ikincil jips bakımından zengindir. Daha güneydeki karotların üst kısımlarında organik maddece zengin sızıntı katmanları görülebilmektedir.

XRD analizlerinden elde edilen sonuçlar, (i) bulk ve kil mineral fazları çökel birimleri içinde ve arasında, göl boyunca değişiklik gösterir. (ii) Kil bileşimi, havzadaki geniş dağılımı nedeniyle köken belirleme için duyarsızdır. (iii) Belirgin mineral pikleri (yani dolomit ve kuvars) karotlar arasında iyi korelasyon sağlar. (iv) Toplam bileşim, proksimal ve distal bölgelerin tanımlanmasına izin verir (distal bölgeler aragonit bakımından daha zengindir, proksimal bölgeler feldispat bakımından daha zengindir). (v) Halit ve jipsin XRD sinyallerinden açıkça görüldüğü gibi, Holosen öncesi dönemde hipersalin koşullar hüküm sürmekteydi.

Anahtar Kelimeler: Hipersalin göl çökelleri, Geç Kuvaterner, Mineraloji, Urmiye Gölü

Abstract

Urmia Lake in NW Iran is globally the second largest hypersaline lake (130 km long N-S , up to 50 km wide W-E) and during the past decades this shallow lake (today <3 m water depth) is undergoing a heavy environmental crisis as obvious from various studies. For example, a temporal series of satellite data over the past 20 years shows that the lake has been shrinking and giving way to a circum-lacustrine km-wide salty to muddy margin. Multiple lake sediment cores demonstrate that over the same time a salty crust up to 3 m thick has been evolving especially over the deeper lake parts. In a follow-up study we examine a set of new and old lake cores (from 2011 and 2017) in order to assess the sedimentary history before this drastic environmental change started to take place.

One core comes from close to the northern shoreline (25.0 m long), two cores are aligned close to the central E shoreline (maximum length of 8.4 m) and a transect of five cores is located in the SE lake part (maximum length of 6.0 m long). All cores have an overlying salt crust that measures from a few dm up to 3 m thick depending on core location.

In this study we focus on mineral compositional changes of the non-salty deposits for inferring environmental variability back in time. Across the lake basin the average sedimentation rate changes between 0.7 and 0.2 m/kyr, it is higher in the southern lake part, where much of the riverine load enters the lake.

Cored sediments are dominated by mud, which is rich in aragonitic micrite and fecal pellets from Artemia Urmia, a brine shrimp highly populating the lake. The calcareous sediment unit makes up more than 50% of each core. Partly dm-thick layers of marl or silty mud are intercalated. Subordinately dm-thick layers are distinct, which are rich in fecal pellets or diagenetic gypsum. The northern core and three cores from the SE transect are rich in secondary gypsum in the lower core parts. In the upper core parts of the more southern cores prominent layers of organic-matter rich ooze can be seen.

Results from XRD measurements demonstrate that (i) bulk and clay mineral phases vary within and across sediment units and across the lake. (ii) The clay composition is insensitive for provenance due to basin wide dispersal. (iii) Prominent mineral peaks (i.e. from dolomite and quartz) allow for good correlation between core records. (iv) The bulk composition allows for a good definition of proximal versus distal sites (distal sites are richer in aragonite, proximal sites are richer in feldspar). (v) Hypersaline conditions prevailed already in pre-Holocene time as obvious from persistent XRD halite and gypsum signals.

Keywords: Hypersaline lake sediments, Late Quaternary, Mineralogy, Urmia Lake

Datça ve Hisarönü Körfezleri Deniz Tabanı Yüzey Sedimanlarının İncelenmesi ve Dağılımlarını Etkileyen Süreçlerin Değerlendirilmesi

Investigation of Seabed Surface Sediments of Datça and Hisarönü Bays and Evaluation of Processes Affecting Their Distribution

Barbaros Şimşek (1), Mustafa Ergin (2), Özgür Türkmen (1), Zeynep Arı (1), Fatoş Kurtuluş (1), Serkan Palas (3), Hakan Pehlivan (3), Murat Cenk (1), Eyüp Özbek (1), Dilek Babacan (3), Ebru Beyribey (3), Ayşe Özkara (3), Banu Karabacak (3), Fulay Yıldız (1), Şölen Diktepe (1), Özkan Öksüz (1)

(1)MTA Genel Müdürlüğü Deniz Araştırmaları Dairesi Başkanlığı, Ankara, Türkiye
(2)Ankara Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara, Türkiye
(3)MTA Genel Müdürlüğü Çevre Araştırmaları Dairesi Başkanlığı, Ankara, Türkiye
(barbaros.simsek@mta.gov.tr)

Öz

Datça Yarımadası'nın güneyinde, Türkiye'nin güney batısında yer alan Datça ve Hisarönü Körfezlerinin güncel sedimanlarının incelenmesi ve kontrol eden faktörleri araştırmak amacı ile 2013 yılında MTA-SELEN Araştırma Gemisi ile Datça ve Hisarönü Körfezlerinin tabanından 71 noktada kepçe (grab) ile yüzeysel (üst 30 cm) sediman örneklemesi ve 8 adet serbest düşmeli sediman karotu alınmıştır. Bu bildiriye konu olan Datça ve Hisarönü güncel deniz tabanı sedimanlarının incelenmesi ve dağılımlarının değerlendirilmesi, çoğunlukla kepçe örnekleri ve kısmen de karot örneklerinden elde edilen tane boyu, jeokimya ve mineral analizleri ile radyokarbon yaşlandırmalarına dayanılarak oluşturulmuştur.

Körfezlerdeki güncel sedimanların tane boyu çoğunlukla kaba tane olarak kum, ince tane olarak kil içermektedir. Çakıl ve silt içeriği nispeten daha azdır. Silt ve kil karışımından oluşan çamur en bol bulunan sediman türüdür. Alansal tane boyu dağılımlarında Körfezler arasında farklılıklar olduğu gibi siyah kumca zengin ağır minerallere de rastlanılmaktadır. Jeokimya bulgularında yüksek bulunan bazı elementler kaynak kayaç jeokimyasıyla yakın ilgilidir. Radyokarbon yaşlandırmalarından yapılan hesaplamalar, sediman örneklerinin çoğunlukla Holosen'de çökelmeye başladıklarına işaret etmektedir. Üst-Orta ve Alt Holosen alt sınırları Körfezlerde ayrımlanabilmekte ancak tüm bulgulardan sadece üst Holosen alt sınırı yüksek doğrulukla belirlenebilmektedir.

Körfezlerde sediman dağılımını etkileyen en önemli faktör kıyı ve ardındaki bölgesel olarak değişebilen kayaç türlerindeki farklılıklardır. Hisarönü Körfezi güneyinde kırıntılı, karbonatlı ve volkanik kayaçlar yer alırken kuzeyinde ofiyolitler geniş bir alanda yüzeylerken, Datça Körfezinin batısında kırıntılılarla karbonatlar hakim dağılım gösterir. Bu kayaçlar kaynaklı gelen sedimanlar yarımadadaki akarsuların yüksek enerjili ve mevsimsel düzensiz rejimli olması ve oşinografik ve jeomorfolojik koşullarında etkisiyle kıyı açıklarına uzun mesafelere dolayısıyla daha derine taşınabilmektedir. Sediman dağılımı ve bulgularında, iklimsel değişimlere bağlı gelişen çevresel faktörler ile deniz seviyesindeki değişimlerin ayrıca neo-tektonik etkilerin önemli olduğu da değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Datça, Hisarönü, Sediman, Tane Boyu, Jeokimya, Radyokarbon

Abstract

With the aim of examining the current sediments of Datça and Hisarönü Bays located in the south of the Datça Peninsula, in the south-west of Turkey, and investigating the controlling factors, the MTA-SELEN Research Ship was launched in 2013 from the bottom of the Datça and Hisarönü Bays with a grab (grab) at 71 points and shallow (upper) 30 cm) sediment sampling and 8 free falling sediment cores were taken. The examination of the current seafloor sediments of Datça and Hisarönü, which is the subject of this report, and the evaluation of their distribution are based on grain size, geochemistry and mineral analyzes and radiocarbon dating mostly obtained from scoop samples and partially core samples.

The grain size of the current sediments in the bays mostly contains sand as coarse grain and clay as fine grain. Gravel and silt content is relatively less. Mud, which is a mixture of silt and clay, is the most abundant sediment type. In the areal grain size distributions, there are differences between the Bays and heavy minerals rich in black sand are also encountered. Some elements found high in geochemistry findings are closely related to source rock geochemistry. Calculations made from radiocarbon dating indicate that sediment samples mostly began to be deposited in the Holocene. Upper-Middle and Lower Holocene lower boundaries can be distinguished in the Bays, but only the upper-Middle Holocene lower boundary can be determined with high accuracy from all findings.

The most important factor affecting the sediment distribution in the bays is the differences in the rock types that can change regionally on the coast and behind. While clastic, carbonate and volcanic rocks are located in the south of Hisarönü Bay, ophiolites outcrop in a wide area in the north, clastics and carbonates are dominant in the west of Datça Bay. The sediments originating from these rocks can be transported to the coasts for long distances and therefore deeper due to the high energy and seasonal irregular regime of the rivers in the peninsula, and due to the oceanographic and geomorphological conditions. Environmental factors due to climatic changes, changes in sea level and neo-tectonic effects are also considered to be important in sediment distribution and findings

Keywords: Datça, Hisarönü, Sediment, Grain Size, Geochemistry, Radiocarbon

Sığacık Körfezi ve Küçük Menderes Grabeni (Batı Anadolu) Açıklarının Denizaltı Aktif Tektoniği

Submarine Active Tectonics of Sığacık Bay and Offshore of Küçük Menderes Graben (Western Anatolia)

Savaş Gürçay (1), Günay Çifçi (2)

(1)Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Deniz Teknolojileri Meslek Yüksekokulu, Çanakkale
(2)Dokuz Eylül Üniversitesi Jeofizik Mühendisliği Bölümü ve Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, İzmir
(savasgurcay@comu.edu.tr)

Öz

Küçük Menderes Grabeni (KMG) açıkları ve çevresi, Dokuz Eylül Üniversitesi (D.E.Ü.) K. Piri Reis araştırma gemisi ile 2005 ve 2008 yıllarında gerçekleştirilen yüksek çözünürlüklü çok kanallı deniz sismiği çalışmasından elde edilen veriler ışığında incelenmiştir. Bu çalışma kapsamında elde edilen sonuçlar ve bölgede daha önce gerçekleştirilmiş jeolojik ve jeofizik çalışmalar ışığında, Sığacık Körfezi, Kuşadası Körfezi ve çevresinin deniz altı aktif tektoniği, deniz altındaki yapıların ve birimlerin yaşı yüksek çözünürlüklü sismik yansıma verileri kullanılarak araştırılmış ve çalışma alanında deniz altındaki aktif fayların haritası oluşturulmuştur. Bu fayların karadaki faylarla karşılaştırması yapılarak türleri, doğrultu ve yönleri belirlenmiştir. Bölgede gerçekleştirilmiş hassas sismolojik ölçümlerden elde edilen veriler, denizde haritalanan aktif faylarla karşılaştırıldığında çalışma alanının Sığacık Körfezi ve Doğanbey Burnu açıklarının KD-GB ve DKD-BGB uzanımlı sağ yönlü doğrultu atımlı aktif faylarla deforme edildiği anlaşılmaktadır. Küçük Menderes Grabeni açıklarının ise KD-GB doğrultu atımlı, DKD-BGB doğrultulu normal faylarla deformasyona uğratıldığı görülmektedir. Sismik kesitlerde belirlenen aktif fayların birbirleriyle ilişkilendirilmesi sonucu çalışma alanının denizaltı aktif tektonik haritasını oluşturmak amacıyla kesitler tektonik ve yapısal olarak yorumlanmıştır. Tektonik deformasyon ve stratigrafi arasındaki ilişkiyi ortaya koymak amacıyla, denizaltı aktif tektonik haritası, temel topografyası ve çökel kalınlık haritaları birlikte karşılaştırılmıştır. Toplanan yüksek çözünürlüklü deniz sismiği verilerinden elde edilen sonuçlara göre, BGB-DKD yönlü graben yapısının, karadaki KMG yapısı ile uyumlu gelişmiş olduğu görülmektedir. Ege denizaltı topografyası ile ilgili elde edilen bu sonuçlar, Anadolu`nun deniz altındaki uzantısı hakkında net bilgiler vermektedir. Bu graben yapısının güneyini sınırlayan ve yaklaşık Kuzeye eğimli normal fayların, 6.9 büyüklüğündeki 30 Ekim 2020 Sisam Depremi'nin meydana geldiği Sisam fayının devamı olduğu gözlenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Deniz altı aktif tektoniği, Küçük menderes grabeni açıkları, Yüksek çözünürlüklü deniz sismiği

Abstract

Offshore of Küçük Menderes Graben (KMG) and surroundings were investigated in the light of the data obtained from the high resolution marine seismic expeditions carried out with Dokuz Eylül University (D.E.Ü.) K. Piri Reis research vessel in 2005 and 2008. Within the scope of this study, combining of high resolution seismic reflection data and the data obtained from previous geological and geophysical studies in the region, submarine active tectonics, the age of the structures and units of the Sığacık Bay, Kuşadası Bay and its surroundings were investigated. The characterizations of the submarine active faults were determined by comparing these faults with the faults on land as well as marine seismic data. From the seismological data in the region were compared with the active faults mapped under the sea. It is observed that the Sığacık Bay and offshore of Doğanbey Peninsula deformed by NE-SW and ENE-WSW trending right-lateral strike-slip active faults. On the other hand, it is observed that the offshore of Küçük Menderes Graben is deformed by the NE-SW directional strike-slip and ENE-WSW directional normal faults. Tectonic and structural interpretation was carried out to constitute the submarine active tectonic map of the study area by correlated active faults identified on seismic sections. Submarine active tectonic map and, basement topography and sediment thickness map were correlated together to present the relationship between tectonic deformation and stratigraphy. In the light of the marine seismic data, the graben structure in WSW-ENE trending, which also shows the submarine continuation of the Küçük Menderes Graben (KMG) and Anatolia, has been revealed. It is also observed that the normal faults limiting the south of this graben and dipping approximately to the North are the continuation of the Samos fault where the 6.9 magnitude Samos Earthquake occurred on 30 October 2020.

Keywords: Submarine active tectonics, Küçük menderes graben, High resolution marine seismic method

İzmit Körfezinin Jeokimyasal Deprem Kayıtları

Geochemical Earthquake Records in the İzmit Gulf

Tuğçe N. Arslan Kaya (1), Erol Sarı (1), M. Namık Çağatay (2), Mehmet Ali Kurt (3)

(1)İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü
(2)İstanbul Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü
(3)Mersin Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü
(tugce.arslan@istanbul.edu.tr)

Öz

İzmit Körfezi Karamürsel ve Gölcük havzalarından alınan iki sediment karotunun jeokimyasal ve sedimentolojik özellikleri kullanılarak kirliliğin zamansal evrimi ve iz element (As, Co, Cr, Cu, Hg, Pb and Zn) kaynakları araştırıldı. Kirlilik kaynaklarını sınıflandırmak için hiyerarşik küme analizi (HCA) ve Pearson korelasyon (PC) kullanıldı. Karotlarda incelenen iz elementlerin dağılım profillerine göre, karotun üst seviyesindeki 1999 İzmit depremi tarafından tetiklenen kütle akıntısı biriminde element zenginleşmesi gözlenmiştir.

Element zenginleşmesinin yüksek gözlendiği kütle akması biriminde toplam organik karbon (TOC) % 3.4'e ulaşmaktadır. Bunun başlıca nedeni deprem sırasında kuzey kıyıda bulunan bir petrol rafinerisinden çıkan yangın ve ham petrol sızıntısıdır.

HCA'ya göre Karamürsel karotu antropojenik kirlilik (Cu, Pb, Hg, Zn) ve doğal kaynak (Co, As, Al, Cr) olarak 2 kategoriye ayrılmıştır. Zenginleştirme faktörüne göre, Karamürsel Havzası Cu, Pb, Zn ve Hg bakımından orta-aşırı derecede zenginleşmiştir.

Anahtar Kelimeler: İzmit Körfezi, İz element, 1999 İzmit depremi, Sediment karotu, Antropojenik kirlilik

Abstract

The temporal evalution of pollution and trace element sources (As, Co, Cr, Cu,Hg, Pb and Zn) were investigated using the sedimentological and geochemical properties of two core retrieved from Karamürsel and Gölcük basins of the İzmit Gulf. Hierarchical cluster analysis (HCA) and Pearson Correlation (PC) were used to classify pollution sources. The distribution profiles of the investigated elements in the cores showed high trace element enrichments in a mass flow unit in the upper part of the core triggered by the 1999 İzmit earthquake.

Total organic carbon (TOC) was up to 3.4% in the mass flow unit where element enrichment is high. This is mainly due to the crude oil spill and fire from an oil refinery, located on the northern coast, during the earthquake.

HCA showed two clusters for the Karamürsel core, representing anthropogenic pollution (Cu, Pb, Hg, Zn) and natural sources (Co, As, Al, Cr). According to enrichment factor, the Karamürsel Basin has been moderately to extremely enriched in Cu, Pb, Zn, and Hg.

Keywords: İzmit Gulf, Trace element, 1999 İzmit earthquake, Core sediment, Anthropogenic pollution

Kızılırmak ve Yeşilırmak Deltalarının Denizaltı Bölümlerinin Sismik Veriler Yardımıyla Yorumlanması

Interpretation of Submarine Parts of the Kızılırmak and Yesilırmak Deltas with the Help of Seismic Data

Sevinç Özel Füzün (1), Günay Çifci (2), Seda Okay Günaydın (2), Burak Yasin Haşimoğlu (2), Hasan Sözbilir (3,4)

(1)Fen Bilimleri Enstitüsü, Dokuz Eylül Üniversitesi, 35390 Buca, İzmir
(2)Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, Dokuz Eylül Üniversitesi,35340 İnciraltı, İzmir
(3)Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Dokuz Eylül Üniversitesi, 35390 Buca, İzmir
(4)Deprem Araştırma ve Uygulama Merkezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, 35390 Buca, İzmir
(sevinc.ozel@deu.edu.tr)

Öz

Kızılırmak ve Yeşilırmak nehirleri Kuzey Anadolu Fayı kontrolünde gelişen büklümler oluşturacak şekilde uzun ve kavisli bir yol kat ettikten sonra Samsun açıklarından Karadeniz'e dökülür. Bu nehirlerin drenaj havzaları üzerindeki karasal ortamda, yer bilimsel anlamda çok sayıda çalışma yapıldığı halde, nehirlerin denize döküldükleri yelpaze deltaların denizaltı jeofizik ve jeolojisi ile ilgili çalışmaları yok denecek kadar azdır. Çalışma alanı Orta Karadeniz Sırtı (OKS, Arcangelsky Sırtı)'nın güneybatı bölümünde yer almaktadır. Bu bölüm OKS'nı oluşturan yapısal elemanlar ile Karadeniz havzasını güneyden sınırlayan yapısal elemanların kesiştiği bölgeye karşılık gelmektedir.

Bu çalışmada Orta/Doğu Pontid yükseliminin kuzey sınırı boyunca yeralan Kızılırmak (Bafra) ve Yeşilırmak (Çarşamba) deltalarının Karadeniz suları altında kalan bölümlerinin deniz jeofizik ve jeolojik özelliklerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda Sinop Havzası'nın Kızılırmak Nehri kıyı ötesi alanı (Karadeniz'in Türkiye kıyısından Archangelsky Sırtı' na kadar olan açık deniz alanı), elde edilen yeni yüksek çözünürlüklü çok kanallı jeofizik sismik yansıma verileri ve çok ışınlı batimetrik verilerle araştırılmış ve ilgili literatür ışığında aktif tektonik verileri simgeleyen bulgular ortaya konulmuştur. Çalışma kapsamındaki veriler Dokuz Eylül Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsüne bağlı R/V Koca Piri Reis gemisi ile Avrupa Birliği ITN 7. Çerçeve projesi olan AlerT (Anatolian pLateau climatE and Tectonic hazards) Projesi (Proje Kodu: 607996) kapsamında değerlendirilmiştir. Akdeniz ve Karadeniz ile bağlantılı olan bu proje; Anadolu Levhası'nın yükselimi, basen oluşumları ve bunları etkileyen tektonik durumları incelemeyi hedeflemiştir. Proje, karasal alanlarda 11 Akademik kuruluş ve 5 özel şirket ortaklığında yürütülmüştür. Denizel alanda tek proje ortağı olarak Dokuz Eylül Üniversitesi Jeofizik Laboratuvarı'nda Landmark Graphics'in ProMAX yazılımı kullanılarak işlenmekte ve Sismic Micro Tech'in Kingdom Suite yazılımı kullanılarak analiz edilmektedir.

Bu çalışmada değerlendirilen çok ışınlı batimetri haritasına göre, alanda biri Yeşilırmak Nehri deltası, diğerleri Kızılırmak deltasına ait dört farklı kanal yapısı ortaya konmuştur. Bu kanallar birleşerek Batı Karadeniz Havzası'na doğru akan daha büyük bir kanal oluşturmaktadırlar. Çok ışınlı Batimetri verileriyle eş zamanlı olarak yorumlanan çok kanallı sismik yansıma verileri ile Sinop havzası'nın aktif fayları, kanal dolguları ve paleo-erozyon yüzeyleri saptanmıştır. Gözlenen faylar ve üst üste binen tortul birimler, Arcangelsky Sırtı'nın aktif olarak yükseldiğini göstermektedir. Sismik veriler Karadeniz güney kıyıları ve OKS'na paralel uzanan normal fayların deltaların denizaltı bölümlerini kestiğini ve bölgedeki aktif tektonik yapıları oluşturduğunu göstermektedir. Dar ve derin çöküntüler şeklinde gelişen asimetrik graben yapıları şeklinde gelişim gösteren bu aktif tektonik yapılar denizaltı batimetrik düzlemini de şekillendiren ana yapılar konumundadır.

Bölge aynı zamanda Kuzey Anadolu Fayı'na ait Doğu Pontid Bloğu'ndaki ikincil faylanmaların geliştiği alana karşılık gelmektedir. Sözkonusu alan ana özellikleriyle doğrultu atımlı faylara bağlı olarak gelişen pozitif çiçek yapısının kuzey kanadını oluşturmaktadır. Bu anlamda özellikle deltaların karadaki yapısal sınırları ters/bindirme bileşenli doğrultu atımlı faylarla simgelenmekte, denizaltı yapısal bileşenler ise normal faylanmaların etkin olduğu daha karmaşık bir geometri sunmaktadır. Sözkonusu yapılar Orta/Doğu Pontid yapısal bloğunun sağ yanal makaslama kuvvetleri etkisinde geliştiğini ve Kuzey Anadolu Fayı'na ait ikinci yapılar sınıfında değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir. Bu verilere göre, Orta/Doğu Pontid yapısal bloğundaki faylanmalar bölgenin sismik aktivitesi bağlamında yeniden ele alınmalı ve gelecekte bölgede risk oluşturacak bir deprem tehlikesi olarak yeniden değerlendirilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Kızılırmak delta, Yeşilırmak delta, Doğu Karadeniz, Aktif tektonik, Deniz jeolojisi, Sismik yansıma

Abstract

The Kızılırmak and Yeşilırmak rivers flow into the Black Sea from Samsun offshore after they have traveled a long and curved path to form bends developed under the control of the North Anatolian Fault. Although many studies have been carried out in the terrestrial environment on the drainage basins of these rivers, there are almost no studies on the submarine geophysics and geology of the fan deltas where the rivers flow into the sea. The study area is located in the southwestern part of the Central Black Sea Ridge (OKS, Arcangelsky Ridge). This section corresponds to the intersection of the structural elements that make up the OKS and the structural elements that border the Black Sea basin from the south.

In this study, it is aimed to examine the marine geophysical and geological features of the Kızılırmak (Bafra) and Yeşilırmak (Çarşamba) deltas, which are located along the northern border of the Middle/Eastern Pontide uplift, under the Black Sea waters. In this context, the Sinop Basin's offshore area of the Kızılırmak River (the open sea area from the Turkish coast of the Black Sea to the Archangelsky Ridge) was investigated with the new high-resolution multi-channel geophysical seismic reflection data and multi-beam bathymetric data and Findings representing active tectonic data were presented in the light of the relevant literature. The data within the scope of the study were evaluated with the R/V Koca Piri Reis ship affiliated to Dokuz Eylül University Marine Sciences and Technology Institute and the AlerT (Anatolian pLateau climatE and Tectonic hazards) Project (Project Code: 607996), which is the 7th Framework project of the European Union. This project, which is connected with the Mediterranean and the Black Sea; It aimed to examine the uplift of the Anatolian Plate, the basin formations and the tectonic conditions affecting them. The project was carried out in partnership with 11 academic institutions and 5 private companies in terrestrial areas. It is processed using Landmark Graphics' ProMAX software and analyzed using Seismic Micro Tech's Kingdom Suite software at the Geophysics Laboratory of Dokuz Eylül University as the sole project partner in the marine field.

According to the multi-beam bathymetry map evaluated in this study, four different channel structures, one of which belongs to the Yeşilırmak River delta and the others to the Kızılırmak delta, were revealed. These channels combine to form a larger channel flowing towards the Western Black Sea Basin. Active faults, channel fills and paleo-erosion surfaces of the Sinop basin were determined by multi-channel seismic reflection data interpreted simultaneously with the multi-beam Bathymetry data. The observed faults and overlapping sedimentary units indicate that the Arcangelsky Ridge is actively uplifted. The seismic data show that the normal faults running parallel to the southern coast of the Black Sea and the OKS cut the submarine parts of the deltas and formed the active tectonic structures in the region. These active tectonic structures, which develop as asymmetric graben structures that develop in the form of narrow and deep depressions, are the main structures that also shape the submarine bathymetric plane.

Keywords: Kızılırmak delta, Yesilirmak delta, Eastern Black Sea, Active tectonics, Marine geology, Seismic reflection

DENİZ, GÖL VE KIYI JEOLOJİSİ: DENİZLERDE JEOLOJİK TEHLİKELER VE SÜRDÜRÜLEBİLİR MAVİ EKONOMİ

MARINE, LAKE, AND COASTAL GEOLOGY: MARINE GEOHAZARDS AND SUSTAINABLE BLUE ECONOMY

Oturum Yürütücüleri/*Conveners*

Namık Çağatay, Heidrun Kopp, Demet Biltekin, Özden İleri

Poster Sunumlar/*Poster Presentations*

Çanakkale Boğazı'nın (Biga Yarımadası) Holosen Kayıtları: Yalıtaşları

Holocene Records of Çanakkale Strait (Biga Peninsula): Beachrocks

Merve Bebek (1), Mustafa Avcıoğlu (2)

(1)Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Coğrafya ABD, Türkiye
(2)Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü, Türkiye
(m_avcioglu@comu.edu.tr)

Öz

Yalıtaşları genellikle kıyılardaki tutturulmamış malzemenin deniz/yeraltı sularının etkileri sonucunda çimentolanmaktadır. Bu istifler hareketli bir bölgede olduklarından dolayı çok hızlı tahrip edilmektedir. Bu durum bu istiflerin varlıklarını çok uzun süre koruyamamasına sebep olmaktadır. Günümüzde hala yüzlek vermeleri ise oluşumlarından günümüze bulundukları bölgenin tektonik/östatik değişimleri hakkında bilgi verebilmektedir. İstif kıyı yakını ve yaklaşık güncel deniz seviyesine yakın yüksekliklerde yüzeyliyorsa oluşumlarının genellikle günümüzden önce 5000 yıldan itibaren başladığı bilimsel çalışmalarda vurgulanmaktadır. Elde edilebilecek bu verilerde Holosen deniz seviyesi değişimleri ve/veya bölgenin Holosen tektonizması için önem arz etmektedir.

Çanakkale Boğazı Biga Yarımadası kıyılarında Üst Pleyistosen-güncel dönemlerinin izlerini taşıyan çok sayıda denizel taraça istifi gözlenmektedir. Bu istifler genellikle fosilce zengin birimlerden ve onları üzerleyen yalıtaşlarından oluşmaktadır (Kaplantepe Denizel Taraçası buna en güzel örnektir). Holosen dönemine ait bu şekilde boğazın denizel özelliklerini yansıtan birimleri görmek pek mümkün değildir. Bu çalışmamız ile ilk kez Çanakkale Boğazı'nın doğu yakasını oluşturan Biga Yarımdası'ndaki yalıtaşı varlığı tespit edilmiş ve incelenmiştir. İstif Erenköy (Çanakkale) yerleşim alanının kuzeybatı kıyılarında gözlenmektedir. İstifin bulunduğu kıyı Troia antik kentine yakın olmasından dolayı da bölgenin Holosen evriminin açıklanmasına önemli bir önemli katkı da sağlayacaktır.

Yalıtaşı istifi ~500 metrelik bir uzanıma sahiptir. Bu kadar uzunluğa sahip olan istifin sadece 20 metrelik bir kısmı güncel deniz seviyesinin ~30 cm üzerindedir. Geri kalan kısmı ise deniz seviyesinin altında bulunmaktadır. Deniz seviyesinin üzerinde bulunan kısım deniz seviyesinin altındaki kısma göre daha kalın bir tabakalanma sunmaktadır. İstif genel olarak iyi boylanmış kaba kum – ince çakıl kırıntı boyutlarından oluşmaktadır. Başlangıçta bir bütün olarak ele alınan istifin 2 farklı seviyede olması ve tabakalanma özelliklerinde farklılıklar göstermesi Holosen'de iki farklı zamanda oluştuğunu göstermektedir. Bu istif üzerinden yapılacak daha ayrıntılı çalışmalar sonucunda (tarihlendirme, mikroanaliz, izotop çalışmaları gibi) 2 farklı zaman aralığındaki deniz seviyesi farklılıkları ve varsa tektonizma etkileri de açıklanmış olacaktır. Elde edilen veriler bölge için hazırlanmış olan deniz seviyesi değişim grafikleri ile de karşılaştırılarak grafiklerin boğaz için uyumluluğu tartışılacaktır.

Bu çalışma birinci yazarın (M.B.) yüksek lisans çalışmasının bir bölümünü kapsamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Çanakkale Boğazı, Deniz seviyesi değişimleri, Holosen, Yalıtaşı

Abstract

Beachrocks are generally cemented as a result of the effects of sea/ground waters of unconsolidated material on the coasts. Since these units are in the region where the abrasion is strong, they are destroyed very quickly. This situation causes these units to not be able to protect their assets for a very long time. Today, preserved beachrock outcrops can provide information about the tectonic / eustatic changes of the region from their formation to the present. If the unit is exposed near the coast and at altitudes close to the current sea level, it is emphasized in scientific studies that its formation generally started at 5000 years ago. This is important for Holocene sea level changes and/or Holocene tectonism of the region.

On the shores of the Biga Peninsula of the Çanakkale Strait, there are many marine terraces bearing the data of the Upper Pleistocene-current periods. These units generally consist of fossil-rich units and overlying beachrocks (Kaplantepe Marine Terrace is the best example). It is not possible to see the Holocene units reflecting the marine characteristics of the strait in this way. With this study, for the first time, the presence of beachrock in the Biga Peninsula, which forms the eastern side of the Çanakkale Strait, was determined and examined. The unit is observed on the northwest coast of the Erenköy (Çanakkale) settlement area. It will also make an important contribution to the explanation of the Holocene evolution of the region, as it is close to the coastal Troia ancient city where the sequence is located.

The beachrock unit has an extension of ~500 meters. Only 20 meters of the unit, which has such a length, is ~30 cm above the current sea level. The rest is below sea level. The part above sea level presents thicker bedding than the part below sea level. The beachrock is generally consisted of well-sorted coarse sand – fine gravel clast sizes. The fact that the unit, which was initially considered as a whole, is at two different levels and shows differences in bedding properties, shows that it was formed at two different times in the Holocene. As a result of more detailed studies (such as dating, microanalysis, isotope studies) on this unit, sea-level differences in 2 different periods and tectonism effects, if any, will be explained. The obtained data will be compared with the sea level change graphs prepared for the region and the compatibility of the graphs for the strait will be discussed.

The findings obtained from this study comprise a portion of the M.Sc. thesis of the first author (M.B.).

Keywords: Beachrock, Çanakkale Strait, Holocene, Sea level changes

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Hazar Gölü'nde (Elazığ) Depremsel Türbiditlerin Sedimantolojik Özelikleri

Sedimentological Characteristics of Seismic Turbidites in Lake Hazar (Elazığ)

Dila Doğa Gökgöz (1), Kürşad Kadir Eriş (1), Gülsen Uçarkuş (1), Nurettin Yakupoğlu (1), Erdem Kırkan (1), Dursun Acar (1), Cerennaz Yakupoğlu (1), Asen Sabuncu (1), Ahmet Şaşmaz (2), Mehmet Köküm (2)

(1)İstanbul Teknik Üniversitesi
(2)Fırat Üniversitesi
(gokgoz16@itu.edu.tr)

Öz

Türkiye'nin Doğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan Hazar Gölü (Elazığ) sol yanal atıma sahip Doğu Anadolu Fayı (DAF) kontrolünde evrimi gerçekleşmiş olan tektonik bir göldür. Doğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan yüksek nüfuslu şehirlerin büyük kısmı; Doğu Anadolu Fay Zonu (DAFZ) boyunca uzanmakta olduğundan dolayı, yapılacak olan depremsel risk değerlendirmeleri bölgenin sosyo-ekonomik yapısı açısından kritik bir öneme sahiptir. Bölgede son 50 yılda kaydedilen deprem büyüklüklerinin 6,7-7,8 (Mw) arasında değiştiği ve geçmiş deprem katalogları incelendiğinde depremlerin yerleşim yerlerinde büyük hasarlara sebebiyet verdiği görülmüştür. Hazar Gölü tabanında, depremler tarafından tetiklenerek depolanan ve depremsel türbidit (sismo-türbidit) olarak adlandırılan birimler; geçmiş depremlere ait kayıtları bulundurması bakımından önemli bir paleosismolojik arşiv niteliğindedir.

Bu çalışma kapsamında Hazar Gölü'nde Doğu Anadolu Fay Zonu boyunca sismik aktiviteye bağlı olarak gelişen depremsel türbiditlerin araştırılması ve bunların sedimantolojik özelliklerinin ortaya koyulması amaçlanmıştır. Bu amaçla Hazar Gölü tabanından alınan gravite sediman karotlarının birçoğunda bu özel seviyeler litolojik gözlemler sonucunda belirlenmiştir. Karotlarda özellikle manyetik duyarlılık analizleri ve litolojik gözlemlerin yanı sıra tane boyu analizlerinin de depremsel türbiditlerin belirlenmesinde güçlü bir yöntem olduğu ortaya çıkmaktadır. Karotlardaki kronolojik çalışmalar sonucunda, depremsel türbiditlerin çökelim sıklığı ortaya çıkarılmıştır. Özellikle son 3000 yılda en fazla 10 depremin meydana geldiği söylenebilmektedir. Tarihsel depremlere ait kayıtların, günümüzdeki deprem tekrarlanma sıklığından daha az olmasının en olası açıklaması, yalnızca göl tabanında türbidit oluşturabilecek kadar büyük depremlerin (>6 Mw) kayıtlarına ulaşılabiliyor olmasıdır. Bu bilgiler ışığında son 3000 yılda sıklığı yaklaşık 150-300 yıl olan büyük depremler gerçekleşmiştir. Hazar Gölü'nde depremsel türbiditler Doğu Anadolu Fay Zonu boyunca farklı segmentlerde meydana gelmiş depremleri işaret ediyor olsa da, bu türbidit birimlerinin hangi segmentlerde meydana gelen depremler tarafından tetiklendiği anlaşılamamaktadır.

Bu çalışma 119Y251 No.'lu TÜBİTAK 1001 araştırma projesi tarafından desteklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Hazar Gölü, Doğu Anadolu Fay Zonu, Depremsel türbidit

Abstract

Lake Hazar (Elazig), located in the Eastern Anatolia Region of Turkey, is a tectonically controlled lake whose evolution has taken place under the control of the East Anatolian Fault (EAF) with left-lateral slip. Most of the cities with high populations are in the Eastern Anatolia Region; Since it extended along the East Anatolian Fault Zone (EAFZ), the seismic risk assessments to be made have critical importance in terms of the socio-economic structure of the region. It has been seen that the earthquake magnitudes recorded in the last 50 years in the region had changed between 6.7-7.8 (Mw). When the historical earthquake catalogs were examined, it was seen that the earthquakes caused significant damage in the settlements. Units called seismic turbidites (seismo-turbidites) deposited on the floor of Lake Hazar, triggered by earthquakes and it is an essential paleoseismological archive in terms of containing records of past earthquakes.

Within the scope of this study, it aimed to investigate the seismic turbidites that developed due to seismic activity along the East Anatolian Fault Zone in Lake Hazar and reveal their sedimentological characteristics. For this purpose, certain levels in most of the gravity sediment cores taken from the bottom of Lake Hazar were determined from lithological observations. Particularly magnetic susceptibility and lithological observations, as well as grain size analyses in cores, are prevailing methods for the determination of seismic turbidites. As a result of chronological studies in the sediment cores, the accumulation frequency of seismic turbidites showing that a maximum of 10 earthquakes have occurred especially in the last 3000 years is revealed. The records of historical earthquakes less than the present earthquake's frequency most likely indicate that only access records of earthquakes big enough to generate turbidite (>6 Mw) on the lake floor. According to chronological studies carried on sediment cores, the frequency of major earthquakes in Lake Hazar in the last 3000 years varies between 150 and 300 years.Although the presence of seismic turbidites in Lake Hazar indicates that it may have formed due to earthquakes that occurred in different segments along the East Anatolian Fault Zone, it can not predict the existence of any segment.

The TÜBİTAK 1001 research project No:119Y251 supports this study.

Keywords: Lake Hazar, East Anatolian Fault Zone, Seismic turbidites

DOĞA KAYNAKLI AFETLER ÖZEL OTURUMU
NATURAL DISASTERS

JEOLOJİK/HİDROLOJİK AFETLER
GEOLOGIC/HYDROLOGIC DISASTERS

Oturum Yürütücüleri/*Conveners*

Okan Tüysüz, Şükrü Ersoy, Fetullah Arık, Müge Akın, Akın Kürçer, Oktay Gökçe

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

Tehlikede miyiz? "Tehlikeyi Gör, Riski Anla"

Are We in Danger? "See the Danger, Understand the Risk"

Şükrü Ersoy
YTÜ İnşaat Fakültesi, Geoteknik Anabilim Dalı ve Doğa Bilimleri Araştırma Merkezi
(sersoy@yildiz.edu.tr)

Öz

Küresel tehlikeler gelecekte dünyayı, uygarlıkları ve insanları tehdit edebilir. Bu tehlikeler gelecekte tüm insanlığı ya da tüm Dünya'yı yok edecek kadar riskli olabilir. Küresel ölçekte yokoluşlar ya da tükenişler "Dünya'nın Sonu", "Kıyamet Günü", "Yargı Günü", "Mahşer günü", "Yokoluş", "Tufan", "Kıran", "Kaos" ve "Katastrof" gibi çeşitli tanımlamalar yapılmıştır.

Gelecekte yaşanabilecek büyük felaketler için pek çok senaryo üretilmiştir. Bu felaketlerin bazıları gerçekten tüm yaşamı yeryüzünden silecek kadar büyük olabilecekken, bazıları daha kısa süreli ve uygarlıkları kısmen etkileyecek çapta olabilir. Bu felaketler büyüklük, şiddet ve süre açısından da farklılıklar gösterebilir. Güneş patlamaları, süpernova, karadelikler, gama ışını ve galaktik merkezi patlamalar, hava kirliliği, insan doğurganlığının kademeli kaybı ve çeşitli dini kıyamet senaryoları gibi bir dizi afetler küresel fakat süreli afetler sınıfına girebilir.

Tehlikeler etrafımızı sarmış durumdadır. Tehlike, potansiyel bir zarar kaynağı demektir. Maddeler, olaylar ya da durumlar tehlikeye neden olabilir. İnsanoğlu çeşitli tehlikelerin tehdidi altında iken bu tehlikeler gerçekleştiğinde afete dönüşebilmekte, kısa, orta, uzun vadede maddi ve manevi kayıplara yol açabilmekte; sosyal yaşam rutinlerimizin geçici ya da kalıcı olarak aksamasına neden olabilmektedir. Özellikle gelişmekte olan ülkeler afetler karşısında büyük bedeller ödemektedir. Ölümlerin % 95'i gelişmekte olan ülkelerde meydana gelmektedir. Bu ülkeler, gelişmiş ülkelere oranla yaklaşık 20 kat daha fazla tehlike içindedir. Dünya genelinde nüfusun hızla artması, özellikle büyük şehirlerde afetlerin şiddetinin ve sıklığının giderek artmasına neden olmaktadır. İklim değişimi, toprakların yanlış kullanımı, ormansızlaşma, plansız büyüme, mühendislik hizmeti görmemiş yapılar ve benzeri nedenler şehirlerdeki zarar görebilirliği daha da arttırmaktadır.

Dünya, dört milyar, altıyüz milyon yıl yaşında olup bu sürecin önemli bir kısmında canlıları etkileyen afetten söz etmek mümkün değildir. Çünkü bu etkileşim belirli canlıların gelişme gösterdiği son 541 milyon yılından sonra başlamıştır. Bu süreçle birlikte canlıları tehdit eden doğa kaynaklı tehlikeler baş göstermiş, hatta kıyamete varan büyük felaketler yaşanmıştır. Bu zaman aralığında canlıları etkileyen yüzlerce, binlerce afet meydana gelmiştir. Fakat bunlardan 5 tanesi o kadar şiddetlidir ki neredeyse tüm canlılar yeryüzünden silmiştir. Ama bu küresel ölçekli katastrofik yokoluş afetlerinin hiçbirinde henüz insanoğlu ortada yoktur. İnsanoğlu yeryüzüne geldiği son birkaç milyon yıldan beri doğaya ilişkin-çoğunlukla afete dönüşen-bazı tehlikelerle yüzleşmek zorunda kalmıştır. İnsanlığın ilk dönemlerinde bu tehlikeler sadece doğa kaynaklı iken sonraki dönemlerde ve özellikle de sanayi devrimiyle birlikte son yüzyılda, artık doğa kaynaklı olanlara insan kaynaklı afetler de eşlik etmektedir. İnsanoğlunun olumsuz etkisi sadece hava, su ve toprağa değil, aynı zamanda yarattığı teknoloji de bir tehdit unsuru haline gelmiştir.

Doğa kaynaklı tehlikeler iklim değişimi, kuraklık, anormal mevsim koşulları, tsunami, sel/taşkın/ani sel, çeken akıntı, fırtına kabarması, volkanik faaliyet, deprem, toprak kaymaları, jeomanyetik terslenme, çığ, ayrışma, erozyon, kumul göçü, doğa kaynaklı radyasyon (radon gazı ve benzeri), göktaşı çarpması, güneş patlamaları/elektromanyetik fırtına, sağlığı tehdit eden mikro-organizma/virüs, bakteri, mantar kaynaklı bulaşıcı salgın hastalıklardan oluşur. İnsan kaynaklı olanlar ise deprem, heyelan, erozyon, yerden su/doğalgaz/petrol çekilmesi sonucu oluşan çökme, radyasyon, baraj çökmesi, savaş, terörizm, iç çatışma, kıyısal süreçlerin bozulması, açlık/kıtlık, orman yangınları, çölleşme, göç ve göçmen sorunları, ekonomik çöküntü, yoksulluk ve yolsuzluk, yapay zekâ, biyoteknoloji ve nanoteknolojinin kötü amaçlarla kullanılması, siber saldırı ve benzeri, zehirli kimyasalların yayılması, nükleer patlama, iklim değişimi, petrol sızıntıları, ötrifikasyon, nüfus artışı, antibiyotiğe direnç, genetik mutasyon gibi tehlikeleri sayabiliriz. Bu arada mikro-organizma kaynaklı tehlikeler hem doğal, hem de insan kaynaklı olarak ta gelişebilir. Bu çalışma kapsamında insanoğlunu tehdit eden, risk oluşturan sayısız doğa ve insan kaynaklı tehlikelerden bazıları örneklenecektir. Doğa ve insan kaynaklı tehlikelere hazır olmanın yolunun tehlikeleri iyi tanımaktan geçtiği unutulmamalıdır.

Anahtar Kelimeler: Afetler, Risk, Doğa, İnsan kaynaklı tehlikeler, Küresel değerlendirme

Abstract

Global catastrophic disasters may hypothetically threaten the world, modern civilizations and people in the future. These may be risky enough to destroy all humanity or the entire Earth in the future. Extinctions are also defined as various terms such as "End of the World", "Doomsday", "Judgment Day", "Deluge", "Chaos" and "Catastrophe".

Many scenarios have been produced for major disasters that may occur in the future. Some of them may be of shorter duration and of a scale that will partially affect civilizations, while some of these catastrophes may indeed be so great that they wiped out all life on earth. These disasters can also vary in size, severity and duration. A number of disasters such as solar flares, supernovae, black holes, gamma ray, galactic center explosions, air pollution and gradual loss of human fertility, and various religious doomsday scenarios can be classified as global but temporary disasters.

Hazards are all around us. Hazard is a potential source of harm. Substances, events or situations can cause hazards. Mankind are under the threat of various dangers, when these dangers occur, they can turn into disasters, It can cause physical and moral losses in the short, medium and long term, in additional temporary or permanent disruption of our social life routines. Developing countries, in particular, pay a great costs for disasters. These countries are about 20 times more in danger than developed countries. Rate of deaths is app. 95% in developing countries. The rapid increase in the population worldwide causes the severity and frequency of disasters to increase, especially in big cities. Climate change, land misuse, deforestation, unplanned growth, unengineered structures and similar reasons further increase the vulnerability in cities.

The world is four billion, six hundred million years old and it is not possible to talk about a disaster that affects living creatures in a significant part of this duration. Because this interaction started after the Phanerozoic current eon ongoing since 541 million years , when certain living creatures developed. Along with this process, natural hazards that threaten life have emerged, and even great disasters that have reached the apocalypse have occurred. During this time, hundreds of thousands of disasters have occurred that have affected living things on the earth. However, 5 of them were so severe that they wiped out almost all living things from earth surface. But in none of these global-scale catastrophic extinctions, humans have yet emerged. Since the last few million years of mankind's emergence on earth, it has had to face some natural hazards, mostly catastrophic. In the early stages of humanity, these hazards were only caused by nature, in later periods and especially in the last century with the industrial revolution, natural disasters are now accompanied by man-made disasters. The negative impact of mankind has not only become a threat to the air, water and soil, but also to the technology he created.

Keywords: Disasters, Risk, Natural and man-made hazards, Global disaster assessment

Fay Sakınım Bandı Kanunu ve Uygulanmasına Yönelik Bir Öneri

Fault Avoidance Zoning Act and A Proposal for Its Implementation

Okan Tüysüz (1), Hasan Sözbilir (2), Orhan Tatar (3), Ömer Emre (4)

(1)İTÜ Emekli Öğretim Üyesi, Sarıyer, İstanbul
(2)Dokuz Eylül Üniversitesi, Deprem Araştırma ve Uygulama Merkezi, İzmir
(3)Cumhuriyet Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Sivas
(4)Fugro Sial Yerbilimleri Müşavirlik ve Müh. LTD Şti, Ankara
(tuysuz@gmail.com)

Öz

500'den fazla diri fayın bulunduğu bir konumda yer alan Türkiye gerek aletsel gerekse tarihsel/tarih öncesi dönemde yıkıcı depremlerden etkilenmiştir. Fayların yaratmış olduğu uygun coğrafi koşullar nedeniyle, uzun bir geçmişi olan yerleşimlerin büyük bir kısmı diri faylar üzerinde ve/veya yakınında gelişmiş ve büyümüştür. Belirli bir büyüklüğün üzerine çıkan depremlerin yüzey faylanmasıyla sonuçlandığı ve bunun sonucunda yüzey faylanması tehlike kuşağı içinde yer alan yapı/binaların önemli oranda hasar gördüğü bilinmektedir.

Diri faylar ve deprem konusunda son 30 yılda ortaya konulan bilimsel veriler, artan nüfus ve afet olasılıkları dikkate alınmaksızın yapılan plansız ve hızla büyüyen yerleşimlerin gelecekte de büyük zararlara uğrayabileceğini işaret etmektedir. Ülkemizde 24 il, 110 ilçe ve 500'den fazla köy diri faylar üzerinde ya da çok yakınında yer almaktadır. Planlamada diri fayların ve bunların neden olabileceği deprem tehlikelerinin dikkate alınması hem depremin yaygın ve önemli hasar mekanizması olan yer sarsıntısı ile, hem de belirli büyüklüğü aşan depremlerde yüzeyde meydana gelen deformasyonlar ile baş etmenin temel unsurlarından biridir. Bu gerçekten hareketle aktif tektonik kuşaklar üzerinde yer alan gelişmiş ülkelerde diri fay üzeri ve yakınındaki yerleşim birimlerinde yerleşim planlamalarında sınırlamalar getirilmiş, buna yönelik araştırmalar için standartlar oluşturulmuştur. Ülkemizde ise her ne kadar konudan sorumlu kurumların yaptıkları uygulamalar mevcut ise de ne yapılacak araştırmalara ve bunların kapsamına ne de araştırma sonuçlarının uygulamada imar planlarına nasıl yansıtılacağına dair standartlar ve uygulama ölçütleri belirlenmemiştir.

Ülkemizde de bir fay sakınım bandı yasasının oluşturulması ve imar planlarına temel oluşturacak diri fayların hangi standartlarda yapılacağına yönelik bir yönetmelik oluşturma gayretleri vardır. Bu bağlamda İçişleri Bakanlığı talebi ile, fay sakınım bandı yasa taslağı ile bununla ilişkili olarak diri fay tanımından başlayarak, diri fayların belirlenmesi için yapılması gereken asgari çalışmalar ve bunlara ait standartlara, elde edilen sonuçların mevcut ya da gelecekteki yerleşimlerin imar planlarına nasıl yansıtılacağına kadar uzanan kapsamlı bir yönetmelik taslağı oluşturulmuş ve ilgili kurumlara teslim edilmiştir. Yerleşime uygunluk değerlendirmesine esas alınacak olan Fay Sakınım Bandı uygulanmasında, diri fayın imar haritalarına işlenebilmesi, fayın yaşı, deprem tekrarlama aralığı, son depremden sonra geçen süre ve kayma hızı verileri ile bina kullanım sınıfı dikkate alınmıştır. Bu bildiride söz konusu çalışmanın sonuçları ile mevcut ve gelecekteki imar planlarında diri fayların nasıl değerlendirilmesi gerektiğine dair önermiş olduğumuz model tanımlanacaktır.

Anahtar Kelimeler: Fay Sakınım Bandı Kanunu, Fay Sakınım Bandı Yönetmeliği

Abstract

Turkey, located in an area consisting of more than 500 active faults, has been affected by devastating earthquakes during both the instrumental and historical/prehistoric periods. Due to the favourable geographical conditions created by the faults, most of the settlements with a long history developed and grew on and/or near the active faults. It is known that earthquakes exceeding a certain magnitude result in surface faulting, and during these earthquakes, structures/buildings within the surface faulting damage zone were significantly damaged.

Scientific data on active faults and earthquakes in the last 30 years indicate that unplanned and rapidly growing settlements, which are built without considering the increasing population and disaster possibilities, may suffer great damages in the future. In Turkey, 24 cities, 110 towns, and more than 500 villages are located directly on or very close to active faults. Considering the active faults and the earthquake hazards that they may cause in the planning stage is one of the basic elements of the avoidance of damage created by both the ground shaking, which is the common and important damage mechanism of earthquake, and surface deformations that occur on the surface during earthquakes exceeding a certain magnitude. Based on this fact, in developed countries located on active tectonic belts, restrictions have been imposed on the planning of settlements on and near active faults, and standards have been established for research on this subject. In our country, although there are applications made by the institutions responsible for the subject, neither the researches to be done and their scope nor the standards and application criteria regarding how the research results will be reflected in the development plans in practice have not been determined.

In Turkey, there are efforts to establish a fault-prevention zoning act to create a regulation for the standards of the active faults that will form the basis of the development plans In this context, upon the request of the Ministry of Interior, a comprehensive draft of the Fault Avoidance Zoning Act, and a related draft regulation starting from the definition of active faults, to the minimum studies to be done to determine the active faults and their standards, and how the results obtained will be reflected in the zoning plans of current or future settlements was prepared and submitted to the relevant institutions. In the application of the Fault Avoidance Zone, which will be taken as a basis for the assessment of suitability for settlement, the processing of the active fault in the zoning maps, the age of the fault, the earthquake recurrence interval, the time elapsed since the last earthquake, and the slip rate data, and the building usage class were taken into consideration. In this presentation, the results of the aforementioned study and the model we have proposed on how to evaluate the active faults in current and future development plans will be defined.

Keywords: Fault Avoidance Zoning Act, Fault Avoidance Zoning Regulation

Afet Risk Azaltma Sistemi (ARAS) ile Heyelan Duyarlılık Haritası Doğruluk Araştırması: 10-11 Ağustos 2021 Tarihlerinde Sinop İlinde Meydana Gelen Heyelanlar

Verification Research of Landslide Susceptibility Map Using Disaster Risk Reduction System (ARAS): Landslides Occured on 10-11 August 2021 in Sinop (Northern Turkey)

Emre Coşkunlu (1), Levent Uçarlı (1), Kıvanç Çalışkan (1), Erkin Tekin (1), Aytek Ersan (1), Ümit Ünal (2)

(1)Samsun Valiliği İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü, İstiklal Mah. 928. Cad. No:26 Atakum/Samsun
(2)Sinop Valiliği İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü, Gelincik Mah. Fatih Cad. No:20 Sinop
(emre.coskunlu@afad.gov.tr)

Öz

Bu çalışmada 10-11 Ağustos 2021 tarihlerinde Sinop ili Ayancık ve Türkeli ilçelerinde meydana gelen heyelanlar ile bu heyelanların Afet Risk Azaltma Sistemi (ARAS) ortamındaki değerlendirilmesi ve çıktılarından bahsedilmiştir. Bilindiği üzere; 10-11 Ağustos 2021 tarihlerinde Batı Karadeniz Bölgesinde geniş bir alanda etkili olan aşırı yağışlara bağlı olarak gelişen ve bilhassa Sinop İli Ayancık ve Türkeli İlçelerinin çeşitli lokasyonlarında kayda değer heyelan olayları ile karşılaşılmıştır. Ayancık'ta 331,4 kg/m^2, Türkeli'de 225,4 kg/m^2 günlük yağış değerinin kaydedildiği söz konusu tarihlerde meydana gelen heyelanlar yapılarda hasara, ulaşım ağlarında kısa ve uzun süreli kesintilere, tarım arazilerinde önemli derecede zarara ve mal kaybına sebep olmuştur. Meydana gelen heyelan olaylarında; aşırı yağışlar, jeolojik ve jeomorfolojik özellikler, yanlış arazi kullanımı ve insan etkisi ana etmenler olarak göze çarpmaktadır. 10-11 Ağustos 2021 tarihlerindeki aşırı yağışlar neticesinde meydana gelen heyelan olaylarının 7269 Sayılı Umumi Hayata Müessir Afetler Dolayısıyla Alınacak Tedbirlerle Yapılacak Yardımlara Dair Kanun kapsamında yerinde tespit edilmesi ve afet etüt raporlarının hazırlanması amacıyla ulaşım ağlarının kullanıma açılmalarına müteakip Sinop İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğünde heyelan etütleri koordinasyon merkezi oluşturulmuş; Samsun, Erzincan, Aksaray ve Sinop AFAD Müdürlüklerinden etüt çalışmalarında bulunmak üzere ivedi görevlendirmeler yapılmıştır. 4 ekip tarafından 5 günlük arazi çalışmalarını 2 günlük raporlama çalışması izlemiş ve heyelan lokasyonlarına ait afet etüt raporları hazırlanmıştır. Karadeniz bölgesinde hemen hemen her yıl buna benzer meydana gelen heyelan olaylarının zararlarını en aza indirebilmek, tehlike ve risklerin belirlenerek gerekli tedbirlerin alınması ile mümkün olabilmektedir. Bu kapsamda İçişleri Bakanlığı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığının web tabanlı uygulaması olan ve Sinop ilinin heyelan duyarlılık haritasının da üretildiği Afet Risk Azaltma Sisteminde (ARAS), yapılan afet etütleri sonucu belirlenen heyelan geometrileri ile duyarlılık haritası çakıştırılmış, sistemin yağış tetikli meydana gelen heyelanları doğrulama oranı araştırılmıştır. Frekans oranı yöntemi ile ARAS üzerinden üretilen heyelan duyarlılık haritasının analizinde eğim, eğrilik, yollara uzaklık, akarsulara uzaklık, bakı, arazi örtüsü, nemlilik, jeoloji ve yükseklik parametreleri kullanılmıştır. Ayancık ve Türkeli İlçelerinde meydana gelen 20 heyelan, ARAS heyelan duyarlılık haritasında konumlandırılmıştır. Mevcut heyelan duyarlılık haritasında konumlandırılan 20 heyelan poligonun %89 oranında yüksek-çok yüksek derecede duyarlı alanda kaldığı belirlenmiştir. Ayrıca Sinop İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü tarafından il genelinde tespit edilen 100 heyelan poligonu ARAS heyelan duyarlılık haritası üzerinde konumlandırılmış, poligonların %86 oranında yüksek-çok yüksek duyarlı alan içerisinde kaldığı görülmüştür. Söz konusu haritanın bu haliyle yağış tetikli muhtemel heyelan alanlarının yorumlanması için doğru, tutarlı ve yol gösterici olacağı düşünülmektedir. Araştırma sonucu elde edilen yüksek doğruluk oranı, frekans oranı haricindeki diğer analiz metodolojilerinin karşılaştırmasına yönelik araştırmaları değerli kılmaktadır. Farklı analiz metotları sonucu üretilen heyelan duyarlılık haritaları saha gözlemleriyle kontrol edilmeli ve desteklenmelidir.

Anahtar Kelimeler: AFAD, ARAS, Heyelan, Sinop-Ayancık/Türkeli

Abstract

In this study, assessment and outcomes of landslides in Disaster Risk Reduction System (ARAS) media, occured on 10-11 August 2021 in districts of Ayancık and Türkeli (Sinop) were summarized. Respectable landslides were recognized occured due to the heavy rainfall in West Black Sea Region, especially in districts of Ayancık and Türkeli on 10-11 August 2021. On this dates, which recorded daily rainfall amount as 331.4 kg/m^2 in Ayancık and as 225.4 kg/m^2 in Türkeli, landslides were caused structural damage, interruption of traffic, agricultural damage, and loss of property. There was remarked that major factors of these landslides were heavy rain, geological and geomorphological features, inappropriate land usage, and human factors. Coordination center were constituted in Governorship of Sinop Provincial Directorate for Disaster and Emergency (Sinop AFAD) on the purpose of field works in situ and booking reports towards the 7269th Disaster Law. In addition, technical staff were appointed to Sinop from cities of Samsun, Erzincan, Aksaray, and Sinop. Landslide reports were compiled by 4 squads with 5-days field work and 2-days office work. Mitigation of these events, which are almost occur every year in coastal Black Sea Region, is possible in case of taking precautions after detecting of hazards and risks. Within this scope, landslide polygons detected from field works and Sinop Landslide Susceptibility Map, were merged and researched verification ratio of rainfall induced landslides in ARAS media, which is a web-based software developed by Ministry of Interior Disaster and Emergency Management Presidency (AFAD). In ARAS media, slope, aspect, curvature, elevation, geology, land cover, proximity to highways, proximity to rivers, and humidity parameters were used in analysis of landslide susceptibility map with frequency ratio method which is widely used in literature. 20 landslide, occured in districts of Ayancık and Türkeli, were added as polygon in landslide susceptibility map of ARAS. It was determined that these 20 landslide polygons were in a ratio of 89 % in terms of high and very high susceptible. Besides, 100 landslide, detected by Sinop AFAD, were added as polygon in landslide susceptibility map of ARAS. It was determined that these 100 landslide polygons were in a ratio of 86 % in terms of high and very high susceptible. The whole works and the followed procedures were a correct, consistent, and instructive for interpretation of rainfall induced landslide areas. Obtained high verification ratio after this investigation was valuable towards comparison of another analyse methods except for frequency ratio. Landslide susceptibility map produced by different analyse methods should be controlled and supported by field works.

Keywords: AFAD, ARAS, Landslide, Sinop-Ayancık/Türkeli

Doğa ile Yeniden Barışma Mekanı: Obruk Platosu

A Space to Peace with Nature: Obruk Plato

Aziz Cumhur Kocalar
Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Şehir ve Bölge Planlama Bölümü Şehircilik A.B.D.
(azizcumhurkocalar@gmail.com)

Öz

Obruk Platosu, jeomorfolojik açıdan karstik benzer özellikler taşıyan ve jeoloji alanında geçmişte kaynak gösterilen (Biricik, 1992) önemli bir turizm alanında yer almaktadır. Jeoturistler için oldukça ilginç jeomorfolojik özellikler de barındıran bu bölge (Meke Gölü, vb oluşumlar) diğer kültürel varlıklarla da birlikte gezilip görülmeye değer bir nitelik taşımaktadır. Ayrıca tüm bu turistik noktalar ulaşım ve konaklama açısından da yine büyük kolaylıkların sağlanabileceği bir bölge içinde bulunmaktadır.

Çalışma alanı daha geniş tutulacak olursa, Orta Anadolu'da Konya ve Aksaray başta olmak üzere Çankırı ve Karaman'da da obruk oluşumları vardır. Karapınar-Çumra-Altınekin-Kadınhanı (Konya) ve Eskil (Aksaray) çevresinde irili ufaklı, sulu veya susuz 300'ün üzerinde obruk oluşmuştur (Arık, 2018). Çeşitli disiplinlerarası kaynaklarda bölgenin son yıllardaki güncel durumu araştırıldığında ise obruk oluşum sayısının daha da arttığı anlaşılmaktadır. Bu çalışmalar içinde en ilgi çekicilerinden biri 2019 yılında yine Karapınar için bir jeopark önerisinin geliştirildiğini görmek olmuştur. Söz konusu öneride de dile getirildiği gibi bölgede "planlanması, projelendirilmesi, yönetilmesi ve finansal kaynakların sağlam temeller üzerine oturtulması gerekmektedir" (Öztürk & Horasan, 2020).

Bu amaçla bölgenin özenle korunması gerektiği açıktır. Ancak saha araştırmalarından da anlaşılabildiği kadarıyla son yıllarda oluşan bazı obrukların üstünün dahi toprakla örtüldüğü söylenmektedir. Bu yüzden bölgenin yerel yönetimlerin organizatörlüğünde, ayrıca yerel halkın da katılımı da sağlanarak; kamu kurumları ve üniversitelerin yanısıra sivil toplum kuruluşları ile birlikte koruma refleksi ön plana alınacak şekilde acil olarak yeniden değerlendirilmesi gerekmektedir.

Türkiye'de son yıllarda özellikle jeoloji alanında jeopark tanımlama ve önerme türünde çalışmalar başlatılmış olsa da, gösterilen bütün bu çabalara karşın henüz belki jeopark oluşturma çalışmalarının tam olarak ilerletilemediği görülmektedir. Oysa ki, Türkiye'nin karstik yapı potansiyeli düşünüldüğünde, önceden getirilen ve getirilecek olan daha pek çok jeopark önerisinin, bu platformlarda tartışılır olacağı düşünülebilir.

Obruk Platosu son yıllarda belirginleşen çöküntü alanlarından ötürü pek çok açıdan ilginç bir yerdir. Ülkemizin coğrafyasına özgü kırsal jeolojik çalışma alanlarının çeşitliliği ve sorunları farklı uzmanlık alanlarını da bir arada çalışmaya yöneltmektedir. Obruklar da bu anlamda giderek daha güncel bir sorun alanı oluşturmaktadır. Bu tür bölgelerin jeolojik karakteri önceki çalışmalardan da bilindiği halde alınması gereken önlemler konusunda hep gecikilmektedir.

Afet risklerinin önlenmesine yönelik olarak acilen önerilen kırsal yerleşim çözümleri, özellikle jeolojik açıdan karmaşık sorunlar içeren bu tür alanlarda ise, eşgüdüm altında gerçekleştirilmesi beklenen kapsamlı alternatif planlamaları gerekli kılmaktadır. Çalışmanın asıl amacı yer verilen türde sorunlu alanlara dair disiplinler arası konulara ve işbirliklerine olanak tanıyacak şekilde sürdürülebilir kırsal yerleşimlere yönelik bir destek sağlamaktır. Diğer yandan halen bölge içinde artan çökme, göçük türü afet riskleri bulunmaktadır. Yerleşik nüfusu olan köyler de bu bölgede yaşamaktadır. Acilen planlı bir kırsal dönüşümle bu köylerin en yakın ve daha güvenli olan alanlara daha fazla gecikilmeden taşınması önemsenmelidir.

Anahtar Kelimeler: Jeomorfolojik riskli alanlar, Jeomiras, Jeoturizm, Obruk Platosu, Şehir ve Bölge Planlama

Abstract

The Obruk Plateau is in an important tourism area (Biricik, 1992), which has karst-like characteristics in terms of geomorphology and has been cited as a source in the field of geology in the past. This region, which also has very interesting geomorphological features for geotourists (Lake Meke, etc. formations), is worth visiting and seeing together with other cultural assets. In addition, all these touristic points are in a region where great conveniences can be provided in terms of transportation and accommodation.

If the study area is to be kept wider, there are sinkhole formations in Çankırı and Karaman, especially in Konya and Aksaray in Central Anatolia. Over 300 sinkholes, large and small, with or without water, have been formed around Karapınar-Çumra-Altınekin- Kadınhanı (Konya) and Eskil (Aksaray) (Arık, 2018). When the current situation of the region in recent years is investigated in various interdisciplinary sources, it is understood that the number of sinkhole formations has increased even more. One of the most interesting of these studies was to see that a geopark proposal was developed for Karapınar in 2019. As stated in the proposal in question, "it should be planned, designed, managed and financial resources should be built on solid foundations" " (Öztürk & Horasan, 2020).

For this purpose, the region should be carefully protected. However, as far as can be understood from field studies, it is said that even some of the sinkholes formed in recent years are covered with soil. Therefore, with the organization of the local administrations of the region, as well as the participation of the local people; In addition to public institutions and universities, it should be urgently re-evaluated together with non-governmental organizations so that the protection reflex is given priority.

Although studies in the field of geopark definition and proposition have been started in Turkey in recent years, especially in the field of geology, it is seen that the efforts to create a geopark have not yet been fully progressed despite all these efforts. However, when Turkey's karstic potential is considered, it can be thought that many geopark proposals that have been or will be brought before will be debatable on these platforms.

Obruk Plateau is an interesting place in many ways due to the depression areas that have become evident in recent years. The diversity and problems of rural geological study areas specific to the geography of our country lead different fields of expertise to work together. In this sense, potholes are becoming a more and more current problem area. Although the geological character of such regions is known from previous studies, there is always a delay in the precautions to be taken.

Rural settlement solutions that are urgently recommended for the prevention of disaster risks require comprehensive alternative planning, which is expected to be carried out in coordination, especially in such areas with complex geological problems. The main purpose of the study provides support for sustainable rural settlements, which will allow interdisciplinary issues and collaborations on the problem areas of the type. On the other hand, there are still increasing disaster risks in the region, such as collapse and collapse. Villages with settled population also live in this region. It should be considered important that these villages be moved to the nearest and safer areas without further delay, with a planned rural transformation.

Keywords: Geomorphological risky areas, Geoheritage, Geotourism, Obruk Plateau, City and Regional Planning

Ürünlü (Çumra-Konya) Çevresinin Jeolojisi ve Obruk Oluşumları

Geological Features of the Ürünlü (Çumra-Konya) and Sinkhole Formations

Alper Dülger (1), Berkant Coşkuner (1), Fetullah Arık (1), Arif Delikan (1), Güler Göçmez (1), Adnan Döyen (1), Gürsel Kansun (1), Şükrü Arslan (2)

(1)Konya Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü
(2)Konya İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü
(adulger@ktun.edu.tr)

Öz

Bu çalışma Konya ili Çumra İlçesinin yaklaşık 9 km doğusunda bulunan Ürünlü mahallesi çevresinde belirlenen obrukların jeolojik ve geometrik özelliklerinin verilmesini amaçlamaktadır. Bölgede Geç Miyosen - Pliyosen yaşlı İnsuyu formasyonu temeli oluşturmaktadır. Bu birimin üzerine sırasıyla Pleyistosen yaşlı Çumra, Eğilmez ve Türkmencamili formasyonları uyumsuz olarak gelmektedir. Pleyistosen - Holosen yaşlı Hotamış formasyonu ve Çarşamba formasyonu diğer birimleri uyumsuz olarak örtmektedir. Ürünlü Mahallesinin hemen kuzey kesiminde yaklaşık 1.4 x 1.0 km boyutlu alan içinde 23 adedinin derinliği 1-3 m arasında, 342 adedinin derinliği 1 m'den daha sığ olmak üzere toplam 365 adet obruk tespit edilmiştir. Bölgede Konya Fay Zonu'na paralel fayların yanı sıra yaklaşık D-B doğrultulu faylar yer almaktadır. Obrukların uzun eksenleri 0.7 m ile 88.5 m, kısa eksenleri ise 0.7-44.0 m arasında değişmektedir. Yerleşim bölgelerine ve bazı tarımsal sanayi üretim tesislerine oldukça yakın olan bu bölgede obruk alanları 0.38 m2 ile 2674.69 m2 arasındadır. Belirlenen obrukların uzun eksenlerine göre hazırlanan gül diyagramı obrukların uzun eksen konumlarının K 10o-20o D doğrultusunda yönlendiğini göstermektedir. Obrukların dağılımına bakıldığı zaman Konya Fay Zonu'nun doğrultusuna paralel oldukları tespit edilmiş olup bölgedeki obruk oluşumlarının faylarla ilişkili olduklarını göstermektedir. Obrukların tamamı 1000-1010 m kotları arasındadır. Bölgede gerçekleştirilen jeofizik araştırmalarda Konya Fay Zonu ana fayına paralel olarak gelişen örtülü kırık hatları tespit edilmiştir. İnceleme alanındaki obruklar İnsuyu formasyonu üzerine çökelmiş genç birimler içerisinde gözlenmektedir. Obrukların bir kısmının çevresinde konsantrik yarık ve çatlaklar bulunmakta ve obruklar aşağıya doğru daralan bir yapı sunmaktadır. Bölgedeki obruklar gerek yerleşim yerleri gerekse tarımsal sanayi üretim tesisleri ve enerji tesisleri için tehlike arz etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ürünlü, Obruk, Konya Fay Zonu, Konya

Abstract

This study aims to give the geological and geometric characteristics of the sinkholes determined around the Ürünlü Neighborhood, which is approximately 9 km east of the Çumra District of Konya. In the region, the Late Miocene - Pliocene aged İnsuyu Formation forms the basement. Pleistocene Çumra, Eğilmez and Türkmencamili Formations unconformably overlie this unit, respectively. Pleistocene - Holocene Hotamış Formation and Çarşamba Formation unconformably overlie other units. A total of 365 sinkholes were identified, 23 of which are between 1-3 m in depth and 342 of which are shallower than 1 m in depth, within an area of approximately 1.4 x 1.0 km in the immediate northern part of Ürünlü Neighborhood. In addition to faults parallel to the Konya Fault Zone, there are approximately E-W oriented faults in the region. The long axes of the sinkholes vary between 0.7 m and 88.5 m, and the short axes vary between 0.7-44.0 m. In this region, which is very close to residential areas and some agricultural industrial production facilities, the sinkhole areas are between 0.38 m2 and 2674.69 m2. The rose diagram prepared according to the long axes of the determined sinkholes shows that the long-axis positions of the sinkholes are oriented in the N 10o-20o E direction. When the distribution of the sinkholes is examined, it has been determined that they are parallel to the direction of the Konya Fault Zone, and it shows that the sinkhole formations in the region are related to the faults. All of the sinkholes are between 1000-1010 m elevations. In the geophysical surveys carried out in the region, covered fault lines developing parallel to the main fault of the Konya Fault Zone were determined. The sinkholes in the study area are observed within the younger formations deposited on the İnsuyu Formation. There are concentric cracks and fissures around some of the sinkholes and the sinkholes present a structure that narrows down. The sinkholes in the region pose a danger to both settlements, agricultural industry production facilities and energy facilities.

Keywords: Ürünlü, Sinkhole, Konya Fault Zone, Konya

Aşağıpınarbaşı (Selçuklu-Konya) Çevresindeki Kırık Hatlarının Obruk Oluşumları ile İlişkisi

The Relationship of Fault Lines Around Aşağıpınarbaşı (Selçuklu-Konya) and the Formations of the Sinkholes

Arif Delikan (1), Berkant Coşkuner (1), Alper Dülger (1), Fetullah Arık (1), Şükrü Arslan (2)

(1)Konya Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü
(2)Konya İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü
(adelikan@ktun.edu.tr)

Öz

Bu çalışma Konya ilinin yaklaşık 25 km kuzeydoğusunda bulunan Aşağıpınarbaşı Mahallesi (Selçuklu-Konya) çevresinde belirlenen yeni kırık hatlarının obruklar ili ilişkisinin ortaya konulması amaçlanmıştır. İnceleme alanında temeli Geç Miyosen - Pliyosen yaşlı İnsuyu formasyonu oluştururken Pleyistosen-Holosen yaşlı Hotamış formasyonu ve Holosen yaşlı Karahüyük ve Konya formasyonu bu birimi uyumsuzlukla örtmektedir. Konya kent merkezine oldukça yakın olan inceleme alanında derinlikleri 2 m'ye kadar olan 71 adet obruk tespit edilmiştir. Bölgedeki obrukların 39'u Konya-Ankara YHT hattının batısında 32'si ise hattın doğusunda yer almaktadır. Ayrıca Konya-Ankara Karayolunun doğusunda da 2 adet obruk tespit edilmiştir. Bölgede Konya Fay Zonuna paralel olarak uzanan uzunluğu 1.6 km genişliği 3 metreye kadar izlenen düşey atımı 3 metreye ulaşan yeni bir normal fay (Pınarbaşı Fayı) gelişimi mevcuttur. Pınarbaşı Fayı'nın düşen bloğunda fay ile ilişkili gelişen obrukların derinlikleri 0,15 m ile 2 m arasında değişmektedir. Obrukların uzun eksenleri 1 - 110 m, kısa eksenleri 1 - 90 m arasında değişmektedir. Yerleşim bölgelerine, hızlı tren hattına, ana yollara ve önemli sanayi tesislerine oldukça yakın olan bu bölgede obruk alanları 0.76 m2 ile 7771.5 m2 arasında değişmektedir. Belirlenen obrukların uzun eksenleri ile hazırlanan gül diyagramı obrukların uzun eksenlerinin çok büyük bir bölümünün Konya Fay Zonu' na paralel K 0o-10o D doğrultusunda yönlendiğini göstermektedir. Obrukların tamamı 1000-1022 m kotları arasındadır. Obruklar Konya havza düzlüğü ile Konya Fay Zonu dikliği arasında kalan bölgede yer almaktadır. Bu faylanmaya bağlı olarak bölgede Holosen yaşlı Konya formasyonu ile Üst Miyosen – Pliyosen yaşlı İnsuyu formasyonu yan yana gelmektedir. İnceleme alanında bulunan obrukların çoğu İnsuyu formasyonu üzerine çökelmiş olan genç birimler içerisinde gözlenmektedir. Obrukların bir kısmının çevresinde konsantrik yarık ve çatlaklar gözlenmekte ve obruklar derine doğru daralan bir yapı sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Aşağıpınarbaşı, Obruk, Konya, Konya Fay Zonu

Abstract

In this study, it is aimed to reveal the relationship between the new fracture lines determined around Aşağıpınarbaşı Neighborhood (Selçuklu-Konya), which is approximately 25 km northeast of Konya, with the province of sinkholes. In the study area, the Late Miocene - Pliocene İnsuyu Formation forms the basement, while the Pleistocene - Holocene Hotamış Formation and the Holocene Karahüyük and Konya Formations unconformably overlie this unit. In the study area, which is very close to the city center of Konya, 71 sinkholes with depths up to 2 m were identified. 39 of the sinkholes in the region are located in the west of the Konya-Ankara YHT line and 32 are in the east of the line. In addition, 2 sinkholes were identified in the east of the Konya-Ankara Highway. There is a development of a new normal fault (Pınarbaşı Fault) in the region, extending parallel to the Konya Fault Zone, with a length of 1.6 km and a width of up to 3 meters. The depths of the sinkholes associated with the fault in the hanging wall of the Pınarbaşı Fault vary between 0.15 m and 2 m. The long axes of the sinkholes vary between 1 - 110 m, and the short axes vary between 1 - 90 meters. The sinkhole areas in this region, which is very close to the residential areas, high-speed train line, main roads and important industrial facilities, vary between 0.76 m2 and 7771.5 m2. The rose diagram prepared with the long axes of the identified sinkholes shows that most of the long axes of the sinkholes are oriented in the N 0o-10o E direction parallel to the Konya Fault Zone. All of the sinkholes are between 1000-1022 m elevations. The sinkholes are located in the region between the Konya basin plain and the Konya Fault Zone steepness. Depending on this fault, Holocene Konya Formation and Upper Miocene – Pliocene İnsuyu Formation come side by side in the region. Most of the sinkholes in the study area are observed within the younger units deposited on the İnsuyu Formation. Concentric cracks and fissures are observed around some of the sinkholes and the sinkholes present a structure that narrows towards the deep.

Keywords: Aşağıpınarbaşı, Sinkhole, Konya, Konya Fault Zone

Sazgeçit-Sarıtopallı (Ereğli-Konya) Çevresinin Jeolojisi ve Obruk Oluşumları

Geology of Sazgeçit-Sarıtopallı (Ereğli-Konya) Environment and Formations of Sinkholes

Gürsel Kansun (1), Adnan Döyen (1), Güler Göçmez (1), Fetullah Arık (1), Arif Delikan (1), Berkant Coşkuner (1), Alper Dülger (1), Şükrü Arslan (2)

(1)Konya Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü
(2)Konya İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü
(gkansun@ktun.edu.tr)

Öz

Bu çalışma Konya ilinin yaklaşık 140 km güneydoğusunda bulunan Ereğli ilçesinin batısındaki Sazgeçit ve Sarıtopallı mahalleleri arasında belirlenen obrukların jeolojik ve geometrik özelliklerinin verilmesini amaçlamaktadır. İnceleme alanında temeli Geç Miyosen - Pliyosen yaşlı İnsuyu formasyonu oluştururken Pleyistosen-Holosen yaşlı Hotamış formasyonu ve Holosen yaşlı Akhüyük travertenleri bu birimi uyumsuzlukla örtmektedir. Bölgede derinlikleri 0.15 m ile 3 m ve çapları 1 m ile 80 m arasında değişen 114 adet obruk tespit edilmiştir. Yerleşim yerlerine ve Ereğli Organize Sanayi Bölgesi'ne oldukça yakın olan obrukların alanları 0.79 m2 ile 5024 m2 arasında değişmektedir. Belirlenen obrukların çoğu dairesel bir yapıya sahiptir. Obrukların tamamı 1015-1022 m kotları arasındadır. Bölgede çok sayıda yüzey yarıkları bulunmaktadır. İnceleme alanında bulunan obrukların çoğu Hotamış formasyonunun suya doygun koyu renkli topraklarından oluşan Bataklık üyesi içerisinde bulunmaktadır. Obrukların bir kısmının çevresinde konsantrik yarık ve çatlaklar gözlenmektedir. Tespit edilen obruklar derine doğru daralan bir yapı sunmaktadır. Ayrıca bölgede içerisinde çok sayıda küçük ölçekli obruk barındıran yaklaşık 200 m çapına varan çöküntü alanları yer almaktadır. Bölgedeki obruklar gerek yerleşim yerleri gerekse sanayi alanları için tehlike arz etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ereğli, Obruk, Hotamış Formasyonu, Konya

Abstract

This study aims to give the geological and geometric characteristics of the sinkholes determined between Sazgeçit and Sarıtopallı Neighborhoods in the west of Ereğli district, which is approximately 140 km southeast of Konya. In the study area, the Late Miocene - Pliocene İnsuyu Formation forms the basement, while the Pleistocene - Holocene Hotamış Formation and Holocene Akhüyük travertines unconformably cover this unit. 114 sinkholes were identified in the region, with depths ranging from 0.15 m to 3 m and diameters between 1 m and 80 m. The areas of the sinkholes, which are very close to the settlements and the Ereğli Organized Industrial Zone, vary between 0.79 m2 and 5024 m2. Most of the identified sinkholes have a circular structure. All of the sinkholes are between 1015-1022 m elevations. There are many surface fissures in the region. Most of the sinkholes in the study area are located in the Bataklık member, which consists of water-saturated dark soils of the Hotamış Formation. Concentric cracks and fissures are observed around some of the sinkholes. The detected sinkholes present a structure that narrows to the depths. In addition, there are depression areas up to 200 m in diameter that contain many small-scale sinkholes in the region. The sinkholes in the region pose a danger to both residential areas and industrial areas.

Keywords: Ereğli, Sinkhole, Hotamış Formation, Konya

Karapınar-Ereğli-Emirgazi (Konya) Çevresindeki Yeraltı Suyu Seviye Değişiminin Obruk Oluşumlarına Etkisi

The Effect of Groundwater Level Change on the Sinkhole Formation of Groundwater in Karapınar-Ereğli-Emirgazi (Konya)

Güler Göçmez (1), Alper Dülger (1), Berkant Coşkuner (1), Fetullah Arık (1), Arif Delikan (1), Adnan Döyen (1), Gürsel Kansun (1), Şükrü Arslan (2)

(1)Konya Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü
(2)Konya İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü
(adulger@ktun.edu.tr)

Öz

Bu çalışmada Konya İlinin doğusunda yer alan Karapınar-Ereğli-Emirgazi çevresinde yeraltısuyu seviyesindeki değişiminin obruk oluşumlarına olan etkisi amaçlanmıştır. Bölgede Paleozoyik, Mesozoyik ve Senozoyik yaşlı birimler bulunmaktadır. 2021 yılında aylık ortalama sıcaklık 13,5 oC, toplam yağış 149.5 mm.dir.Sıcaklık ve buharlaşma değerlerindeki artış, yağış değerinde azalma ve aşırı çekimler nedeniyle yeraltı su seviyesindeki düşümler artmıştır . Obruk oluşumları ve yeraltı su seviyesi arasında önemli bir ilişki vardır. Geçmişte yeraltı su seviyesinin daha yüksek olması nedeniyle topografik olarak daha yüksek alanlarda meydana gelen obruklar son yıllarda yeraltı su seviyesinin düşmesine bağlı olarak daha düşük alanlarda olup sayıları gün geçtikçe artmaktadır. Karapınar bölgesinde 619 adet Ereğli bölgesinde ise 130 adet obruk ile pek çok yarık ve çatlak tespit edilmiştir. 1965'li yıllardan bu yana devam eden kuraklık ve yeraltı suyu kullanımına bağlı olarak yıllık ortalama 1 m düşüm gerçekleşmiştir. Çalışma döneminde Karapınar bölgesinde 87adet kuyuda seviye ölçümü yapılmıştır. Beslenim ve boşalım dönemleri (Mayıs 2021-Ağustos 2021) arasında kuyulardaki düşüm 3.7 m. ile 28.6 m. arasındadır. Düşümün en fazla olduğu bölge Fevzipaşa mevkii dir. Ereğli bölgesindeki 47 adet kuyudaki düşüm 3.7 m. ile 27.6 m. arasındadır. Emirgazi bölgesinde 26 adet kuyuda ölçülen düşüm değeri ise 0-15 m. arasındadır. DSİ'ne ait rasat kuyularındaki düşüm miktarları ise Karapınar bölgesinde 3,7-28,6 m. Ereğli bölgesinde 0,32- 17.12 m. arasındadır. Bölgede çok su isteyen mısır ayçiçeği.vb. ekilmesi, kuyulardan yapılan aşırı çekim yeraltısuyu seviyesinin düşmesine neden olmakta ve obruk oluşumunu hızlandırmaktadır. Akiferlerden olan çekim beslenimden oldukça fazladır. Her geçen gün artan kaçak kuyular, uygun olmayan bitki deseni, aşırı çekim yeraltısu seviyesinin düşmesine neden olmakta ve obruk , yarık ve çatlakların oluşumunu hızlandırmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Obruk, Yeraltısu seviyesi, Kuyu, Akifer

Abstract

In this study, the effect of the change in groundwater level on the sinkhole formations in the vicinity of Karapınar-Ereğli-Emirgazi, located in the east of Konya Province, was aimed. There are Paleozoic, Mesozoic and Cenozoic aged units in the region. In 2021, the monthly average temperature is 13.5°C and the total precipitation is 149.5 mm. The decreases in groundwater levels increased due to the increase in temperature and evaporation values, decrease in precipitation values and excessive drafts. There is an important relationship between sinkhole formations and groundwater level. The sinkholes, which occurred in higher areas topographically due to the higher groundwater level in the past, are in lower areas due to the decrease in the groundwater level in recent years, and their number is increasing day by day. In Karapınar and Ereğli regions, 619 and 130 sinkholes were detected, respectively and regions contain many fissures and cracks. Due to the ongoing drought and groundwater use since 1965, an annual average decrease of 1 m has occurred. During the study period, level measurements were made in 87 wells in the Karapınar region.Between the recharge and discharge periods (May 2021-August 2021) the drop in the wells is 3.7 m. with 28.6 m. are among. The region with the highest drop is Fevzipaşa location. The drop in 47 wells in Ereğli region is 3.7 m. with 27.6 m. are among. The drop value measured in 26 wells in Emirgazi region is 0-15 m. are among. The drop rates in the observation wells of DSI are 3.7-28.6 m in the Karapınar region. 0.32-17.12 m. in Eregli region. are among. Corn, sunflower, etc. that require a lot of water in the region. The over-drawing from the wells causes the groundwater level to decrease and accelerates the formation of sinkholes. The withdrawal from the aquifers is much higher than the recharge. Increasing number of illegal wells, unsuitable vegetation pattern, excessive draft cause the

Keywords: Sinkhole, Groundwater level, well, Aquifer

Heyelan Envanteri ve Global Mekânsal Yağış Ürünlerinin Heyelan Hassasiyet Modellerine Etkisi

Role of Baseline Landslide Inventory and Precision of Global Grid Rainfall Products in Sensitivity of Landslide Susceptibility or Hindcast Models

Ugur Ozturk (1,2)

(1)Institute of Earth and Environmental Sciences, University of Potsdam, Potsdam, Germany
(2)Helmholtz Centre Potsdam, GFZ German Research Centre for Geosciences, Potsdam, Germany
(ugur.oeztuerk@uni-potsdam.de)

Öz

Lineer modeller, haritalanmış heyelanların içinde ve çevresinde çeşitli heyelan nedenlerini araştırarak heyelan hassasiyetini tahmin eder. Ayrıca yağış verilerini dahil ederek geçmişi tahmin etme amaçlı da kullanılabilir. Bu modellerin veri duyarlılığı sıklıkla test edilse de veri kalitesinin etkisi nadiren sorgulanır. Örneğin, yağmur bağlı heyelan tahminlerinin doğru yapılabilmesi için, yağış tahminlerin zamansal doğruluğunun ötesinde yağışın mekânsal değişkenliğini doğruluğu önemlidir. Ayrıca, model haritalanan heyelanların boyutlarına, konumlarına veya zamanlarına duyarlı olabilir. Örneğin, modeli geliştirirken ağırlıklı olarak küçük heyelanları kullanırsak heyelan nedenlerinin istatistiksel çeşitliliğini doğru olarak yakalayamayabiliriz. Bu tarz bir model yeni verilere daha duyarlı olacaktır. Gene modelde esas olarak daha büyük heyelanların kullanılması model performansını düşürür, çünkü daha büyük heyelanlar heyelan nedenlerinin istatistiksel değişkenliklerini daha geniş olarak temsil ederler. Başka bir soru da zaman içinde daha fazla heyelan verisinin lojistik modelin genel tahminlerini iyileştirip iyileştirmeyeceğidir.

Orta Asya'da Fergana Vadisi'ndeki ilk çalışmamızda, modelde kademeli olarak daha fazla heyelanla kullanmanın, modelin genel performansının neredeyse hiç etkilemediğini gözlemledik. Sonuçlar ayrıca, kısmen haritalanan heyelanları kullanmanın bile modelin doğru tahminler yapabilmesi için yeterli olabileceğini gösterdi. Bu çalışmada, nispeten küçük heyelanlara dayanan modelden daha büyük heyelanlara bağlı modele göre daha iyi sonuçlar aldık. Güney Japonya'daki başka bir çalışma alanında, çeşitli mekânsal yağış ürünlerini de dahil ederek aynı modeli bir kere daha test ettik. Çalışmamız, mekânsal yağış dağılımının model üzerinde aşikar etkisi göz önüne alındığında, global mekânsal yağış ürünlerinin büyük ölçüde yetersiz kaldığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Heyelan, Yağmur, Logistik modelleme

Abstract

Logistic models estimate landslide susceptibility exploring various landslide causes in and around documented landslides. They could also serve as a hindcast model by also including rainfall data. Although input data sensitivity of these models is frequently tested, the influence of input data quality is rarely challenged. First, grid rainfall estimates should accurately represent spatial variability of rainfall beyond the temporal accuracy of those estimates for representative susceptibility estimates. Then, model should also be robust given the varying sample size, location, or time of the mapped landslides. For instance, training the logistic model predominantly by smaller landslides would hinder sufficiently capturing the diversity of the instability factors. Hence, the model will be sensitive to the new input data. On the contrary, using mainly larger landslides in the model would decrease the model performance, as larger landslides represent the covariate space more broadly. Another essential dispute arises related to whether more landslide data over time would improve the overall accuracy of the logistic model.

In our first study area in Central Asia—Fergana Valley—, we showed that model performance varied insignificantly after progressively adding more landslides over time. Results also indicate that using only part of the individual landslides may be enough to make accurate estimates. In this study, landslide inventory that involves relatively smaller landslides outperformed a model that relied on larger landslides. In another case study in Japan, we further tested the same model by also incorporating various grid rainfall products. The spatial rainfall distribution has major influence on the model, and the global grid rainfall products are far from securing accurate representation of the landslide triggering rainfall events.

Keywords: Landslides, Rainfall, Logistic models

Marmara Bölgesi'ndeki Kuvaterner Yaşlı Çökellerin Jeolojik ve Jeomorfolojik Kriterlere Göre Sıvılaşmaya Yatkınlığının Değerlendirilmesi

Evaluation of the Susceptibility to Liquefaction of Quaternary Sediments in Accordance with Their Geological and Geomorphological Criteria in the Marmara Region

Ayla Bulut Üstün (1), O. Cem Özerk (1), Adem Özata (1), Refahat Karademir (1), Nizamettin Kazancı (2), Alper Gürbüz (3)

(1)MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi, 06530 Ankara
(2)JEMİRKO, 06100 Ankara
(3)Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 51240 Niğde
(aylabulut@yahoo.com)

Öz

Deprem, heyelan, taşkın, sıvılaşma gibi can ve mal kaybına yol açan doğal afetler jeolojik-jeomorfolojik yapı ve atmosferik şartlar ile ilişkili süreçlerden kaynaklanmaktadır. Depremlerin meydana getirebileceği hasarı minumum seviyeye indirmek mümkündür. Bu da sıvılaşma gibi deprem sırasında meydana gelen zemin duraysızlıklarının önceden tahmin edilmesiyle olabilmektedir. Sıvılaşma, Kuvaterner (özellikle Holosen) yaşlı genç çökellerin, özellikle kum ve silt tane boyutundaki zeminin depolandığı ve yeraltısuyunun sığ olduğu (0-20 m arası) ortamlarda oluşabilmektedir. Dolayısıyla çökellerin jeolojik, jeomorfolojik ve hidrojeolojik koşullarının ortaya konması ve haritalanması ile sıvılaşmaya yatkın alanlar belirlenebilir.

Çalışma alanı olan Marmara Bölgesindeki Kuvaterner yaşlı çökeller; yaşları ve çökelme ortamlarına göre ayrıntılı olarak haritalanmıştır. Mevcut verilerden yeraltısuyu ve tarihsel/aletsel dönemle ilgili sıvılaşma bilgileri derlenerek, bölgesel ölçekte (1/25.000) sıvılaşmaya yatkınlık haritaları hazırlanmış, yatkınlık kategorileri belirlenmiştir.

Araştırma alanındaki Kuvaterner yaşlı çökeller, Kuzey Anadolu Fay Zonu boyunca gelişmiş havzalar, koridor şekilli yapısal çukurluklar, erozyonla deşilerek boşaltılmış çöküntü tabanları ve kıyı kuşağı boyunca gözlenmektedir. Kuvaterner yaşlı bu birimler; etek, akarsu, göl, deniz kıyısı, rüzgar, buzul, karasal karbonat ve yapay çökeller olarak, alt çökel alanlarına ayrılmıştır. Holosen yaşlı akarsu, ardbataklık, taşkın ovası çökelleri, gölsel delta, plaj, göl düzlüğü ve bataklığı çökelleri, denizel delta, bataklık, kıyı gerisi düzlüğü, plaj, lagün ve kıyı kordonu çökelleri, rüzgar çökelleri, yelpaze deltalarının ve alüvyon yelpazelerin ıraksak kesimlerini oluşturan çökeller, sıkıştırılmamış yapay dolgular, sıvılaşmaya yatkınlığı yüksek olan kum, siltli kum, silt gibi çökeller içerir. Yeraltısuyunun yüzeyden derinliği bu tür çökellerin depolandığı alanlarda sığdır ve genellikle 0-4 m arasındadır. Yeraltısuyu durumu ve çökel türüne göre bu çökellerin sıvılaşmaya yatkınlıkları çok yüksek-yüksek olarak değerlendirilebilir. Holosen-geç Pleyistosen yaşlı, vadi sistemi içerisindeki akarsu çökelleri, akarsu sekisi çökelleri, eski göl düzlüğü ve bataklığı çökelleri, yelpaze çökelleri, döküntü çökelleri, denizel seki ve kıyı kordonu çökelleri, orta-düşük-çok düşük sıvılaşma yatkınlığına sahiptir. Pleyistosen yaşlı kanal ve seki çökelleri, denizel seki çökelleri, yelpaze çökelleri, rüzgar çökelleri, buzul çökelleri ve travertenlerde sıvılaşma beklenmez.

Bu araştırma sonuçları, çalışma bölgesindeki sıvılaşma tehlikesinin etkin bir şekilde yönetilmesinde gerekli verileri sağlayacak ve bu nedenle ülkemizdeki deprem zararlarının azaltılması çalışmalarına katkıda bulunacaktır.

Anahtar Kelimeler: Çökel alanlar, Kuvaterner, Marmara Bölgesi, Sıvılaşmaya yatkınlık

Abstract

Natural disasters such as earthquakes, landslides, floods, and liquefaction that may result in loss of life and property, and these disasters are generated by such processes that associated with the geological-geomorphological structure and atmospheric conditions. It is possible to minimize the damage caused by earthquakes with the prediction of ground instabilities that mainly resulted in liquefaction that occur during an earthquake event. Liquefaction may occur in such environments where Quaternary (mostly Holocene) sediments, especially sand- and silt-grain-size soils are deposited, and groundwater is shallow (between 0-20 m). Therefore, revealing and mapping the geological, geomorphological, and hydrogeological conditions of these sediments enables the determination of areas susceptibility to liquefaction.

Quaternary sediments in the Marmara Region, which is the study area, were mapped in detail in accordance with their ages and depositional environments. Liquefaction susceptibility maps at regional scale (1/25,000) were prepared, and susceptibility categories were determined with the compilation of the available data on groundwater and liquefaction information of historical/instrumental period.

Quaternary sediments in the study area are observed in basins that developed along with North Anatolian Fault Zone, corridor-shaped structural depressions, depressions incised by erosion, and along the coastal belt. Quaternary sediments are divided into sub-sedimentary units as alluvial fan-debris flow, fluvial, lacustrine, marine coast, eolian, glacial, terrestrial carbonate, and artificial sediments. Holocene aged fluvial, backswamp, flood plain sediments, lacustrine delta, beach, lake plain and swamp deposits, marine delta, swamp, backshore plain, beach, lagoon and marine barrier island deposits, eolian, divergent sections of fan deltas and alluvial fans, uncompressed artificial fillings consist of sediments such as sand, silty sand, silt, that have a high tendency to liquefy. The depth of groundwater from the surface is shallow in areas where such sediments are deposited and is usually between 0-4 meters. According to the condition of the groundwater and type of the deposits, these sedimentary depositional units can be evaluated to have a very high to high tendency to liquefy. Holocene-late Pleistocene sediments that are fluvial deposits in the valley system, fluvial terrace deposits, old lake plain and swamp deposits, alluvial fan deposits, debris deposits, marine terrace and marine barrier island deposits have medium low to very low liquefaction tendency. There is no liquefaction is expected in Pleistocene sediments that are channel and terrace deposits, marine terrace deposits, alluvial fan deposits, eolian deposits, glacial deposits and travertines.

The results of this research will provide the necessary data for the effective management of the liquefaction hazard in the study area and therefore contribute to the efforts to reduce the earthquake damages in our country.

Keywords: Sedimentary areas, Quaternary, Marmara Region, Susceptibility to liquefaction

Afet Risk Yönetimi Kapsamında Çoklu Veri Kaynakları ile Web Tabanlı Heyelan Envanteri Sistemi ve Duyarlılık Haritalarının Oluşturulması

Creation of Web-Based Landslide Inventory System and Susceptibility Maps with Multiple Data for Disaster Risk Management

Tarık Talay, İsra Bostancıoğlu, Akif Yeşiltaş, Pınar Aksoy, Deniz İnan, Semih Sami Akay, Sertaç Karakoç, Kemal Duran

İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Deprem Risk Yönetimi ve Kentsel İyileştirme Daire Başkanlığı, Deprem ve Zemin İnceleme Müdürlüğü, Osmaniye Mahallesi, Çobançeşme Koşuyolu Bulvarı, No:5, 34568 Bakırköy, İstanbul
(tarik.talay@ibb.gov.tr)

Öz

Dünya genelinde afet yönetimi kapsamında, şehirleri afetlere karşı dayanıklı ve dirençli duruma getirmek amacıyla doğa kaynaklı tehlike ve afet kaynaklı kentsel risklerin irdelenmesi ve şehir gelişimine yönelik altlık verilerin üretimi ile kritik öneme sahip korunması gerekli alanların belirlenmesi önem teşkil etmektedir. Bu kapsamda, İstanbul ili sınırları içerisinde meydana gelmiş heyelanlara ilişkin farklı tiplerdeki envanterlerin üretilmesi ve bu envanterlerden yola çıkılarak kullanılacak olan istatistiksel yöntemlerle heyelan duyarlılık haritalarının üretilmesi gerçekleştirilmektedir.

İBB Deprem ve Zemin İnceleme Müdürlüğü (DEZİM) tarafından üniversite araştırmacıları ile ortak yürütülen, çoklu veri entegrasyonuna dayalı heyelan envanterlerinin oluşturulması bu çalışmanın ilk adımını oluşturmaktadır. İstanbul iline ait geçmişten günümüze kadar üretilmiş olan yüksek çözünürlüklü Sayısal Yükseklik Modeli (SYM), Ortofoto mozaikleri ve LiDAR verileri kullanılarak üretilen yüksek çözünürlüklü SYM kullanılarak oluşturulacak bu yerel ölçekli envanter ile heyelanların mekânsal dağılımları belirlenecektir. Envanter oluşturulmasından sonraki adım olan duyarlılık çalışmasında ise duyarlılık koşul parametrelerine ait bilgiler belirlenecektir. Ayrıca mevcut arazi kullanımı verilerinin sisteme entegre edilmesi ile heyelandan etkilenebilecek yapıların ve alanların belirlenmesi sağlanarak sürdürülebilir kentsel politikalar desteklenecektir.

Afet yönetimi kapsamında gerçekleştirilen heyelan çalışmalarının şehir genelindeki ilgili kurumların erişimine açılması, şehir içi çalışmalarında altlık veri üretimleri için heyelan duyarlılığının tespitine yönelik analizlerin gerçekleştirilebileği ve analiz sonuçlarının paylaşılabileceği web tabanlı bir sistem tasarımı gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada uluslararası heyelan envanteri standartları esas alınarak İstanbul ili ihtiyaçları doğrultusunda ek öznitelik bilgileri de belirlenerek sayısal envanterdeki her bir heyelan için tanımlanacaktır. Geçmiş çalışmalar ile üretilmiş heyelan verileri, arazi kullanım verileri, zemin koşulları hakkında bilgi veren jeoloji ve mikrobölgeleme verileri, LiDAR ve fotogrametrik teknikler ile üretilmiş SYM ve ortomozaik verileri, InSAR tekniği ile üretilmiş yüzey deformasyon verileri ve meteorolojik veriler sisteme entegre edilmiştir. Ayrıca sistemin güncelliğini kaybetmemesi amacıyla zamansal olarak güncellenen ve yeni temin edilecek veriler sürekli olarak sisteme entegre edilebilecektir. Çalışma kapsamında, literatürde heyelan duyarlılığı kapsamında tanımlanan analiz yöntemleri sistem içerisine entegre edilerek sistemde bulunan ilgili verilerin ve parametrelerin belirlenmesi ile İstanbul ili için heyelan duyarlılık haritalarının dijital üretimi gerçekleştirilecektir. Geliştirilen web tabanlı sistem ile ilgili kurumlara ait kullanıcılar, çalışma alanları kapsamında heyelana duyarlı alanları güncel olarak belirleyebilecek ve kentsel çalışmalarının afete dirençli bir şekilde geliştirilmesi sağlanacaktır.

Anahtar Kelimeler: Heyelan, Duyarlılık, Heyelan envanteri, Afet yönetimi

Abstract

The resistant and resilient cities for disasters, it is critical to examine ground-based urban risks and to determine the areas to be protected for disaster management around world. So, producing basemap data for city develoment is important. Therefore, different types of landslide inventories are produced for Istanbul district, and statistical methods to calculate susceptibility for land with these landslide inventories.

The first step of this study is creating landslide inventories based on multi-data integration, which is carried out by the Directorate of Earthquake and Ground Research (DEZİM), Istanbul Metropolitan Municipality in collaboration with university researchers who are competent in their research. Spatial distribution of landslides will be determined with this local scale inventory that will be created using high resolution Digital Elevation Model (DEM), Orthophoto mosaics and high resolution DEM produced using LiDAR data for the district of Istanbul from past to present. In the landslide susceptibility stage, the susceptibility condition parameters will be determined. However, the structures and areas are determined with integrating the land use data into the system that may be affected by landslides.

The web-based system has been created to access for relevant institutions throughout the city for landslide studies carried out for disaster management. The web-based system analyses to determine landslide susceptibility areas, and produce maps for studies on disaster managements. Also, report of analyses can be shared with relevant institutions. In this study, the landslide inventory was created for all landslide types with landslide inventory standards. In addition, historical landslide inventories, land use data, geology and micro zoning data, DEM and orthomosaic data produced by LIDAR and photogrammetric method, surface deformation data produced by InSAR technique and meteorological data were integrated into the web-based system. So,web-based system can plug away and up to date analyzes with integrating up-to-date data, and analysis methods of landslide susceptibility in the literature. Also, system permit to determine data and parameter to produce instantaneous production of landslide susceptibility maps for the district of Istanbul. The users, which work on disaster management in İstanbul, access the web based system and produce landslide susceptibility maps for their disaster-resistant manner.

Keywords: Landslide, Susceptibility, Landslide inventory, Disaster management

İstanbul İli Genelinde Afet Riski Altındaki Alanların Belirlenmesine Altlık Veri Üretmek Amacıyla Yerbilimsel Araştırmalar Kapsamında Gerçekleştirilecek Jeoloji Çalışmaları

Producing Data for the Determination of the Disaster Risk Area with Geological Studies within the Scope of Geoscience Research in İstanbul

Cengiz Zabcı (1), H. Serdar Akyüz (1), Timur Ustaömer (2), Gürsel Sunal (1), Berkay Alparslan (2), Eren Mert Kaş (1), İsra Bostancıoğlu (3), Tarık Talay (3), Akif Yeşiltaş (3), Pınar Aksoy (3), Deniz İnan (3), Kemal Duran (3)

(1)Jeoloji Müh. Bölümü, Maden Fakültesi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Maslak İstanbul
(2)Jeoloji Müh. Bölümü, Mühendislik Fakültesi, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, İstanbul
(3)İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Deprem Risk Yönetimi ve Kentsel İyileştirme Daire Başkanlığı, Deprem ve Zemin İnceleme Müdürlüğü, Osmaniye Mahallesi, Çobançeşme Koşuyolu Bulvarı, No:5, 34568 Bakırköy, İstanbul
(zabci@itu.edu.tr)

Öz

İstanbul ili ve çevresinin jeolojisi, Paleozoyik'ten günümüze kadar oluşmuş farklı kaya birimlerinin, çok evreli deformasyon geçirmesi ile şekillenmiştir. Rodop-Pontid Kıtası'nın alt birimlerinden biri olan İstanbul Zonu, Neoproterozoyik bir temel üzerinde erken Ordovisyen-Karbonifer zaman aralığında kesintisiz olarak çökelmiş bir istifle başlar. Bu Paleozoyik istif, Permiyen- Triyas yaşlı kırıntılı ve karbonatlı kayaçlar ile uyumsuz bir şekilde üzerlenir. İstanbul ve civarında Jura yaşlı kayaların yüzleklerine rastlanmazken, Kretase genelde piroklastik, volkanik ve karbonatlı kayaçlarla temsil edilir. Paleojen ve Neojen yaşlı birimler İstanbul'un her iki yakasında farklı özelliklere sahiptir. İstanbul ili ve civarı karmaşık jeolojik geçmişi ve stratigrafik kayıtların büyük oranda kent yapılarının altında 'saklı' olması göz önüne alındığında çalışmak için oldukça zor bir alanda yer alır. 19. yüzyılın ikinci yarısında başlayan ve özellikle 20. yüzyılın ilk yarısından itibaren hız kazanan araştırmalara rağmen, İstanbul İli genelini kapsayan bütüncül bir jeolojik haritanın üretilmesi göreceli olarak oldukça yakın zamanda gerçekleşmiştir.

İstanbul ili genelinde afet riski altındaki alanların belirlenmesine altlık veri üretmek amacıyla yerbilimsel araştırmalar kapsamında gerçekleştirilecek jeoloji çalışmaları, bu zengin bilgi birikimi üzerinde şekillenecektir. Bu çalışmanın amacı, jeolojik olarak hala tartışmalı görülen alanlar için yapısal ve jeokronoloji gibi yeni veri üretilmesinin yanı sıra, mevcut veri stokunun farklı disiplinlerden araştırmalarla kolay entegre olabilecek ve Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) tabanlı bir veritabanının oluşturulmasıdır. Bunun için her bir veri grubu için ayrı öznitelik çizelgesi hazırlanacak, eski ve yeni veriler bu ortama dönüştürülerek işlenecektir. Hedeflenen bu dinamik yapı sayesinde, özellikle afet çalışmalarına yönelik, sürdürülebilirliği yüksek bir jeoloji veri tabanın oluşturulması hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: İstanbul, Jeoloji, Coğrafi bilgi sistemi, Afet

Abstract

İstanbul and the surrounding area has been shaped by polyphase deformation of rock formations, which has been forming since early Palaeozoic times. İstanbul Zone, a member of the Rhodope-Pontide Fragment, is made up of Neoproterozoic crystalline base, which is overlain with a continuous Palaeozoic sedimentary sequence extending from the Lower Ordovician to Carboniferous. This Palaeozoic sequence is unconformably covered by Permian-Triassic silici-clastics and carbonates. In İstanbul, we do not observe any Jurassic rocks, whereas Cretaceous is represented by pyroclastic, volcanic and carbonate formations. The study of İstanbul 'rocks' and their complex history is relatively hard due to very dense population and urbanisation. Although studies on the geology of İstanbul started by the second half of the 19th century and accelerated since the first half the 20th century, the comprehensive geological map of the whole region has been published relatively in very near past.

In this study, we aim to contribute to this rich accumulation of geological information by conducting new structural and geochronological observations especially for the controversial localities in order to provide systematic data for seismic risk assessment studies for the whole İstanbul municipality region. We started to analyse all available geological data and their attribute structures, including the spatial distribution of lithological formations, sampling locations and bedding attitudes. In later stages of out studies, we are planning to design completely a new Geographical Information System (GIS) structure and attribute tables for each component in order to construct a more dynamic content in favour of multi-disciplinary seismic hazard/risk assessments.

Keywords: İstanbul, Geology, GIS, Hazard

Avcılar ve Civarında Oluşan Heyelanların InSAR Zaman Serileri Yöntemiyle Araştırılması

Analysis of Landslides in Avcılar and Its Vicinity Using InSAR Time Series

Ziyadin Çakır (1), Semih Ergintav (2), Evrim Yavuz (3), Melis Cevatoğlu Bayraklı (3), Semih Sami Akay (3), Tarık Talay (3), İsra Bostancıoğlu (3), Kemal Duran (3)

(1)İstanbul Teknik Üniversitesi, Jeoloji Bölümü
(2)Boğaziçi Üniversitesi, Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü, Jeodezi Bölümü
(3)İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Deprem Risk Yönetimi ve Kentsel İyileştirme Daire Başkanlığı, Deprem ve Zemin İnceleme Müdürlüğü
(ziyadin.cakir@itu.edu.tr)

Öz

Bu çalışmada Avcılar, Büyükçekmece, Küçükçekmece ve Esenyurt ilçe sınırları içinde gelişen yüzey deformasyonları InSAR zaman serileri kullanılarak çalışılmıştır. Bunun için Avrupa Uzay Kurumu ESA'ya ait olan Sentinel uydusunun SAR görüntülerinden faydalanılmıştır. Sırasıyla, 2014 ve 2016 yıllarında uzay gönderilen Sentinel-1A ve 1-B uyduları 2016 yılından itibaren her 6 günde bir veri alımı gerçekleştirilmektedir. Çekilen bu görüntüler, Kalıcı Yansıtıcılara dayalı Yapay Açıklıklı Radar inteferometrisi (PS InSAR) yöntemiyle analiz edilmiştir. İstanbul Büyükşehir Belediyesi tarafından desteklenen bu çalışma kapsamında 4 farklı çerçevede radar bakış yönünde (LOS) elde edilen hız alanları düşey ve yatay (doğu-batı) bileşenlerine ayrılmıştır. Elde edilen tüm bu haritalar detaylı ve karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar daha önceden tespit edilememiş ve çok geniş alanlara yayılan birçok kütle hareketinin varlığını ortaya koymaktadır. Büyükçekmece ve Küçükçekmece gölleri arasında kalan alanda, özellikle de Haramidere boyunca, gelişen bu yüzey hareketleri yıllık cm üstü hızlarda cereyan etmektedir. Açığa çıkartılan bu kütle hareketlerinin bir çok yerde halihazırda mevcut alt ve üst yapılara etki ettiği daha önceden yapılan gözlemlerle doğrulanmaktadır. Beklenen Marmara depreminde en fazla etkilenmesi beklenilen alanların başında bu kütle hareketlerinin bulunduğu stabil olmayan alanlar gelmektedir. Özellikle Haramidere ile Küçükçekmece gölü arasında E-5 karayolunun güneyinde kalan alanda (> 10 milyon metre kare) yamaç yönünde güney, güney batı yönünde ve düşey yönde ciddi zemin hareketleri cereyan etmektedir. Bu büyük ölçekteki kütle hareketleri arazi gözlemleri, hidrojeolojik ve jeolojik çalışmalar ile araştırılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Heyelan, PS-InSAR, Sentinel, Avcılar, Büyükçekmece, Küçükçekmece

Abstract

In this study, surface deformation in Avcılar, Büyükçekmece, Küçükçekmece and Esenyurt region is studied using InSAR time series with European Space Agency's Sentinel Synthetic Aperture Radar (SAR) data. Sentinel-1A and 1B satellite IW (inteferometric widescan) images have been acquired every 12 days since 2014 and 2016, respectively. Thus, since 2016 the Sentinel constellation has a repeat cycle of 6 days. In this project supported by IBB, time series and mean line of sight (LOS) velocity maps are obtained on 4 different tracks using Permanent Scatter InSAR (PS-InSAR). The mean LOS velocity maps are decomposed into vertical and east-west horizontal components. Detailed analysis of the results reveals the presence of previously undetected large scaled mass movements, between Küçükçekmece and Büyükçekmece, particularly along the Haramidere stream, with rates over cm/yr. Some of these deformations are already known to affect infrastructures and buildings. These unstable regions are prone to significant damage in case a large earthquake takes place nearby in the Marmara region. A very large region (>10 million km square) south of the E-5 motorway between Haramidere and Küçükçekmece is experiencing downslope mass movements towards the south and southwest. The mechanisms of these large-scale mass movements will be investigated using field observations, hydrogeological and geological studies.

Keywords: Landslide, PS-InSAR, Sentinel, Avcılar, Büyükçekmece, Küçükçekmece

İstanbul İli Tsunami Eylem Planı Saha Uygulamaları: Büyükçekmece İlçesi Örneği

Istanbul Tsunami Action Plan Site Applications: Büyükçekmece District Case Study

Melis Cevatoğlu Bayraklı (1), Evrim Yavuz (1), Ahmet Tarih (1), Burak Çatlıoğlu (1), Şilan Ceren Oğul (1), Erdost Arzuman (1), Nihat Melikcan Bayram (1), Serdar Günay (1), Özge Uzunkol (1), Semih Sami Akay (1), Hakan Mehmetoğlu (1), Evren Kılcı (2), Kemal Duran (1), Tayfun Kahraman (3)

(1)İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Deprem Risk Yönetimi ve Kentsel İyileştirme Daire Başkanlığı, Deprem ve Zemin İnceleme Müdürlüğü, Osmaniye Mahallesi, Çobançeşme Koşuyolu Bulvarı, No:5, 34568 Bakırköy, İstanbul
(2)Büyükçekmece Belediyesi, Fatih Mah., Şehremini Sok. No:1, 34500 Büyükçekmece, İstanbul
(3)İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Deprem Risk Yönetimi ve Kentsel İyileştirme Daire Başkanlığı, Osmaniye Mahallesi, Çobançeşme Koşuyolu Bulvarı, No:5, 34568 Bakırköy, İstanbul
(melis.bayrakli@ibb.gov.tr)

Öz

Tarihsel kayıtlar incelendiğinde, Marmara Denizi'nde meydana gelen bazı depremlerin ardından tsunamilerin de oluştuğu bilinmektedir. 2018 yılında İstanbul Büyükşehir Belediyesi Deprem ve Zemin İnceleme Müdürlüğü (DEZİM) ve Orta Doğu Teknik Üniversitesi (ODTÜ) işbirliği ile "İstanbul İli Marmara Kıyıları Tsunami Modelleme, Hasar Görebilirlik ve Tehlike Analizi" projesi tamamlanmıştır. Bu projede, gerek sismik aktivite, gerekse deniziçi heyelanların tetiklenmesinden dolayı, İstanbul'un Marmara Denizi'ne ve İstanbul Boğazı'na komşu 17 ilçesinde potansiyel tsunami tehlike düzeyleri hesaplanmıştır. 2019 yılında ise, aynı işbirliği çerçevesinde, "İstanbul Tsunami Eylem Planı" projesi tamamlanmış olup, tsunami riski taşıyan her ilçe özelinde yapısal ve yapısal olmayan önlemleri içeren tsunami eylem planı hazırlanmıştır.

Tsunami eylem planının saha uygulamaları ilk olarak, diğer ilçelere göre tsunami riski daha fazla olan Büyükçekmece ilçesinde gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda, vatandaşlarımızın bilgilendirilmesi ve tsunami afeti konusunda farkındalıklarının arttırılması için sahada proje kapsamında belirlenmiş noktalara tsunami bilgilendirme panoları ve tsunami güvenli bölge tabelaları yerleştirilmiş olup, ayrıca tsunami baskın alanlarından yaya olarak uzaklaşabilmek için kullanabilecekleri tsunami tahliye yollarına yönlendirici tabelalar asılmıştır. Diğer bir taraftan, tüm vatandaşlarımızın tsunami tehlikesi ile ilgili farkındalıklarının artırılması çalışmaları da çeşitli etkinlik ve bröşürler aracılığı ile devam etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Deprem, Tahliye, Tsunami Eylem Planı

Abstract

Historical records highlight tsunami occurrence in the Marmara Sea in association with earthquake activity. "Istanbul Marmara Coasts Tsunami Modelling, Vulnerability and Risk Analysis" project was completed in 2018, with the collaboration of Istanbul Metropolitan Municipality Department of Earthquake Risk Management and Urban Improvement, Directorate of Earthquake and Geotechnical Investigation and Middle East Technical University. Results from this project indicate that 17 coastal districts of Istanbul city are prone to tsunami risk, caused either by seismic activity and/or landslide generation. "Istanbul Tsunami Action Plan" project was also completed in 2019 by the same partners where structural and non structural preventive measures are used to develop a tsunami action plan for each district representing a tsunami risk.

Tsunami action plan site implementation was first performed in Büyükçekmece district, which has a higher tsunami risk among the others. In this context, to inform citizens and improve tsunami public awareness, tsunami information boards and tsunami safe zone signs are installed on site, as well as tsunami evacuation route signs, where the latter can be used as pedestrian evacuation route guides, keeping citizens away from tsunami innundation zones. On the other hand, efforts continue through various workshops and brochures to improve public tsunami awareness.

Keywords: Earthquake, Evacuation, Tsunami Action Plan

İstanbul İli Tek İstasyon Mikrotremör Verilerinin Derlenmesi ve Yeni Verilerle Güçlendirilmesi

Compilation of Istanbul Province Single Station Microtremor Data and Strengthening it with New Data

Eşref Yalçınkaya (1), Asım Oğuz Özel (1), Onur Tan (1), Evrim Yavuz (2), Melis Cevatoğlu Bayraklı (2), Özge Uzunkol (2), Erdost Arzuman (2), Tarık Talay (2), Hakan Mehmetoğlu (2), İsra Bostancıoğlu (2), Kemal Duran (2)

(1)İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği, Büyükçekmece, İstanbul
(2)İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Deprem Risk Yönetimi ve Kentsel İyileştirme Daire Başkanlığı, Deprem ve Zemin İnceleme Müdürlüğü, Bakırköy, İstanbul
(eyalcin@iuc.edu.tr)

Öz

Deprem hasarlarının azaltılmasına yönelik olarak İstanbul İli genelinde zemin özelliklerinin daha iyi anlaşılması, deprem dalgalarının zemin tabakaları içerisindeki seyahatleri sırasında geçirdiği değişimleri tahmin etmek ve bunun sonucunda zemin kaynaklı riskleri daha açık ortaya koyabilmek son derece önemlidir. 1999 İzmit ve Düzce depremleri sonrasında il genelinde zemin özelliklerini ve deprem dalgaları üzerindeki etkilerini belirlemeye yönelik farklı projelerde çok sayıda veri toplanmıştır. Günümüz koşullarında bu verilerin tekrar gözden geçirilmesi ve yeni verilerle güçlendirilmesi ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Bu çalışma kapsamında 600 noktada Tek İstasyon Mikrotremör (TİM) ölçümü ve 150 noktada Çok İstasyon Mikrotremör (ÇİM) ölçümü planlanmış olup, toplanacak yeni ölçüm ve analizlerin İstanbul genelinde var olan ölçümlerle bütünleştirilmesi planlanmaktadır.

Çalışmanın bu ilk bölümünde var olan TİM verileri zemin temel frekansı (f0) ve büyütme (A0) değerleri dikkate alınarak haritalanmış ve il genelinde eksik veya sorunlu alanlar keşfedilerek yeni hedef ölçüm sahaları belirlenmiştir. Bu kapsamda ilk aşamada özellikle şehrin kuzey bölgelerinde boş olan sahalarda 100 adet yeni TİM ölçümü gerçekleştirilmiş ve ek olarak farklı araştırma projelerinden elde edilen 215 adet ölçüm veri bankasına dahil edilmiştir.

Ölçümlerin kolay takibi, değerlendirilmesi ve raporlanması yönünde yeni uygulamalar geliştirilmiş, bu sayede hem toplanan verinin kalitesi yükseltilmiş, hem de yapılan analizlerin çok kolay takibi sağlanarak elde edilen sonuçların güvenirlilikleri arttırılmıştır.

Yapılan ilksel analizlerde her bir noktada elde edilen H/V eğrileri karakterize edilmiş (tekil doruk, çoklu doruk, geniş doruk veya doruksuz gibi) ve zemin temel frekans (f0) değerleri, maksimum büyütmeler (A0) okunmuştur. Yapılan ilk değerlendirmelerde, beklenildiği gibi şehrin kuzey kesimlerine doğru güneye kesime göre daha sert birimlere geçildiği ve bu nedenle zemin temel frekans değerlerinin yükseldiği tespit edilmiştir. Ancak, yer yer Eyüp, Kağıthane, Sarıyer gibi kesimlerde yumuşak alüvyon birimlerle kaplı vadilerin düşük f0 değerleri sergilediği görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Deprem, H/V, İstanbul, mikrotremör, zemin

Abstract

In order to reduce earthquake damage, it is extremely important to better understand the soil properties throughout Istanbul, to estimate the changes that earthquake waves undergo during their travel in the soil layers, and as a result to be able to reveal the ground-based risks more clearly. After the 1999 Izmit and Düzce earthquakes, a large number of data were collected in different projects to determine the soil properties and their effects on earthquake waves throughout the province. In today's conditions, the need to review these data and strengthen them with new data has emerged. Within the scope of this study, Single Station Microtremor (TİM) measurement at 600 points and Multi-Station Microtremor (ÇİM) measurement at 150 points are planned, and it is planned to integrate the new measurements and analyzes to be collected with existing measurements throughout Istanbul.

In this first part of the study, existing TIM data were mapped by taking into account the soil fundamental frequency (f0) and magnification (A0) values, and new target measurement areas were determined by discovering missing or problematic areas throughout the province. In this context, in the first stage, 100 new TIM measurements were carried out, especially in empty fields in the northern parts of the city, and in addition, 215 measurement points obtained from different research projects were included in the database.

New applications have been developed for easy tracking, evaluation and reporting of the measurements. Thus both the quality of the collected data and the reliability of the obtained results has been increased by providing very easy follow-up of the analyzes.

In the initial analysis, the H/V curves obtained at each point were characterized (e.g. single peak, multiple peak, broad peak or no peak) and soil fundamental frequency (f0) values, maximum amplifications (A0) were read. In the first evaluations, it was determined that, as expected, more hard units were passed towards the northern parts of the city compared to the south part, and therefore the ground fundamental frequency values increased. However, valleys covered with soft alluvial units in parts such as Eyüp, Kağıthane and Sarıyer are observed to exhibit low f0 values.

Keywords: Earthquake, H/V, Istanbul, microtremor, soil

DOĞA KAYNAKLI AFETLER ÖZEL OTURUMU
NATURAL DISASTERS

METEOROLOJİK AFETLER
METEOROLOGICAL DISASTERS

Oturum Yürütücüleri/*Conveners*

Murat Ercanoğlu, Gülseren Dağdelenler, Kasım Koçak

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

Türkiye'de Ormancılık Politikaları ve Sel Felaketleri Üzerine Etkileri

Forestry Policies in Turkey and Their Effects on Flood Disasters

Ahmet Hüsrev Özkara (1), Mehmet Metin Avşaroğlu (2)
(1)Türkiye Ormancılar Derneği Genel Başkanı, Ankara
(2)Türkiye Ormancılar Derneği II. Başkanı, Ankara
(husrevozkara@gmail.com)

Öz

Sel ve taşkın afetini meydana getiren birçok faktör olmakla beraber en önemlisi insanların doğaya yönelik doğal ekolojik dengeyi bozucu tahribatlarıdır. Tabiattaki toprak-su-bitki arasındaki doğal dengeyi bozucu nitelikteki müdahaleler, yanlış arazi kullanımları ve ormansızlaşma hızlandırılmış erozyona, erozyonla yıpranan araziler de sel ve taşkınlara yol açmaktadır.

OGM, endüstriyel odun üretimini; 2000 yılında yaklaşık 7,3 milyon m3 iken, üç katın üzerinde bir artışla 2020 yılı sonunda yaklaşık 24,7 milyon m3'e çıkarmıştır. Ülkemiz ormanlarından yapılan endüstriyel odun üretimi sadece son 5 yıl içinde (2016-2020) %45,3 oranında artmıştır. (OGM/Ormancılık İstatistikleri-2019 & 2020 Yılı İdare Faaliyet Raporu) Bu artışın yansımaları sel felaketi etkisinin artmasında açık bir şekilde görülmüştür. Devlet ormanlarında yapılan aşırı odun üretimi nedeniyle ormanların kapalılık dereceleri düşürülmüş, bu da ormanların su tutma kapasitesini azaltmış ve özellikle yağan yağmur sularının ağaç tepeleri yerine doğrudan toprağa şiddetli bir şekilde düşmesine yol açmıştır. Bu durum da suyun hem toprak erozyonuna hem de yüksek oranda yüzeysel akışa geçmesine neden olmuştur.

Sel ve taşkınlara sebep olacak aşırı yağışlar dikkate alınarak Karadeniz Bölgesindeki ormanların, çoğunlukla muhafaza ormanı olarak planlanması gerekirken üretim ağırlıklı olarak planlanmakta, yıl içerisindeki üretim tertiplerini karşılayabilmek içinde muhafaza ormanı olarak ayrılan sahalarda da bilahare plan değişiklikleri yapılarak üretime açılmaktadır. Son yıllarda sel dereleri üzerinde çok sayıda HES (Hidroelektrik Santralı) inşa edilmiştir. Bu HES'lerin yapımına izin verilirken düzenlenen ÇED (Çevre Etkileşim Değerleri) raporlarının yeterli bilimsel verilere dayanmadığı, bu raporların bağımsız uzmanlarca hazırlanmadığı, HES'lerin yapımına karşı çıkan yöre halkının itirazlarının dikkate alınmadığı görülmektedir. HES'lerin inşası ve bu HES'ler için açılan ulaşım yolları ile üretilen enerjinin enterkonnekte sisteme aktarılması için yapılan enerji nakil hatlarının geçtiği orman alanlarındaki ağaçların kesilmesi ile orman alanları tahrip edilmekte ve daraltılmaktadır. Bu inşaatlardan çıkan hafriyat, moloz, ağaç kök ve dalları yamaçlardan aşağı atılmaktadır. Dere yataklarında biriken bu malzemeler sel durumunda sularla sürüklenerek menfez ve köprülerin tıkanmasına, taşkınlarla yerleşim alanlarının zarar görmesine sebep olmaktadır. 2020 yılı sonuna kadar 748.000 hektar orman alanı ormancılık dışı amaçlarla kullanılmak üzere madencilik, enerji, turizm vb. etkinliklere tahsis edilmiştir. Kâğıt üzerinde orman olarak görünen bu alanlar fiilen orman niteliğini yitirdiği gibi ekosistem parçalanması yoluyla, civarlarındaki orman alanlarının bütünlüğünü ve ekolojik sürdürülebilirliğini de tehlikeye atmaktadır. Yağışlarla yaşanan sel ve taşkın olayları doğal dengelerinin yerli yerinde olduğu havzalarda önemli zararlar vermemektedir. Çölleşmeyle Mücadele Türkiye Ulusal Eylem Programında da belirtildiği gibi toprak ve su muhafazasında amaç, yağmur damlasını düştüğü yerde ve toprağı oluştuğu yerde tutabilmektedir. Bunun için alınması gereken en önemli toprak koruma önlemlerinde ilk sırayı "arazilerin doğal nitelik ve yeteneklerine uygun olarak kullanılması" almaktadır.

Olası sel ve taşkınların önlenebilmesi için başta ormancılık politikalarının gözden geçirilmesi olmak üzere, su havzalarının, havza bazında yapılacak entegre planlamalarla ıslahı gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Orman, Havza yönetimi, Ormancılık politikası

Abstract

Although there are many factors that cause flood and overflow disasters, the most important one is the destruction of people's natural ecological balance towards nature. Interventions that disrupt the natural balance between soil-water-plant in nature, improper land use and deforestation cause accelerated erosion, and lands that are worn out by erosion cause floods and overflow.

General Directorate of Forestry (OGM) increased the industrial wood production from approximately 7.3 million m3 in 2000 to approximately 24.7 million m3 by the end of 2020, with an increase of more than three times. Industrial wood production from the forests of our country has increased by 45.3% only in the last 5 years (2016-2020). (OGM/Forestry Statistics- 2019 & 2020 Administration Activity Report) The reflections of this increase were clearly seen in the increase in the effect of the flood disaster. Due to the excessive wood production in the state forests, the degree of closure of the forests has been reduced, which has reduced the water holding capacity of the forests and has led to the direct fall of rain water directly onto the soil instead of the treetops. This situation caused the water to pass both to soil erosion and to surface runoff at a high rate.

Considering the excessive rainfall that will cause floods, the forests in the Black Sea Region should be planned mostly as conservation forests, but production is mainly planned, and in order to meet the production arrangements during the year, the areas allocated as conservation forests are opened to production by making changes in the plans. In recent years, many HPPs (Hydroelectric Power Plants) have been built on streams. It is seen that the EIA (Environmental Interaction Values) reports prepared while allowing the construction of these EPPs are not based on sufficient scientific data, these reports are not prepared by independent experts, and the objections of the local people who oppose the construction of the HPPs are not taken into account. Forest areas are destroyed and narrowed by cutting the trees in the forest areas where the energy transmission lines pass through the construction of HPPs and the roads opened for these HPPs to transfer the energy produced to the interconnected system. Excavation, rubble, tree roots and branches from these constructions are thrown down the slopes. These materials, which accumulate in the stream beds, are dragged by the water in case of floods, causing clogging of culverts and bridges, and damage to residential areas by floods. Until the end of 2020, 748,000 hectares of forest area will be used for non-forest purposes such as mining, energy, tourism, etc. allocated to events. These areas, which appear as forests on paper, not only lose their forest quality, but also jeopardize the integrity and ecological sustainability of the surrounding forest areas through ecosystem fragmentation. Flood and overflow events due to precipitation do not cause significant damage in basins where natural balances are in place. As stated in the Turkish National Action Program for Combating Desertification, the purpose of soil and water conservation is to keep the raindrop where it falls and the soil where it is formed. For this, the first place among the most important soil protection measures to be taken is "the use of the land in accordance with its natural qualities and capabilities".

In order to prevent possible floods and overflows, the aforementioned water basins should be rehabilitated with integrated plans to be made on the basis of basins, especially the review of forestry policies.

Keywords: Forest, Watershed management, Forestry policy

2021 Yılı Muğla-Kavaklıdere Orman Yangının Toprak Yanma Şiddeti Açısından Landsat-8 Görüntüleriyle Değerlendirilmesi

Evaluation of the 2021 Muğla-Kavaklıdere Forest Fire Based on Soil Burn Severity Using Landsat-8 Images

Tümay Kadakci Koca, Ceren Küçükuysal, Murat Gül, Orkun Türe
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Muğla, 48000
(tumaykoca@gmail.com)

Öz

İklimsel değişiklikler ve çeşitli nedenlerden kaynaklanan orman yangınları tüm dünyada yaygınlaşmaktadır. Yangınlar neticesinde can ve mal kaybı tehlikesine ilaveten ekosistemin dengesi değişmektedir. Yanma şiddeti, yangın sonucunda bitki ve toprak örtüsünde meydana gelen tahribatın bir ölçüsüdür. Kısa vadede bu tahribatın belirlenmesi, uzun vadede yangından kaynaklı gerçekleşecek erozyon ve heyelan etkinliklerinin de tahmin edilmesine fayda sağlamaktadır. Yanma şiddeti haritası ise, kapsadığı alana ait yangın sonrası hidrolojik özelliklerdeki değişim ve artan erozyon ve heyelan potansiyelinin belirlenmesi için önemli bir altlık veri oluşturmaktır. Yanma şiddeti haritası oluşturulurken, uzaktan algılama yöntemleri ve arazi gözlemlerini birlikte kullanan çalışmalar olmasına rağmen, zeminin kimyasal ve fiziksel özelliklerindeki değişimleri de sayısal bir veri olarak sınıflandırmada kullanan çalışmalara rastlanılmamıştır. Bu çalışma, Muğla'nın Kavaklıdere ilçesinde, 2021 yılı Ağustos ayında meydana gelen yangının neden olduğu toprak tahribatının, uzaktan algılama yöntemleri, saha gözlemleri ve zemine ait fiziksel, kimyasal değişimler ile bütünleşik olarak sınıflandırılmasını ve haritalanmasını amaçlamıştır. Çalışma alanında yaygın olarak fillit, bunun yanısıra şist ve mermerler gözlenmektedir. Farklı jeolojik birim ve morfolojik özellikler (topoğrafya, eğim, bakı vb.) toprak kimyası ve kalınlığını etkileyeceğinden, yanma şiddeti derecelerinin de farklı dağılımlara sahip olması beklenmektedir. Çalışma alanında yapılan ön incelemelerde, toprak yanma şiddetinin farklı lokasyonlarda değişkenlik gösterdiği ve toprak profilindeki yangın etkisinin farklı derinliklere ulaştığı gözlenmiştir. İlk olarak, uzaktan algılama çalışmaları ile yangın öncesi ve sonrasına ait Landsat-8 uydu görüntüleri kullanılarak yanmış bölgenin sınırları çizilmiştir. Yangının 21.2 kilometrekarelik bir alanı etkilediği belirlenmiştir. Ardından, literatürde yaygın olarak kullanılan yanma şiddeti indislerinden normalize edilmiş yanma şiddeti (NBR) ve yeryüzü sıcaklığı (LST) değerleri yangın öncesi ve sonrası görüntüler için oluşturulup, birbirinden çıkarılmasıyla değişim haritaları elde edilmiştir. Değişim haritaları, NBR yanma şiddeti sınıflarının eşik değerleri kullanılarak sınıflandırılmıştır. Buna göre, yanmamış, az, orta ve çok yanma şiddetindeki alanlar sırasıyla 1.36, 7.37, 7.66, 4.83 km^2 olarak belirlenmiştir. Bu sınıflamalar, LST değişim haritasıyla (dLST) karşılaştırıldığında, sırasıyla, 0.8, 4.45, 8.0 ve 12.3 °C artışlara karşılık gelmektedir. Ardından, iki farklı lokasyonda, toprak örneklemesi ve Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı (USDA) tarafından önerilen toprak yanma şiddeti rehberi dikkate alınarak gözlem yapılmıştır. Yanmış toprak kalınlığının 10-15 cm arasında değiştiği belirlenmiştir. Toprak örnekler üzerinde elek analizi ve su içeriği tayini deneyleri ve kimyasal analizler yapılmıştır. Arazi gözlemleriyle elde edilen yanma şiddeti sınıfları ve deneysel sonuçlardaki değişimin büyüklüğü, fark NBR (dNBR) ile elde edilmiş yanma şiddeti sınıflarıyla uyum göstermiştir. Buna göre, şist birimi içinde yüksek, mermer birimi içinde ise orta yanma şiddeti belirlenmiştir. Zeminin fiziksel ve kimyasal özelliklerindeki değişimin, yanma şiddeti arttıkça daha belirginleştiği ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Arazi gözlemi, Landsat-8, Toprak örneklemesi, Toprak yanma şiddeti, Yeryüzü sıcaklığı haritası

Abstract

Forest fires are widespread all over the world due to climate changes and several other reasons. In addition to the threatening loss of life and property, the balance of the ecosystem changes due to fires. Burn severity is a measure of the destruction in vegetation and soil cover as a result of the fire. The determination of this destruction in the short term facilitates estimating the long-term fire effects such as erosion and landslide. On the other hand, a burn severity map provides important base information including the changes in hydrological properties, increased potential of erosion and landslide for a specific area after the fire. Even though there is a great number of studies concerning remote sensing methods and field observations together for producing a burn severity map, to the best of our knowledge there is no study taking the changes in chemical and physical properties of soil into consideration while producing a burn severity map. This study aims to map and classify the soil destruction due to the forest fire that occurred in the August 2021 area in Muğla-Kavaklıdere by combining the remote sensing methods, field observations, and changes in physical and chemical properties of soil. Phyllite dominantly outcrops in the study area in addition to schist and marble. Since the different geological units and morphological properties (topography, slope, and aspect etc.) control the chemical properties and thickness of the soil, it is expected that burn severity grades will also have variable distributions. The preliminary investigations in the study area revealed that soil burn severity varies in different locations and the effect of fire on soil profile reaches different depths. Initially, the boundary of the burned area was drawn with the aid of remote sensing techniques by using pre- and post-fire Landsat-8 imagery. It was determined that the fire affected a 21.2 square kilometers area. Afterward, one of the widely used burn severity indices in the literature, normalized burn ratio (NBR), and the land surface temperature (LST) maps were produced for pre-and post-fire which were then subtracted from each other to obtain differential maps. Differential maps were classified based on the threshold values for burn severity classes. Accordingly, unburnt, low, moderate, and high severity classes were determined to cover 1.36, 7.37, 7.66, 4.83 km^2, respectively. When these classes were compared to the differential LST (dLST) map, they referred to 0.8, 4.45, 8.0 ve 12.3 °C temperature increments, respectively. Afterward, soil sampling and field observation based on soil burn severity field guide proposed by United States Department of Agriculture (USDA) were performed at two different locations. It was determined that the burnt soil thickness is changing between 10 and 15 cm. Sieve analysis and water content determination tests and chemical analyses were carried out on soil samples. The burn severity classes derived from field observations, the magnitude of change in the experimental results were well correlated with the burn severity classes derived from differential NBR (dNBR). Accordingly, high burn severity for the schist unit and moderate burn severity for marble were determined. It was also revealed that the change in the physical and chemical properties of soil is more pronounced as the burn severity grade increases.

Keywords: Field observation, Landsat-8, Soil sampling, Soil burn severity, Land surface temperature

İklim Değişikliği Etkisiyle, Ankara'da Meydana Gelebilecek Heyelanların, Meteorolojik Tahminler ile Öngörü Metotlarının Geliştirilmesi

Development of Meteorological Forecasts and Forecast Methods of Landslides That May Occur in Ankara Due to the Effect of Climate Change

Levent Yalçın (1), Mutlu Gürler (2), Sena Yanık (2)

(1)Metosfer Enerji Mühendislik ve Meteoroloji Hizmetleri Ticaret Limited Şirketi, Gazi Teknopark, Gölbaşı Ankara
(2)Ankara Büyükşehir Belediyesi, Deprem Risk Yönetimi ve Kentsel İyileştirme Dairesi Başkanlığı
(dr.yalcinlevent@gmail.com)

Öz

İklim değişikliğinin etkilerinin görünür hal aldığı son yıllarda, uzun zamandır uyarısı yapılan, "meteorolojik hadiselerdeki uçlara (ekstrem) gidiş" çok çeşitli doğa olaylarına sebebiyet vermektedir. Yer bilimlerinin konusu olan kütle hareketleri ve heyelan olaylarının oluşumları incelendiğinde, jeolojik yapı ve katı içeriğin yanında ikinci en büyük etkenin sıvı olduğu görünmektedir. Yer yüzeyine yakın seviyedeki toprak katmanının sıvı sağlayıcısı ise yağışlardır. Potansiyel olarak heyelan ve kütle hareketleri olabilecek bölgeler ve/veya noktalar, eğim ve toprak içeriğine odaklanmış jeolojik çalışmalar ile tespit edilebilmektedir. Durağan denebilecek bu unsurların yanında, dinamik olan bir diğer unsur ise yağıştır. Dolayısıyla kütle hareketleri ve heyelan tehlikesi olabilecek bölgeler için toprağın sıvı içeriğinin ve sıvıdaki zaman boyutundaki değişimin izlenmesi, heyelan ve kütle hareketleri başlangıç zamanını belirlemede en etkin yol olacaktır.

Meteorolojik tahminler günümüzde özel yöntemler kullanılarak, yağışın başlama ve bitiş zamanlarının yanında yağışın miktarını da tahmin edecek şekilde tasarlanabilmektedir. Tehlike bölgelerinde, toprak sıvı içeriğinin, kütle hareketleri ve heyelanı tetikleyecek seviyelerinin belirlenmesi durumunda, meteorolojik tahminlerle, belli zaman aralığında düşecek yağış belirlenebilir. Toprak sıvı içeriğini kütle hareketleri ve heyelanı tetikleyecek seviyede yükseltecek bir yağışın tahmin edilmesi ile heyelan uyarısı üretilebilir.

Bu çalışma, doğal afet bilimsel ve teknik araştırmalar ile sorun odaklı uygulamaları konu alan özgün bir model önerisidir. Dünyada nadir ve sınırlı bölgeler için gerçekleştirilen ve akademik düzeyi geçemeyen benzeri uygulamaların, bu çalışmada önerilen araç ve yöntemler ile topoğrafyası ve jeolojik özellikleri kütle hareketleri ve heyelana oldukça uygun olan Ankara için, uygulanabilir olduğu düşünülmektedir. İklim değişikliğine bağlı olarak yağış miktarlarının ve yağış frekansının hızla uçlara doğru eğilim gösterdiği bu dönemde, ekstrem yağış uyarıları ile kütle hareketleri ve heyelanların gerçekleşmeden önce fark edilmesi ve ilgili birimlerin uyarılması mümkün olabilecektir.

Anahtar Kelimeler: Ekstrem yağış, Heyelan, İklim değişikliği, Kütle hareketleri, Meteorolojik tahmin, Meteorolojik uyarı

Abstract

In recent years, when the effects of climate change have become visible, "going to extremes" in meteorological events, which has been warned for a long time, causes a wide variety of natural events. Besides the geological structure and solid content, it seems that the second most important factor is liquid when mass movements and landslide events, the subject of earth sciences, are examined. The liquid provider of the soil layer near the ground surface is precipitation. Areas and/or points with potential for landslides and mass movements can be identified by geological studies focused on slope and soil content. Besides these static elements, another dynamic element is precipitation. Therefore, monitoring the liquid content of the soil and the change in the time dimension of the liquid for areas, where mass movements and landslides may occur, will be the most effective way to determine the onset time of landslides and mass movements.

Today, meteorological forecasts can be designed using special methods to predict the amount of precipitation as well as the start and end times of precipitation. In the danger zones, if the soil liquid content, mass movements and levels that will trigger landslides are determined, the precipitation that will fall in a certain time period can be determined with meteorological forecasts. A landslide warning can be generated by estimating a precipitation that will raise the soil liquid content to a level that will trigger mass movements and landslides.

This study is an original model proposal that deals with natural disaster scientific and technical research and problem-oriented applications. It is thought that similar applications, which have been rarely performed in limited regions in the world and cannot exceed the academic level, are applicable for Ankara whose topography and geological characteristics are quite suitable for mass movements and landslides, by the tools and methods suggested in this study. In this period, when precipitation amounts and precipitation frequency tend towards extremes due to climate change, it will be possible to notice mass movements and landslides before they occur and warn the relevant units with extreme precipitation warnings.

Keywords: Climate change, Landslide, Extreme precipitation, Mass movements, Meteorological forecast, Meteorological warning

Kent Afeti Olarak Toz-Kum Fırtınasının Erken Uyarı Yöntemleri: 12 Eylül 2020 Ankara Örneği

Early Warning Methods of Dust-Sand Storm as an Urban Disaster: The Case of Ankara, 12 September 2020

Levent Yalçın (1), Mutlu Gürler (2), Sena Yanık (2)

(1)Metosfer Enerji Mühendislik ve Meteoroloji Hizmetleri Ticaret Limited Şirketi, Gazi Teknopark, Gölbaşı Ankara
(2)Ankara Büyükşehir Belediyesi, Deprem Risk Yönetimi ve Kentsel İyileştirme Dairesi Başkanlığı
(dr.yalcinlevent@gmail.com)

Öz

Toz ve kum fırtınası literatürde yaygın olarak Kuzey Afrika'da, Arap ve Mısır çöllerinde Mayıs ve Eylül ayları arasındaki kurak dönemde görülmektedir. Toz ve kum fırtınası, toz ve kum parçacıklarının kuvvetli rüzgar tarafından havaya taşınmasıyla oluşur; ısınmanın ve konvektif faaliyetin fazla olduğu öğle saatleri ve sonrasında gözlenir; kum veya toz yerden 1500 - 2000 metreye kadar yükselir; yaklaşık 2 saat kadar süre. 12 Eylül 2020 tarihinde, Ankara'nın Polatlı ilçesinde tam da literatür tarifine uyan toz ve kum fırtınası gerçekleşmiştir. Lokasyon haricindeki tüm literatür tariflerine uyan bu hadisenin, alışık olunan Kuzey Afrika yerine 2000 km kadar kuzeyde gerçekleşmesi, tam da iklim değişikliğinin etkilerinden biri olarak görülmelidir. Uzun yıllar Anadolu'da havaya dair afetler yağış, sıcaklık, kuraklık, don vb. üzerinden yapılmıştır. Gelecekte daha da artacak şekilde iklimdeki değişikliğe paralel olarak hazırlıksız yakalanacağımız afetlere maruz kalacağız. Hazırlıklılık adına yağışın azaldığı, kuraklığın arttığı, sıcaklığın yükseldiği, bitki örtüsünün uygun koşullar yarattığı, genelde İç Anadolu Bölgesi'nde özelde ise Ankara İli'nde özelleştirilecek meteorolojik tahminler ile toz ve kum fırtınalarını önceden tespit etmek mümkündür. Bu çalışmada bir model olarak toz ve kum fırtınaları için erken uyarı üretilmesi için asgari gereklilikler modellenecektir. Modern hava tahmin ve uyarı yaklaşımında İşbirlikçi Tahmin Süreci (Collaborative Forecast Process) ve beraberinde Hava Durumuna Hazırlıklı Toplum (Weather-Ready Nation) kavramlarıyla bir model sunulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: İklim değişikliği, Kent afeti, Meteorolojik tahmin, Meteorolojik uyarı, Toz ve kum fırtınası

Abstract

Dust and sandstorms are commonly seen in the literature in the dry period between May and September in the Arabian and Egyptian deserts in North Africa. Dust and sandstorms are formed when dust and sand particles are carried into the air by strong winds; It is observed during and after noon hours when warming and convective activity are high; sand or dust rises from the ground to a height of 1500 - 2000 meters; duration of about 2 hours. On September 12, 2020, a dust and sandstorm that fits the literature description took place in the Polatlı district of Ankara. The fact that this event, which fits all the literature descriptions except for the location, took place in the north of 2000 km instead of the usual North Africa, should be seen as one of the effects of climate change. For many years, disasters related to the weather in Anatolia, such as precipitation, heat, drought, frost, etc. made over. In parallel with the change in climate, we will be exposed to disasters that we will be caught unprepared for, even more in the future. In the name of preparedness, it is possible to predict dust and sand storms with meteorological forecasts that will be privatized in the Central Anatolia Region in general, and in Ankara in particular, where the precipitation decreases, the drought increases, the temperature rises, the vegetation creates favorable conditions. In this study, minimum requirements will be modeled as a model to generate early warning for dust and sandstorms. In the modern weather forecasting and warning approach, a model is presented with the concepts of Collaborative Forecast Process and Weather-Ready Nation.

Keywords: Climate change, Dust and sand storm, Meteorological forecast, Meteorological warning, Urban disaster

DOĞA KAYNAKLI AFETLER ÖZEL OTURUMU
NATURAL DISASTERS

METEOROLOJİK AFETLER
METEOROLOGICAL DISASTERS

Oturum Yürütücüleri/*Conveners*

Murat Ercanoğlu, Gülseren Dağdelenler, Kasım Koçak

Poster Sunumlar/*Poster Presentations*

Kaçkar Dağı Kuzey Yamacındaki Aktif Buzulların Alansal Değişimi

Spatial Change of Active Glaciers on the Northern Slope of Kaçkar Mountain

Mehmet Can Kıdıman, Ahmet Burak Gezer, Kazım Murat Gezer, Murat Ercanoğlu
Hacettepe Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü 06800 Beytepe/Ankara
(murate@hacettepe.edu.tr)

Öz

Küresel iklim değişikliği günümüzde dünyayı tehdit eden önemli bir doğa olayı haline gelmiştir. Bu olaydan en çok etkilenen bölgeler aktif buzul bölgeleridir. Aktif buzul bölgeleri iklim değişikliklerine karşı çok hassas olduklarından dolayı, küresel ısınma boyutunun değerlendirilmesinde önemli alanlardır. Ülkemiz kuzey yarım kürede bulunduğundan dolayı son buzul çağında yaşanan buzullaşmadan etkilenmiş ve bu döneme ait önemli izler taşımaktadır. Bu çalışmada, bu alanlardan biri olan Kaçkar Dağı'nın kuzey yamacındaki aktif buzulların sıcaklık değişimlerine bağlı alansal farklılaşmaları incelenmiştir.

Çalışma alanı yerinde gözlemlenerek buzulların konumları haritalanmış, sıcaklık, nem, oksijen ve karbondioksit ölçümleri yapılmıştır. Uzaktan algılama yöntemleri kullanılarak buzulların 1989'dan günümüze ortofoto ve Google Earth görüntüleri incelenmiştir. Çalışma alanının 1960-2013 yılları arasında meteorolojik verileri derlenerek Sayısal Yükseklik Modeli (SYM) ile ilişkilendirilmiştir.

Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) ve Uzaktan Algılama (UA) çalışmaları sonucunda, buzul alanlarında son 30 yılda ciddi bir küçülme olduğu tespit edilmiştir. Özellikle dağın kuzey yamaçlarında bulunan Küçük Buzul ve batıdaki Küçük Buzul'da bu küçülme alansal olarak daha belirgin olup, küresel ısınmanın önemli bir göstergesi olarak değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Buzul, Coğrafi bilgi sistemi, Kaçkar Dağı, Küresel ısınma, Uzaktan algılama

Abstract

Global climate change has become an important natural event that threatens throughout the world today. The most affected regions by this event are the active glacial regions. Active glacial regions are important areas in assessing the extent of global warming, as they are very sensitive to climate changes. Since our country is located in the northern hemisphere, it was affected by the glaciation experienced in the last ice age and has important traces of this period. In this study, the spatial differentiation of active glaciers on the northern slope of Kaçkar Mountain, which is one of these areas, due to temperature changes was investigated.

By in-situ observations, the locations of the glaciers were mapped, and temperature, humidity, oxygen and carbon dioxide measurements were made in the study area. By using remote sensing methods, orthophoto and Google Earth images of the glaciers from 1989 to the present were examined. Meteorological data of the study area between 1960 and 2013 were compiled and associated with the Digital Elevation Model (DEM).

As a result of Geographic Information System (GIS) and Remote Sensing (RS) studies, it has been determined that there has been a serious decrease in glacial areas in the last 30 years. Especially in the Little Glacier on the northern slopes of the mountain and the Little Glacier in the west, this area extent decrease is more evident spatially and has been evaluated as an important indicator of global warming.

Keywords: Geographic information system, Glacier, Global warming, Remote sensing

DOĞA KAYNAKLI AFETLER ÖZEL OTURUMU
NATURAL DISASTERS

ORMANLAR, ORMANSIZLAŞMA VE AFETLER
FORESTS, DEFORESTATION AND DISASTERS

Oturum Yürütücüleri/*Conveners*

Ünal Akkemik, Erdoğan Atmış, Hüsrev Özkara

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

Türkiye'de Orman Yangınları ve 2021 Yılı Büyük Orman Yangınlarının Düşündürdükleri

Forest Fires in Turkey and the Implications of the Great Forest Fires in 2021

Ahmet Hüsrev Özkara (1), Vehbi Tutmaz (2)
(1)Türkiye Ormancılar Derneği Genel Başkanı, Ankara
(2)Türkiye Ormancılar Derneği, Ankara
(husrevozkara@gmail.com)

Öz

Küresel ısınma ve bunun en hissedilir etkilerinden olan küresel iklim değişikliği sonuçları ile orman ve çevre ile sorunlarına da farklı bir anlam ve değer katmıştır.

Türkiye'de orman yangın kayıtlarının tutulmaya başlandığı 1937 yılından 2020 yılı sonuna kadar olan sürede yıllık ortalama yanan alan miktarında genelde bir azalma, buna karşılık yangın adetlerinde ise neredeyse devamlı bir artış olduğu gözlenmekteydi.

Orman Genel Müdürlüğü verilerine göre son on yılda yıllık ortalama 8.999 hektar ormanlık alanına karşılık 2021 yılında sadece bir aylık dönemde (15 Temmuz-15 Ağustos) 132.892 hektar orman alanı, 2.300 hektar ağaçsız orman olmak üzere toplam 135.192 hektar orman alanı ayrıca 25.807 hektar ziraat alan yangınlarından etkilenmiştir. 2021 yılı; yangın istatistiklerinin tutulduğu 1937 yılından bu yana yangınların etkisinin en fazla hissedildiği yıl olmuştur.

2021 Yılında meydana gelen orman yangınları ise; yangın öncesi ve sırasında yaşanılanlarla birlikte müdahale, organizasyon ve koordinasyondaki yanlış ve hataların su yüzüne çıktığı, ezberlerin bozulduğu, yetersizlik ve çaresizliğin yaşandığı, etkilerinin toplumun hemen her kesiminde hissedildiği yangınlar olarak dikkat çekmiştir. Türkiye'nin böylesi yangınlarda uygulanabilir ulusal bir planının olmadığı, bazı kurumların idari ve teknik gibi birçok konuda yetersiz kaldığı anlaşıldığı gibi, açık alan yangınları konusunda başta yasal düzenlemeler olmak üzere yeni bir yapılanma ve farklı bir anlayış gereksinimi de hissedilmiştir.

Orman ve diğer açık alan yangınları konusunda; politikalar, stratejiler, alınacak önlemler, yapılacak çalışmalar için yeni bir yaklaşıma, yeni bir yapılanmaya, yeni bir planlamaya da gereksinim vardır. İlgili kurumlar, yerel yönetimler, ilgili sivil toplum örgütleri, akademisyenler, uzmanlar vb kamunun ilgili hemen her kesiminin katılımı ile uygulanabilir ve sürdürülebilir karar ve prensipler için toplumsal bir uzlaşı sağlanacak geniş kapsamlı bir çalıştay yapılması zorunluluktur. Böylesine önemli bir sorun ancak çok sesli, katılımcı ve paylaşımcı bir yaklaşımla çözüme ulaşabilecektir.

Yangınlarda en önemli unsur insan faktörüdür. Bu amaçla orman yangınları konusunda tüm çalışmalar özellikle ve öncelikle insan odaklı olmalı, küresel iklim değişikliğine karşı küresel insan değişikliği ana hedef olarak belirlenmelidir. Orman yangınları konusunda sadece ilgili kurumların değil toplumun hemen her kesiminin yapabileceği çok değerli katkılar vardır. Asıl olan bu konuda toplumsal bir sorumluluğun zorunlu olduğunun hissedilmesidir.

Anahtar Kelimeler: Orman, Yangın yönetimi, Ormancılık politikası, Orman yangını söndürme, Orman yangını önlemleri

Abstract

Global warming and the consequences of global climate change, which is one of its most tangible effects, have added a different meaning and value to forest and environment problems.

From 1937, when forest fire records began to be kept in Turkey, until the end of 2020, it was observed that there was a general decrease in the annual average amount of burned area, while an almost continuous increase in the number of fires was observed.

According to the data of the General Directorate of Forestry, 132,892 hectares of forest area, 2,300 hectares of treeless forest, a total of 135,192 hectares of forest area and 25,807 hectares of agricultural land were affected in 2021, in only one month period (July 15 to August 15), compared to an annual average of 8,999 hectares of forest area in the last ten years. . The year 2021 has been the year in which the effects of fires were felt the most since 1937, when fire statistics were kept.

The forest fires that took place in 2021, on the other hand, attracted attention as fires in which mistakes and mistakes in response, organization and coordination came to the fore together with what happened before and during the fire, where memorization was broken, inadequacy and desperation were experienced, and the effects were felt in almost every part of the society. It has been understood that Turkey does not have an applicable national plan for such fires, and that some institutions are insufficient in many aspects such as administrative and technical, and the need for a new structuring and a different understanding, especially legal regulations, has been felt in the field of open area fires.

There is also a need for a new approach, a new structure and a new planning for policies, strategies, measures to be taken and studies on forest and other open area fires. It is imperative to organize a comprehensive workshop to ensure a social consensus for applicable and sustainable decisions and principles with the participation of relevant institutions, local governments, relevant non-governmental organizations, academics, experts, etc. Such an important problem can only be resolved with a polyphonic, participatory and sharing approach.

The most important factor in fires is the human factor. For this purpose, all studies on forest fires should be human-oriented especially and primarily, and global human change should be determined as the main target against global climate change. There are very valuable contributions that can be made by not only the relevant institutions but also almost every segment of the society on forest fires. The main thing is to feel the necessity of a social responsibility in this matter.

Keywords: Forest, Fire management, Forestry policy, Forest fire fighting, Forest fire precautions

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Orman Yangınlarının Orman Köylüleri Üstündeki Sosyoekonomik Etkileri: Muğla ve Antalya Örneği

Socioeconomic Effects of Forest Fires on Forest Villagers: The Cases of Muğla and Antalya

Hikmet Batuhan Günşen

Bartın Üniversitesi Bartın Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü Ağdacı Kampüsü, 74100, Merkez/Bartın
(hgunsen@bartin.edu.tr)

Öz

Orman yangınları Türkiye'de her yıl binlerce hektar orman ekosisteminin zarar görmesine neden olmaktadır. Orman yangını sayısı ve yanan orman alanı miktarının yıldan yıla bir artış eğiliminde olduğu görülmektedir. Yanan orman alanları ve yangın başına düşen yanan orman alanı miktarlarındaki artışın yangın sayısına nazaran daha yüksek oranda gerçekleştiği ise dikkat çekicidir. Uzmanlar, 2018 ile 2020 yılları arasında yangın başına düşen yanan orman alanı miktarının 4,6 hektara ulaştığını belirtmekte ve uygulanan yanlış ormancılık politikalarının ilerideki yıllarda daha çok sayıda büyük orman yangını yaşanabileceğine işaret ettiğini belirtmektedir. Nitekim, 2021 yılının Temmuz ve Ağustos aylarında afet olarak nitelendirilecek boyutta büyük orman yangınları yaşanmıştır. Bu iki ayda Ege ve Akdeniz bölgelerinde yaklaşık 133 bin ha orman ekosistemi yanmıştır. Yanan alanların yaklaşık 110 bin ha'ı Muğla ve Antalya orman bölge müdürlüklerinin sınırları içindedir. Bu orman yangınlarının nedenleri daha belirlenememiştir ancak resmi verilere göre Türkiye'de nedeni bilinen orman yangınlarının %90'ının çıkış nedeni insan kaynaklıdır.

Birçok araştırmacının da belirttiği gibi orman yangınlarını önleme çalışmaları, söndürme çalışmalarına göre daha düşük maliyetli ve daha fazla etkilidir. Ancak orman yangınlarıyla ilgili politikalar ve uygulamalar, çalışmaların daha çok orman yangınlarını söndürmeye yönelik olduğu göstermektedir.

Türkiye'de orman yangınları üzerine birçok araştırma yapılmıştır. Bu araştırmalar çoğunlukla yangına neden olan etmenlerin belirlenmesi, yangının kontrol altına alınması ve söndürülmesi, orman yangını ile iklim değişikliği ilişkisi, yangına dirençli ormanların kurulması, yanan orman ekosisteminin zararının belirlenmesi ve yangından sonra neler yapılması gerektiği gibi konulardadır. Ayrıca orman yangınlarına neden olan sosyoekonomik faktörlerin belirlenmesine yönelik de araştırmalar bulunmaktadır. Fakat bunlar çok azdır. Orman ekosisteminin bir parçası olarak görülen orman köylüsünün orman yangınlarından nasıl ve ne ölçüde etkilendiğine yönelik bir araştırma bulunmamaktadır. Oysa yaşanan bu yangınlardan en fazla etkilenenler yangın bölgesinde yaşayanlar, özellikle orman köylüleridir. Uygulanan yanlış ormancılık politikalarının bir sonucu olarak, orman yangınları artık yerleşimleri, özellikle de ormanla iç içe olan orman köylerini de etkiler hale gelmiştir. Bu yüzden orman yangınlarının orman köylerini/mahallelerini ve köylüsünü nasıl ve ne ölçüde etkilediğinin araştırılmasına ihtiyaç vardır.

Bu araştırma; orman yangınlarının orman köylüsünün sosyoekonomik durumunu nasıl etkilediğini tespit etmek amacıyla yapılmıştır. Araştırmada, Milas Orman İşletme Müdürlüğü (Muğla) sınırları içinde yer alan beş orman köyü/mahallesi ve Manavgat Orman İşletme Müdürlüğü (Antalya) sınırları içinde kalan beş orman köyü/mahallesi örnek alan olarak seçilmiştir. Köy muhtarları, kooperatif başkanları ve yangından zarar görmüş köylülerle yüz yüze görüşülerek, yarı yapılandırılmış anket formu ile yangından önceki ve sonraki dönemde ormancılık etkinliklerinde çalışma şekilleri, aldıkları destekler ve ekonomik kazanımları hakkında bilgiler toplanmıştır. Toplanan bilgilerden yararlanarak orman köylülerinin sosyoekonomik durumlarının orman yangınlarından nasıl etkilendiği ortaya konmaya çalışılmıştır. Elde edilen sonuçların Orman Genel Müdürlüğü, yerel yönetimler ve diğer kamu kurumlarının orman yangınlarını önlemede ve yangın sonrasında oluşturacakları destekleri belirlemede işlerine yaraması umulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Akdeniz bölgesi, Orman köyü, Orman mahallesi, Orman yangını, Yangın yönetimi

Abstract

Forest fires cause damage to thousands of hectares of forest ecosystems every year in Turkey. It is seen that the number of forest fires and the amount of burned forest area tend to increase year by year. It is noteworthy that the increase in the amount of burned forest areas and the amount of burned forest area per fire occurred at a higher rate than the number of fires. Experts state that the amount of burned forest area per fire between 2018 and 2020 reached 4.6 hectares, and they point out that the wrong forest policies implemented indicate that more large forest fires may occur in the coming years. As a matter of fact, in July and August of 2021, there were mega forest fires that could be described as disasters. In these two months, approximately 133 thousand hectares of forest ecosystems were burned in the Aegean and Mediterranean regions. Approximately 110 thousand ha of the burned areas are within the borders of Muğla and Antalya forest regional directorates. The causes of these forest fires have not been determined yet, but according to official data, 90% of the forest fires with known causes in Turkey are caused by humans.

As many researchers have stated, forest fire prevention activities are lower costly and more effective than extinguishing activities. However, policies and practices related to forest fires show that the activities are mostly aimed at extinguishing forest fires.

Many studies have been conducted on forest fires in Turkey. These studies are mostly on topics such as determination of the factors causing the fire, controlling and extinguishing the fire, the relationship between forest fire and climate change, establishment of fire resistant forests, determining the damage to the burning forest ecosystem and what to do after the fire. There are also studies to determine the socioeconomic factors that cause forest fires. But these are very few. There is no research on how and to what extent forest villagers, who are seen as a part of the forest ecosystem, are affected by forest fires. However, those who are most affected by these fires are those living in the fire area, especially forest villagers. As a result of the wrong forest policies applied, forest fires have now started to affect settlements, especially forest villages, which are intertwined with forests. Therefore, there is a need to investigate how and to what extent forest fires affect forest villages/neighborhoods and villagers.

This research was carried out to determine how forest fires affect the socioeconomic status of forest villagers. In the research, five forest villages/neighborhoods within the borders of Milas Forest District Directorate (Muğla) and five forest villages/neighborhoods within the borders of Manavgat Forest District Directorate (Antalya) were selected as sample areas. By face-to-face interviews with village headmen, heads of cooperatives and villagers damaged by the fire, information was gathered about the way they worked in forestry activities, the support they received and their economic gains in the period before and after the fire, with a semi-structured questionnaire. By using the collected information, it was tried to reveal how the socioeconomic status of forest villagers was affected by forest fires. It is hoped that the results obtained will be useful for the General Directorate of Forestry, local governments and other public institutions in preventing forest fires and determining the support they will create after the fire.

Keywords: Fire management, Forest fire, Forest neighborhood, Forest village, Mediterranean region

DOĞA KAYNAKLI AFETLER ÖZEL OTURUMU
NATURAL DISASTERS

ORMANLAR, ORMANSIZLAŞMA VE AFETLER
FORESTS, DEFORESTATION AND DISASTERS

Oturum Yürütücüleri/*Conveners*

Ünal Akkemik, Erdoğan Atmış, Hüsrev Özkara

Poster Sunumlar/*Poster Presentations*

Orman Yangınları ve İklim İlişkisi: Antalya Örneği

The Relationship between Forest Fires and Climate: the Case of Antalya

Doğan Yaşar (1), Şükriye Öz (2)
(1)Dokuz Eylül Üniversitesi
(2)Meteoroloji Genel Müdürlüğü
(dogan.yasar@deu.edu.tr)

Öz

Ülkemizde 2021 yılında oluşan orman yangınları sonucu 120 bin hektar gibi rekor seviyede bir orman alanı kaybedilmiştir. Bu kayıp alan ise 2008 yılındaki Türkiye'nin rekoru olarak kabul edilen 29 bin hektarın çok üstündedir.

Bu yangınların iklimlerle ilişkisini açıklayabilmek için Antalya bölgesinin 2015 yılından günümüze olan yağmur ve orman yangın sayıları kullanılmıştır. Bu verilerden hareketle yağışların az olduğu yıllarda çıkan orman yangınlarının daha çok olduğu saptanmıştır.

Buna neden olarak da yağışların azaldığı kurak yıllarda toprağın daha çok kuruması nedeni ile çıkan yangınların çok daha hızlı bir şekilde büyüdüğü ve bu nedenle kurak yıllarda daha geniş orman alanlarının kaybedildiği düşünülmektedir. Çünkü 2021 yılından önce en büyük alanın kaybedildiği 2008 yılı da son 70 yılın en kurak üçüncü yılı idi.

Bu çalışmada elde edilen sonuçlardan orman yangın alanları ile iklimsel değişimlerin çok sıkı bir ilişki içinde olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Türkiye, Antalya, Orman yangınları, İklimsel değişimler

Abstract

As a result of forest fires in 2021, a record level of 120 thousand hectares of forest area was lost in our country. This lost area is well above 29 thousand hectares, which is accepted as Turkey's record in 2008.

In order to explain the relationship between these fires and climates, precipitation and the forest fires in the Antalya region from 2015 to the present has been used. Based on these data, it has been determined that forest fires are more common in years when precipitation is low.

It is thought that the reason for this is that in dry years when precipitation decreases, the fires that occur because the soil dries out more rapidly, and therefore, larger forest areas are lost in dry years. Because 2008, when the largest area was lost before 2021, was the third driest year of the last 70 years.

From the results obtained in this study, it was determined that forest fire areas and climatic changes are in a very close relationship.

Keywords: Turkey, Antalya, Forest fire, Climatic change

SUNULMADI - NOT PRESENTED

DOĞA KAYNAKLI AFETLER ÖZEL OTURUMU
NATURAL DISASTERS

BİYOLOJİK AFETLER
BIOLOGICAL DISASTERS

Oturum Yürütücüleri/*Conveners*

Erol Sarı, Selma Metintaş, Muharrem Balcı, Bahadır Tercan

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

Biyolojik Afetlerin Tarihçesi

History of Biological Disasters

Turgut Şahinöz (1), Ümit Arslan (2)

(1)Ordu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü i. Orcid: 0000-0001-8489-8978
(2)Sağlık Bakanlığı, PhD. Sağlık Kurumları Yönetimi
(drsahinoz@hotmail.com)

Öz

Biyolojik afetler, tarihin en eski devirlerinden itibaren toplumları sağlık, ekonomik, çevresel ve psiko-sosyal yönden derinden etkilemiştir. İnsanların hayat tarzlarının sebep olduğu sağlıksız ortamlar, ekolojik dengenin bozulması, kıtlıklar, doğal afetler veya daha birçok sebep sonucunda salgınlar ortaya çıkmış ve kitlesel ölümlere yol açarak insanlık tarihinde önemli izler bırakmıştır.

Biyolojik afetler, genellikle salgın hastalıklar veya pandemiler şeklinde ortaya çıkmaktadır. Dünyayı etkisi altına alan, büyük yıkımlara, toplu ölümlere ve nüfus hareketlerine neden olan afet türlerinden birisi de salgınlardır.

Sağlık Bakanlığı istatistik yıllıkları incelendiğinde 1956-2018 yılları arasında en çok bildirimi yapılan 3 hastalığın; tüberküloz, sıtma ve kızamıktır. Kolera, sarıhumma ve epidemik meningokokal hastalıklar 20. yüzyılın son çeyreğinde geri dönmüş; sürveyans, koruma ve kontrol alanlarındaki çabaların yenilenmesini zorunlu hale getirmiştir. Şiddetli Akut Solunum Yolu Sendromu (SARS), kuş gribi, domuz gribi ve Covid-19 gibi önemli uluslararası salgınlar, yeni bilimsel zorluklar doğurmuş, büyük insani acılara ve devasa ekonomik hasara yol açmıştır. SARS salgınının hemen ardından, influenza pandemisi dünyayı alarma geçirmiş ve hızlı yayılan, temaslı takibi ve izolasyona imkân vermeyecek kadar kısa bir kuluçka döneminde kişiden kişiye bulaşan pandemik influenzanın yayılması önlenememiştir. Tarih boyunca en fazla ölüme yol açan ve büyük bir biyolojik afete neden olan salgın hastalık Çiçek hastalığı dünya üzerinden eradike edilmiştir. İkinci en büyük ölüm nedeni olan Veba da tedavi imkânları ve koruyucu sağlık hizmetleriyle ortadan kaldırılmıştır. Ancak üçüncü en fazla ölüme neden olan grip salgınları ise günümüzde etkisini yoğun bir şekilde sürdürmekte olup gelecekte de en büyük biyolojik afetler olmaya devam edecek gibi gözükmektedir.

Tarihteki salgınların, küreselleşen dünyada tekrardan yaşanabileceği yadsınamaz bir gerçektir. Bu nedenle, salgınların tarihçesinin ve ayrıntılarının bilinmesi ve gerekli derslerin çıkarılması ve pandemi planlarının ve çözümlerin buna göre hazırlanması afet yönetimi açısından oldukça önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Biyolojik afet, Biyolojik salgın

Abstract

Biological disasters have deeply affected societies in terms of health, economic, environmental and psycho-social aspects since the earliest times of history. Epidemics have emerged as a result of unhealthy environments caused by people's lifestyles, deterioration of ecological balance, famines, natural disasters or many other reasons and have left important traces in the history of humanity by causing mass deaths.

Biological disasters usually occur in the form of epidemics or pandemics. Epidemics are one of the types of disasters that affect the world and cause great destruction, mass deaths and population movements.

When the statistical annuals of the Ministry of Health are examined, the 3 most reported diseases between 1956 and 2018 were tuberculosis, malaria and measles. Cholera, yellow fever and epidemic meningococcal diseases returned in the last quarter of the 20th century; this has necessitated the renewal of efforts in the fields of surveillance, protection and control. Major international epidemics such as Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS), bird flu, swine flu and Covid-19 have posed new scientific challenges, caused great human suffering and enormous economic damage. Immediately after the SARS epidemic, the influenza pandemic alarmed the world, and the spread of pandemic influenza, which spread rapidly and was transmitted from person to person in a short incubation period that did not allow contact tracing and isolation, could not be prevented. Smallpox, the epidemic disease that caused the most deaths and a great biological disaster throughout history, has been eradicated from the world. Plague, which is the second biggest cause of death, has also been eliminated with treatment opportunities and preventive health services. However, influenza epidemics, which cause the third highest number of deaths, continue to have an intense effect today and seem to continue to be the biggest biological disasters in the future.

It is an undeniable fact that epidemics in history can be experienced again in the globalizing world. For this reason, it is very important for disaster management to know the history and details of epidemics, to learn the necessary lessons, and to prepare pandemic plans and solutions accordingly

Keywords: Biological disaster, Biological epidemic

Afet Yönetimi Bakış Açısıyla Türkiye'deki HIV/AIDS Bildirimlerinin Değerlendirilmesi

Evaluation of HIV/AIDS Reports in Turkey from Disaster Management Perspective

Nahsan Kaya (1), Turgut Şahinöz (2), Ümit Arslan (3)

(1)Afet Yönetimi, Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Simav Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Medikal Görüntüleme Teknikleri
(2)Halk Sağlığı Uzmanı, Ordu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Sağlık Yönetimi Bölümü, Ordu
(3)Afet Yönetimi, Sağlık Bakanlığı, Sıhhiye, Ankara
(nahsankaya0229@gmail.com)

Öz

HIV/AIDS dünyada en çok ölüme neden olan on hastalık arasındadır. DSÖ, 2030 yılına kadar yeni HIV enfeksiyonların sayısının ve AIDS'e bağlı ölümlerin sayısının %90 oranında düşürülerek AIDS'in eradike edilmesini hedeflemektedir. Ancak, toplumu derinden etkileyen Covid 19 pandemisi ile beraber hastalık yükünün artacağına dair araştırmalar mevcuttur. Hastalık ile mücadelede beklenmedik olaylar, toplumda farkındalığın düşük olması ve sağlık hizmetlerinin homojen dağılmaması gibi etkenler belirlenen hedeflere ulaşmayı zorlaştırmaktadır.

Türkiye'de ilk vaka 1985 yılında bildirilmiştir. Sağlık Bakanlığı'nın düzenli olarak yayınladığı istatistik yıllıkları incelenmiş ve HIV/AIDS bildirimlerinin seyri değerlendirilmeye çalışılmıştır. Türkiye'de bildirilen vaka sayıları 1985-2000 yılları arasında yatay seyretmiştir. 2000'li yıllardan sonra bildirilen vaka sayılarında hızlı bir artış yaşanmış ve 2014 yılına gelindiğinde bu artış daha da hızlanarak devam etmiştir. Türkiye'de ilk vakanın görüldüğü tarihten 2020 yılına kadar Sağlık Bakanlığı'na bildirilen HIV/AIDS vaka sayısı 24.881'dir. Bildirilen vakaların 1884'ü AIDS, 22.977'si de HIV(+)'dir. Değerlendirilen tarihler arasında vaka sayısında ki en hızlı artış son on yılda (2010-2019) yaşanmıştır. 2010 – 2019 yılları arasında ki bu artış HIV/AIDS seyrinin yukarı yönlü olduğunu göstermektedir.

HIV/AIDS'in eradike edilmesi için 2030 yılı hedeflenmişse de yakın tarihte bu hedefin gerçekleşmesi mümkün görünmemektedir. HIV/AIDS toplumdaki bildirilen vaka sayılarının artarak devam etmesi sonucunda salgın halini alarak afet boyutuna ulaşma riski mevcuttur. Bu afet durumu beraberinde aktif iş gücüne katılan nüfusu da tehdit ederek olası ikincil afetlere sebep olma riskini de beraberinde getirmektedir.

Tanımlayıcı tipte ve retrospektif kohort özelliğinde olan bu araştırmanın verileri 1985-2020 yılları arasında yayınlanan "istatistik yıllıklarından" elde edilmiş ve bilgisayar ortamında analiz edilmiştir.

Bu araştırma, Türkiye'deki HIV/AIDS bildirimlerini afet yönetimi bakış açısıyla analiz ederek; Türkiye'de olası salgınların yol açacağı zararın en aza indirilmesine ve ilgili kurum-kuruluşların gerekli hazırlıkları yapmasına katkıda bulunmak ve yol göstermek amacıyla planlanmıştır.

Sonuç olarak; HIV/AIDS mücadelesinde toplumun tamamının katılımının sağlanması ile gerekli bilinç ve farkındalığın oluşturulması ve gerekli önlemlerin alınması için HIV/AIDS'e yönelik bildirim sisteminin geliştirilmesi önerilmektedir.

Bu çalışma Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Afet Yönetimi Yüksek Lisans Programı'nda yüksek lisans tezinden üretilmiş ve Journal of International Health Sciences and Management dergisinde (sayı:14 cilt:7 sayfa: 46-52) makale olarak yayınlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Afet, Bildirim sistemi, HIV/AIDS, Salgın

Abstract

HIV/AIDS is among the ten diseases that cause most of the deaths in the world. WHO aims to eradicate AIDS by reducing the number of new HIV infections and the number of AIDS-related deaths by 90% by 2030. However, there are studies that show that the burden of disease will increase with the Covid 19 pandemic, which deeply affects the society. Factors such as unexpected events in the fight against the disease, low awareness in the society and the non-homogeneous distribution of health services make it difficult to reach the determined targets.

The first case in Turkey was reported in 1985. Statistical annuals published regularly by the Ministry of Health were examined and the course of HIV/AIDS notifications was tried to be evaluated. The number of reported cases in Turkey remained flat between 1985 and 2000. After the 2000s, there was a rapid increase in the number of reported cases, and by 2014, this increase continued even more rapidly. The number of HIV/AIDS cases reported to the Ministry of Health from the date of the first case in Turkey until 2020 is 24,881. 1884 of the reported cases are AIDS and 22,977 are HIV(+). The fastest increase in the number of cases among the evaluated dates has been experienced in the last ten years (2010-2019). This increase between 2010 and 2019 shows that the course of HIV/AIDS is upward.

Although the target for the eradication of HIV/AIDS is 2030, it does not seem possible to realize this target in the near future. As the number of reported cases of HIV/AIDS in the society continues to increase, there is a risk that it will become an epidemic and reach the size of a disaster. This disaster situation threatens the population participating in the active labor force and brings the risk of causing possible secondary disasters.

The data of this descriptive and retrospective cohort study were obtained from the "statistics yearbooks" published between 1985 and 2020 and analyzed in a computer environment.

This research has been planned to analyze the HIV/AIDS notifications in Turkey from a disaster management perspective in order to contribute to and guide the necessary preparations of the relevant institutions and organizations and to minimize the damage to be caused by possible epidemics in Turkey.

As a result, it is recommended to develop a notification system for HIV/AIDS in order to ensure the participation of the whole society in the fight against HIV/AIDS, to create the necessary consciousness and awareness and to take the necessary precautions.

This study was produced from a master's thesis in the Disaster Management Graduate Program of the Social Sciences Institute of Gümüşhane University and was published as an article in the Journal of International Health Sciences and Management (number: 14 volumes: 7 pages: 46-52).

Keywords: Disaster, Epidemic, HIV/AIDS, Notification system

Marmara Denizi'ne Dökülen Azot ve Fosfor Kirliliğinin Takibi ve Kirliliğin Giderimine Yönelik Fitoremediasyon Çalışma Modeli (Nilüfer Çayı Örneği)

Phytoremediation Study Model for Monitoring and Elimination of Nitrogen and Phosphorus Pollution Discharged into the Marmara Sea (Nilüfer Stream Example)

Ayşegül Akpınar (1), Asuman Cansev (2), Saliha Dorak (3), Hilal Eser (2), Barış Bülent Aşık (3)

(1)Bilecik Şeyh Edebali University, Vocational School of Higher Education, 11230, Bilecik, Turkey
(2)Bursa Uludağ University, Horticulture Department, Faculty of Agriculture, 16059, Bursa, Turkey
(3)Bursa Uludag University, Faculty of Agriculture, Department of Soil Science and Plant Nutrition, 16059, Bursa, Turkey
(aysegul.akpinar@bilecik.edu.tr)

Öz

Marmara Denizi gibi yarı kapalı iç denizlerde insan kaynaklı faaliyetler sonucu oluşan yüksek besin yükü, yüzey sularında bulunan fitoplanktonların aşırı büyüyüp çoğalmasına neden olarak 'ötrifikasyonu' ve 'musilaj' problemini gündeme getirmiştir. Özellikle sucul ekosistemde azot ve fosfor konsantrasyonundaki anormal artışlar plankton türlerinde ve miktarlarında farklılıklara sebep olarak, uzun vadede su ve ortam kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir.

Çalışmamızda, Bursa İli'inde Marmara denizine dökülen Nilüfer Çayı yatağındaki yayılı kirletici kaynaklarından gelen azot ve fosfor yükünün takibi gerçekleştirilmektedir. 3 aylık dönemlerle alınan su örneklerinde nitrat (NO3-), amonyum (NH4+) ve fosfor (P) parametrelerine ait değerler elde edilmiş olup, sonuçlarımız "Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği (SKKY)'nde kıta içi su kaynakları için verilen kalite kriterlerine göre değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar ışığında "Fitoremediasyon Yöntemi" ile sudaki azot ve fosfor kirliliğinin giderime yönelik alternatif yaklaşımların oluşturulabilme olanakları değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Amonyum, Musilaj, Nitrat, Potasyum, Su kirliliği

Abstract

The high nutrient load resulting from anthropogenic activities in semi-enclosed inland seas such as the Marmara Sea has caused the phytoplankton in surface waters to overgrow and multiply, bringing the problem of eutrophication and mucilage to the agenda. In particular, changes in nitrogen and phosphorus concentrations in water cause differences in plankton species and affect water and environmental quality in the long term.

In our study, nitrogen and phosphorus load from diffused pollutant sources in the stream bed, which causes mucilage formation and pours into the Marmara Sea via Nilüfer Stream, is followed. The values of nitrate (NO3-), ammonium (NH4+) and phosphorus (P) parameters were obtained from the water samples taken per 3-month period, and our results were evaluated according to the quality criteria given in the "Water Pollution Control Regulation (WPCR). In the light of the results obtained, the possibilities of creating alternative approaches for the removal of nitrogen and phosphorus pollution in water with the "Phytoremediation Method" were evaluated.

Keywords: Ammonium, Mucilage, Nitrate, Potassium, Water contamination

Deniz Ekosistemlerinde Ekolojik Bir Tehlike: Yoğun Müsilaj Oluşumu

An Ecological Hazard in the Marine Ecosystems: Intense Mucilage Formation

Turgay Durmus, Neslihan Balkis-Ozdelice, Muharrem Balci
İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Fatih-İstanbul
(turgay.durmus@istanbul.edu.tr)

Öz

Denizlerde, özellikle fitoplankton ve bakteri işbirliği ile özel iklimsel ve trofik şartlar altında üretilen müsilaj, pek çok organizmanın doğal yaşam sürecinde, kendini koruma, hareket etme veya beslenme amacıyla ürettiği polisakkarit yapıdaki bir maddedir. İçeriğinde genel olarak protein, karbonhidrat ve yağ bulunan, yapışkan yapıdaki bu madde, yoğun üretildiğinde ortamdaki diğer agregatları da birbirine bağlar ve kapladığı alan birkaç mikrometre kareden, onlarca kilometre kareye kadar değişkenlik gösterebilir. Deniz ekosisteminde genellikle dinoflagellat, diyatom ve/veya haptofit grupların oluşturduğu müsilaj, genellikle su sirkülasyonu sınırlı olan bölgelerde gözlenmektedir. Bu yapı, genel olarak birkaç türe veya bazı durumlarda hassas habitatlara zarar verir ancak Marmara Denizi'nde ise ekosistemin neredeyse tamamını etkilemiştir.

Müsilaja neden olan canlı türü/türlerine bağlı olarak, denizlerde yüzey suyunda, yüzey altı sularda ya da bentik bölgede bu oluşumlara rastlanabileceği gibi 2021 yılında Marmara Denizi'nde olduğu gibi hepsinin bir arada ortaya çıkabileceği de anlaşılmıştır. Yüzeydeki oluşum ile ışık geçirgenliği azalmış ve özellikle kıyısal bölgelerde ışığa bağımlı yaşayan canlıların bu durumdan olumsuz etkilenmesine neden olmuştur. Su kolonu geneline yayılan müsilajla ise pek çok bakteri, virüs ve zararlı alg, akıntılarla farklı bölgelere yayılarak etki alanlarını arttırabilir. Aynı zamanda, müsilaj kitle içerisinde biriken ağır metal ve mikroplastik birikintileri de besin ağı içerisinde süzerek beslenen canlılar ve onların predatörleri açısından risk oluşturmuştur. Bentik ortamdaki müsilaj ise kendini bir yere sabitlemiş veya hareket yeteneği sınırlı olan canlıların yüzey alanlarını kaplayarak, temel yaşam fonksiyonlarını sınırlandırmıştır. Aynı zamanda, hipoksik ortam koşullarının oluşmasına sebep olduğundan, hareket yeteneğine sahip birçok canlı türünün doğal yaşam alanını terk etmesine sebep olmuştur.

Bu çalışmada ise 2021 yılında Marmara Denizi genelinde yoğun bir şekilde gözlenen müsilaj olayının temel sebepleri, müsilaj kitleler içerisinde gözlenen organizmalar ile müsilajın ekosistemdeki etkileri değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Deniz ekosistemi, Ekoloji, Marmara Denizi, Müsilaj

Abstract

Mucilage, which is produced under special climatic and trophic conditions in the seas, especially with the cooperation of phytoplankton and bacteria, is a polysaccharide substance produced by many organisms for the purpose of self-protection, movement, or nutrition in the natural life process. This sticky substance, which generally contains protein, carbohydrates, and fat, binds other aggregates in the environment when it is densely produced, and the area it covers can vary from a few square micrometers to tens of square kilometers. Mucilage, which is generally formed by dinoflagellate, diatom, and/or haptophyte groups in the marine ecosystem, is generally observed in areas with limited water circulation. This structure generally damages a few species or sensitive habitats, but in the Sea of Marmara, it has affected almost the entire ecosystem.

Depending on the species(s) causing mucilage, these formations may be encountered in the surface water, water column, or benthic zone, as well as it has been understood that they may all occur together, as in the Sea of Marmara in 2021. With the formation in the surface waters, the light transmittance has decreased, and this has negatively affected the light-dependent organisms, especially in coastal areas. With the mucilage spreading throughout the water column, many bacteria, viruses, and harmful algae spread to different regions due to currents and could increase their area of influence. At the same time, heavy metals and microplastics that accumulate in mucilage aggregates also pose a risk to filter feeders and their predators in the food web. On the other hand, the mucilage in the benthic environment; limited the fundamental life functions of sessile and limited mobility organisms, as it covered all the body surfaces and their habitats. In addition, the hypoxic environment forced motile organisms to leave their habitats.

In this study, the causes of the mucilage phenomenon, which was observed intensely throughout the Sea of Marmara in 2021, the organisms detected in the mucilage masses, and the effects of the mucilage on the ecosystem were evaluated.

Keywords: Ecology, Marine ecosystem, Mucilage, Sea of Marmara

Yeni Bir Döngüsel Biyoekonomik Üretim Sisteminin Ekobataklık Biriminin Bir Parçası Olarak Desülfürize Baca Gazı Sıkıştırması Fizibilitesi

First Desulphurized Fuel Gas Sequestration Feasibility Results of Ecobog Unit of Circular Bioeconomic Ecobog Wastewater Treatment and Integrated Industrial Production System

Adem Bilgin (1), Günay Erpul (2), Selen Deviren Saygın (2), Muhittin Onur Akça (2), Şefika Arslan (2)

(1)Bilgin International RD Informatics Industry Trade Inc.
(2)Ankara University, Faculty of Agriculture, Department of Soil Sciences and Plant Nutrition
(RD@bilgin.international)

Öz

Döngüsel biyoekonomik ekobataklık atıksu arıtma ve entegre endüstriyel üretim sistemi, özel tasarlanmış bir andro-elektro-biyojeokimyasal döngü ve yapay zeka tarafından yönetilen şeylerin interneti üzerinden atıksuyun toplam kütle yönetimine dayanan, patent başvurusu yapılmış yeni bir buluştur. Prototip geliştirme amacıyla ekobataklık biriminde baca gazı uygulaması test edilmiştir. Ekobataklık birimi ötrafikasyon ve müsilaj oluşumunun alg patlaması ile başladığı fakat bataklık oluşumunun tam başlamak üzere olduğu göl evriminde özel bir aşamayı taklit etmektedir. Bu çalışmada ekobataklığı göstermek için iki laboratuvar ölçekli deney gerçekleştirilmiştir. Sentetik göl ekosistemi için deşarj edilen arıtılmış su İstanbul Ambarlı İleri Biyolojik Arıtma Tesisi'nden alınmış olup pH değeri 7,95 ve fosfor içeriği 0,088 ppm'dir. İlk düzenekte sadece arıtılmış su kontrol grubu olmak üzere, mikroalglerin yokluğunda değişen vermikülitlerin etkisi test edilmiştir. Suda N_2O ve CO_2 ortak çözülmesi, buharlaşma ile su miktarında azalmaya sebep olan egzotermik bir süreçtir. φ=1 olarak optimum katsayılaştırılmış saatlik minimum ağırlık azalması oranı mililitre suya 2.02 x 10-3 gr vermikülit oranında 0.27% olarak bulunmuştur. İkinci düzenekte φ=1 iken maksimum ağırlık azalması oranı 7.88% ile; 330 ml arıtılmış sudaki vermikülit ağırlığı ile tam olarak aynı miktarda olan 0,67 gram selülaz uygulanmış Chlorella vulgaris verilmesi ile gözlemlenmiştir. Selülaz uygulanmış mikroalgal hücreler hücre zarlarında, vermikülit üzerindeki negatif yüklere bağlanmalarını arttıran pozitif yüklü fosfolipidlere sahiptir. İlk sonuçlar yüksek miktarda alkalin arıtılmış suyun baca gazlarını; hidroponik taşlarla daha da arttırılabilinecek büyük bir kimyasal yakalama potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir. Chlorella vulgaris büyümesi için optimum pH değeri 6,5-7 olduğu için biyokimyasal CO_2 ve N_2O sıkıştırması bu potansiyeli ilaveten arttırmaktadır. Sonuç olarak farklı baca gazları oranları uygulamalarının sistemin toplam kütlesini, N ve P miktarlarını değiştirebildiği ve ekobataklığın atıksu arıtma kökenli müsilaj ve çevresel kirlilik ile mücadele ve karbon sıkıştırması ve baca gazının sıkıştırılması yoluyla iklim değişikliği ile mücadele için etkin bir yol olduğu gösterilmiştir. Fizibilite sorusu için ise için φ=1 koşullarında en düşük vermikülit ve mikroalg maliyeti ile oksijen üretimini, baca gazı tutumunu ve sudan kirletici kaldırılmasını sağlayan ikinci düzeneğin ikinci kümesinin yüksek derecede fizıbl olduğu ölçülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Baca gazı sıkıştırılması, Döngüsel biyoekonomik ekobataklık, Göl evrimi, Müsilaj, Sedimentasyon, Sentetik ekoloji, Yer sistem bilimleri

Abstract

Circular bioeconomic ecobog wastewater treatment and integrated industrial production system is a new patent-pending invention which is based on total mass management of wastewater through a specially designed anthro-electro-biogeochemical cycle and artificial intelligence driven IoT. For the purpose of development of a prototype, utilization of desulphurized fuel gas in ecobog unit is tested. Ecobog unit imitates a special step of lake evolution where eutrophication and mucilage formation has started by algal boom but the bog formation is just about to start. In this study, two different lab-scale experiments were conducted to demonstrate the ecobog. The effluent treated water for the synthetic lake ecosystem is collected from Istanbul Ambarlı Advanced Biological Treatment Plant and it had a pH value of 7.95 and phosphorus content of 0.088 ppm. In the first set up, the effect of changing vermiculite in the absence of microalgae is tested with a control group of only treated water. The combined dissolution of N_2O and CO_2 in water is an exothermic process causing a decrease in water amount by vaporization. The minimum hourly weight decrease percentage was found to be 0.27% at the ratio of 2.02 x 10-3 gr vermiculite per milliliter water, which was set as an optimum coefficient as φ=1. In the second set up, when φ=1 the maximum weight decrease percentage with 7.88% was observed by the introduction of 0.67 gram cellulase applied Chlorella vulgaris, which was exactly the same amount as vermiculite weight in 330ml treated water. Cellulase applied microalgal cells have positively charged phospholipid bonds in their cellular membranes which increase their attachment to negative charges on the vermiculite. The first results indicate that the highly basic treated water itself has a great potential to chemically catch fuel gases, which can be further increased by hydroponic stones. Since the optimum pH value for growth of Chlorella vulgaris is 6.5-7, the biochemical sequestration of CO_2 and N_2O additionally increases this potential. As a result, it was revealed that different desulphurized gases rates applications can change the total mass of the system, N and P content of the sediments, and it is determined that ecobog can be an effective way in combatting mucilage and environmental pollution with wastewater treatment origin and combatting climate change through carbon sequestration and mitigation of fuel gas emissions. And for the feasibility question, it is measured that the second set of the second set up is highly feasible, providing oxygen production, fuel gas sequestration and removing pollutants from water with the lowest costs of vermiculite and microalgae at φ=1 conditions.

Keywords: Circular bioeconomic ecobog, Earth system science, Fuel gas sequestration, Lake evolution, Mucilage, Sedimentation, Synthetic ecology

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Haliç Ekosistemi Güncel Deniz Sedimanlarındaki Dinoflagellat Kistlerinin Dağılımı ve Ekolojik Riskleri

Distribution of Dinoflagellate Cysts in Recent Marine Sediments in the Golden Horn Ecosystem and Their Ecological Risks

Neslihan Balkis-Ozdelice, Turgay Durmus
İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Fatih-İstanbul
(turgay.durmus@istanbul.edu.tr)

Öz

Bu çalışma, Haliç ekosistemi güncel sedimanında bulunan dinoflagellat kistlerini ve olası ötrofikasyona etkilerini belirlemek üzere iki ayrı dönemde (Şubat ve Ekim 2016) 5 istasyonda gerçekleştirilmiştir. Örnekler üstten açılır kapaklı Van-Veen grab ile sedimanın 0-2 cm'lik tabakasından PVC kor ile alınmıştır. Çalışmada, sedimanın çamur yüzdesi belirlenmiş ve sedimanın tane boyu elek analiz yöntemi ile hesaplanmıştır. Ayrıca, sedimanın hemen üzerinden YSI 556 model multiprob cihazıyla sıcaklık, tuzluluk, çözünmüş oksijen ve pH gibi temel ekolojik değişkenler ölçülmüş, fitoplanktonun çoğalmasında etken rolü olan besin tuzlarından azot, fosfor ve amonyum miktarları da belirlenmiştir.

Çalışma sonucunda 19 farklı dinoflagellat kisti elde edilmiş, bu kistlerden Alexandrium pseudogonyaulax (Biecheler) Horiguchi ex K.Yuki ve Y.Fukuyo, 1992, Cladopyxis brachiolata F.Stein, 1883, Heterocapsa rotundata (Lohmann) G.Hansen ,1995 ve Scrippsiella crystallina J.Lewis ex Head, 1991 türlerinin kistleri Türkiye denizleri sedimanından ilk kez rapor edilmiştir. Çalışmada yalnızca Heterocapsa rotundata türünün kültür ortamında vejetatif evreye dönüşümü sağlanmıştır. Araştırma sonucunda en fazla kist çeşitliliği Şubat ayında ve 1 nolu istasyonda (12 farklı dinoflagellat kisti) tespit edilirken, Haliç'te derelerin aktığı, kirliliğin yoğun ve derinliğin düşük olduğu 5 nolu istasyonda (2 kist) ise en az kist çeşitliliği belirlenmiştir. İç istasyonlardan dış istasyonlara doğru kist çeşitliliğinde belirgin artış gözlenmiştir. Alexandrium minutum Halim, 1960, Lingulodinium polyedra (F.Stein) J.D.Dodge, 1989 ve Scrippsiella trochoidea (F.Stein) A.R.Loeblich III, 1976 türlerine ait kistler en fazla rastlanan kistler olurken (%70), Alexandrium minutum kisti 680 kist/g kuru ağırlık ile en yüksek bolluğa erişmiş ve ayrıca toksik türlere ait kistlere de rastlanmıştır. Çalışmada ototrofik türlere ait kistlerin heterotrofik türlerin kistlerine oranla daha baskın oldukları da tespit edilmiştir. Çamur yüzdesi en düşük olan sediman yapısında, kistlerin daha bol olduğu da belirlenmiştir.

Bu çalışma ile geçmişte kirliliğin yoğun olduğu, zaman zaman ötrofikasyonun gözlendiği ve son yıllarda yapılan rehabilitasyon çalışmalarıyla su kalitesinde önemli gelişmelerin gözlendiği Haliç ekosistemindeki dinoflagellat kistleri belirlenerek ortamın temel ekolojik değişkenleri ile etkileşimleri incelenmiş ve zararlı türlere ait kistlerin gelecekte yaşanabilecek aşırı alg artışlarındaki olası etkileri değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Dinoflagellat kistleri, Haliç, Ötrofikasyon, Zararlı alg türleri

Abstract

This study was carried out at 5 stations during two periods (February and October in 2016) to detect dinoflagellate cysts found on recent sediment of the Golden Horn ecosystem and possible effects on eutrophication. Samples were taken from a 0-2 cm layer of the sediment through collapsible Van-Veen grab using PVC cores. In addition, mud percentage of the sediment was detected and sediment grain size was measured via sieve analysis. YSI 556 model multiprobe device was used right on the sediment to detect fundamental ecologic variables such as temperature, salinity, dissolved oxygen, and pH as well as the number of nutrients of nitrogen, phosphorus, and ammonium which have an effective role in the distribution of phytoplankton.

In this study, 19 Dinoflagellata cysts taxa were recognized, four of them (Alexandrium pseudogonyaulax (Biecheler) Horiguchi ex K.Yuki and Y.Fukuyo, 1992, Cladopyxis brachiolata F.Stein, 1883, Heterocapsa rotundata (Lohmann) G.Hansen ,1995, and Scrippsiella crystallina J.Lewis ex Head, 1991) were a new record for the sediment of the Turkish coastal waters. In addition, only Heterocapsa rotundata was incubated and produced motile cells in a culture medium. At the end of the study, the highest cyst variety was detected in February at station 1 (12 cysts) while the lowest variety was detected at station 5 (2 cysts) where streams are flowing through in the Golden Horn with dense pollution and low depth. A significant increase was observed in cysts variety from internal stations to external stations. Cysts of Alexandrium minutum Halim, 1960, Lingulodinium polyedra (F.Stein) J.D.Dodge, 1989, and Scrippsiella trochoidea (F.Stein) A.R.Loeblich III, 1976 species were the most commonly found cysts (70%) while the cyst of Alexandrium minutum was the cyst type having the highest abundance with 680 cyst/g dry weight, and also many cysts of toxic species were recorded in the region. In this study, it was detected that cysts of autotrophic species are more dominant compared to heterotrophic species. In addition, it was detected that more cysts are found on the sediment which has the lowest mud percentage.

In this study, dinoflagellate cysts in the Golden Horn ecosystem, where pollution was intense in the past, eutrophication was observed from time to time, and significant improvements in water quality were seen with the rehabilitation studies carried out in recent years, were determined, and their interactions with the main ecological variables of the environment were examined, and the possible effects of cysts belonging to harmful species on excessive algae growth in the future were evaluated.

Keywords: Dinoflagellate cysts, Eutrophication, Golden Horn Estuary, Harmful algal species

Biyolojik Afetlerde ve Pandemilerde Planlama

Pandemic and Biological Disaster Planning

Furkan Şahin (1), Saime Şahinöz (2)

(1)Sağlık Bilimleri Fakültesi Acil Yardım ve Afet Yönetimi Bölümü, Adana Yolu Üzeri E-90 Karayolu 7. Km. 68100 Merkez/Aksaray
(2)Ordu Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Cumhuriyet Mah. 52200, Altınordu/Ordu
(furkan.estel.29@gmail.com)

Öz

Afetlere karşı alınacak olan önlemler ve afet öncesinde yapılacak olan çalışmalar ile afete karşı hazırlığın en iyi seviyelere çıkarılması, afet sırası ve sonrasında yapılacak olan çalışmalar ve sürdürülecek olan faaliyetlerin etkin, verimli ve planlı bir şekilde işletilmesine olanak sağlayacak ve afetin seyrini doğrudan etkileyecektir.

Afetler öncesinde yapılacak olan stratejik, taktik ve operasyonel seviyelerdeki her türden planlar, risk yönetimi kapsamında yapılacak olan çalışmaların mihenk taşlarından olmakla birlikte, afetin her aşamasında sürdürülecek olan faaliyetlere ışık tutacaktır.

Günümüzde büyük çaplı salgınlar ve özellikle pandemiler "acil durumlar ve afetler" kapsamında ele alınmaktadır. Bu bağlamda diğer afetlerde olduğu gibi pandemilerde de hazırlanacak olan planlar pandemi sürecinin işleyişini belirleyecek, alınması gereken tedbirleri ve yapılması gereken her türlü hazırlık faaliyetini gözler önüne serecek ve kriz safhasında pandemi yönetimi konusunda karar vericilerin ve uygulayıcıların etkinliğini artırarak müdahale sürecine doğrudan etki gösterecektir.

Öte yandan planlama konusunda yaşanan eksiklikler ve yetersizlikler, afet öncesi süreçlerin kalitesini düşürecek, kriz sürecinde ise karmaşa ve kargaşa ortamının pekişmesine neden olarak etkin ve verimli bir çalışma sürecinin gerçekleştirilebilmesini zorlaştıracaktır.

Bu nedenle çalışmamızda pandemi konusu afetsel bir bakış açısı ile ele alınarak, bu konuda planlamanın önemi ve gerekliliğine vurgu yapılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Afet planlaması, Afet yönetimi, Pandemi planlaması

Abstract

Improving disaster preparedness to the top level with the measures against disasters and the pre- disaster works will provide effective, efficient and planned disaster works during and after the disaster and will directly affect the course of the disaster.

Besides it is one of the cornerstones of the works within the scope of risk management, all kinds of plans at strategic, tactical and operational levels will shed light on the activities to be continued at every stage of the disaster.

Today, large-scale epidemics and especially pandemics are handled within the scope of "emergencies and disasters". In this context, the plans of pandemics, as in other disasters, will determine the functioning of the pandemic process, will reveal the measures and all kinds of preparatory activities, and at the crisis stage, will directly affect the intervention process by increasing the effectiveness of decision makers and practitioners on pandemic management.

On the other hand, deficiencies and inadequacies in planning will reduce the quality of pre-disaster processes, and in the crisis period, it will cause an environment of confusion and chaos, making it difficult to realize an effective and productive working process.

For this reason in our study, the issue of pandemic is handled with a disaster perspective, and on this regard, emphasis is placed on the importance and necessity of planning.

Keywords: Disaster management, Disaster planning, Pandemic planning

Marmara Denizi'nde Müsilaj Oluşumuna Neden Olan Olası Kirlilik Parametrelerinin Araştırılması

Investigation of Possible Pollution Parameters Causing Mucilage Formation in Marmara Sea

Mehmet Salim Öncel (1), Sinem Vural (1), Halil Nurullah Oruç (1), Meltem Yağcıoğlu (1), Erkan Aydoğanoğlu (2), Hilal Okur Erturaç (1), Nizamettin Kazancı (3), Meltem Çelen (1)

(1)Gebze Teknik Üniversitesi Yer ve Deniz Bilimleri Enstitüsü, 41400, Gebze - Kocaeli
(2)İstanbul Büyükşehir Belediyesi,Çevre Koruma ve Kontrol Daire Başkanlığı, Deniz Hizmetleri Şubesi, Kasımpaşa-İstanbul
(3)Jeolojik Mirası Koruma Derneği, Ankara
(mkocal@gtu.edu.tr)

Öz

Deniz müsilajı, boyutları birkaç milimetreden birkaç metreye kadar değişen organik olarak yapılandırılmış amorf agregalar, denizlerin sığ ve nispeten güçsüz akıntılara sahip olduğu bölgelerinde gözlemlenmektedir. Yaz aylarında tabakalaşmanın etkisiyle bu agregalar ince tabakalar veya yumaklar halinde birleşerek deniz yüzeyinde ve kıyılarda çok geniş alanları kaplayabilirler. Müsilaj oluşturabilen farklı türlerde mikrocanlılar olmakla birlikte, bu canlıların ortak özelliği makro besi elementleri olan azot ve fosfor elementlerinin su ortamına aşırı deşarjıyla yüksek miktarlara ulaşabilmeleridir.

Marmara Denizi'nde, ilki 1990'larda ve ikincisi 2007-2008 yılları arasında rapor edilen iki yoğun müsilaj oluşumu gözlenmiştir. Sonuncusu 2020 yılı sonlarında başlayan ve 2021 yılının ilkbahar ve yaz aylarında deniz yüzeyini yoğun bir şekilde kaplayan müsilaj oluşumu çevresel ve ekonomik önemli olumsuz sonuçlara neden olmuştur.

Bu çalışmada, Marmara Denizi'nde 2020 yılının son aylarında görülmeye başlanan müsilaja neden olması muhtemel olan azot ve fosfor elementinin, Doğu Marmara Havzası'ndaki seçilen noktalarda su kolonu boyunca değişimi araştırılmıştır. Çalışma alanı olarak, Marmara Denizi'nin besi elementi bakımından hassas su kütlesi özelliğine sahip Kuzey Doğu kıyıları seçilmiştir. Bu nedenle Haziran 2021 tarihinde Marmara Denizi'nin bu hassas bölgesindeki Toplam Fosfor (TP) ve Nitrat Azotu (NO3-N) parametrelerinin izlemesi yapılmıştır. Ayrıca 1.5, 10, 15 ve 20 m derinliklerden alınan su örneklerinde pH, Çözünmüş Oksijen, Oksidasyon İndirgeme Potansiyeli (ORP), Tuzluluk, İletkenlik ve sıcaklık parametreleri de ölçülmüştür.

Elde edilen bulgular göre besi elementi konsantrasyonlarının sınır değerlere göre yüksek olduğu tespit edilmiştir. Alınan örneklerde 20m derinlik seviyesinde dahi önemli miktarda müsilaj tespit edilmiştir. Sonuçlar, aynı bölgede müsilaj oluşumunun gözlemlenmediği zamanlarda yapılmış çalışmaların sonuçları ile karşılaştırılarak besi elementi konsantrasyonlarının müsilaj oluşumuna olası etkisi tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Marmara Denizi, Müsilaj, Besin elementleri

Abstract

Marine mucilage, organically structured amorphous aggregates ranging in size from a few millimeters to several meters, are observed in areas of seas with shallow and relatively weak currents. With the effect of stratification in summer, these aggregates combine in thin layers or flocs to form marine mucilage and can cover very large areas on the sea surface and on the coasts. Although there are different kinds of micro-organisms that can form mucilage, these organisms reach high amounts by excessive discharge of the macronutrients nitrogen and phosphorus into the aquatic environment.

Two intense formations of mucilage were observed in the Sea of Marmara, the first reported in the 1990s and the second between 2007 and 2008. The formation of mucilage, the last of which started in late 2020 and densely covered the sea surface in the spring and summer of 2021, has caused significant negative environmental and economic consequences.

In this study, the variation of nitrogen and phosphorus element, which is likely to cause mucilage in the Marmara Sea in the last months of 2020, was investigated along the water column at selected points in the East Marmara Basin. As the study area, the North East coasts of the Sea of Marmara, which are sensitive water bodies in terms of nutrients, were chosen. Therefore, in June 2021, Total Phosphorus (TP) and Nitrate Nitrogen (NO3-N) parameters were monitored in this sensitive area of the Marmara Sea. In addition, pH, Dissolved Oxygen, Oxidation Reduction Potential (ORP), Salinity, Conductivity and temperature parameters were measured in water samples taken from 1.5, 10, 15 and 20 m depths.

According to the findings obtained, it was determined that the nutrient concentrations were higher than the limit values. A significant amount of mucilage was detected in the samples taken, even at a depth of 20 m. The results were compared with the results of the studies carried out in the same region, where mucilage formation was not observed, and the possible effect of nutrient concentrations on mucilage formation was discussed

Keywords: Sea of Marmara, Mucilage, Nutrient

Türkiye Kıyılarındaki Yabancı Bentik Foraminiferler ve Ekolojik Etkileri

Alien Benthic Foraminifers Along the Coasts of Turkey and Their Ecological Impacts

Engin Meriç (1), Mehmet Baki Yokeş (2)

(1)Moda Hüseyin Bey Sokak, No:15/4, 34710 Kadıköy, İstanbul
(2)AMBRD Doğa Bilimleri, Hanımefendi Sokak, No:160/6, 34384 Şişli, İstanbul
(bakiyokes@gmail.com)

Öz

Son 20 yılda Türkiye'nin Akdeniz kıyılarında gerçekleştirilen araştırmalarda birçok yabancı foraminifer türü tespit edilmiştir. Çoğunluğu İndo-Pasifik kökenli olan bu türlerin Süveyş Kanalı yoluyla Kızıldeniz'den Akdeniz'e geldiği düşünülmektedir. Doğu Akdeniz'deki saatin ters yönüne olan yüzey akıntılarını takip ederek İskenderun Körfezi'ne ulaşan türler Akdeniz kıyılarımız boyunca batıya ve Ege Denizi'nin kuzeyine doğru ilerleyerek geniş bölgelere yayılmışlardır. Kıyı boyunca ilerleyen bazı yabancı türlerin Marmara Denizi ve hatta Karadeniz'e ulaştıkları görülmektedir. Ancak Süveyş Kanalı Akdeniz'e tek giriş noktası değildir. Gemilerin balast sularıyla Akdeniz dışından Ege Denizi, Çanakkale Boğazı, Marmara Denizi gibi bölgelere taşınan türler de bulunmaktadır.

Bazı yabancı türlerin Ege Denizi ve Marmara Denizi kıyılarında bulunan deniz içi termal su kaynaklarının çevrelerinde yoğun olarak bulunmaları, bu tür kaynakların termofilik yabancı türlerin serin sulara adaptasyonlarında ve yayılmalarında etkin rol oynadıklarını düşündürmektedir. Doğu Akdeniz'in ekolojik şartlarına kolayca uyum sağlayabilen yabancı türlerden Amphistegina lobifera Larsen ve Amphisorus hemprichii Ehrenberg gibi bazı türler yerli ekosistemi istila ederek, baskın türler halini almıştır. Yoğun popülasyonlar oluşturdukları sığ kıyı alanlarında deniz tabanında 2,5-4 cm/yıl kavkı birikmesine yol açarak kayalık habitatın kumluk habitatlara dönüşmesine neden olmaktadır. Ayrıca dalgalarla kıyıya taşınan kavkı yığınları kıyı yapısını da değiştirmektedir. Littoral yapının tümüyle değişmesi yerli ekosistem üzerinde büyük bir tehdit oluşturmaktadır.

Bu çalışmada Türkiye kıyılarında tespit edilen yabancı bentik foraminiferler, kökenleri, muhtemel geliş yolları ve yerli ekosistem üzerindeki etkileri derlenecektir.

Anahtar Kelimeler: Foraminifer, Yabancı tür, Bentik, Amphistegina lobifera, Amphisorus hemprichii, Türkiye

Abstract

In the last 20 years, many alien foraminifer species have been identified in the researches conducted on the Mediterranean coast of Turkey. It is thought that these species, mostly of Indo-Pacific origin, introduced to the Mediterranean from the Red Sea via the Suez Canal. The species that reached the Iskenderun Bay by following the counterclockwise surface currents in the Eastern Mediterranean have spread over wide areas by moving westwards along our Mediterranean coasts and towards the north of the Aegean Sea. It is seen that some alien species advancing along the coast have reached the Sea of Marmara and even the Black Sea. However, the Suez Canal is not the only entry point to the Mediterranean. There are also species that are transported from outside the Mediterranean with the ballast waters of the ships to regions such as the Aegean Sea, the Dardanelles, and the Sea of Marmara.

High accumulation of some alien species in the vicinity of submarine thermal water sources on the coasts of the Aegean Sea and the Sea of Marmara suggests that such sources play an active role in the adaptation and spread of thermophilic alien species to cooler waters. Some foreign species that can easily adapt to the ecological conditions of the Eastern Mediterranean, such as Amphistegina lobifera Larsen and Amphisorus hemprichii Ehrenberg, invaded the native ecosystem and became the dominant species. In the shallow coastal areas where they form dense populations, they cause 2.5-4 cm/year accumulation of test on the sea floor, causing the rocky habitats to turn into sandy habitats. In addition, heaps of test carried to the shore by the waves also change the coastal structure. The complete change of the littoral structure poses a great threat to the native ecosystem.

In this study, alien benthic foraminifers detected in the Turkish coasts, their origins, possible routes of arrival and their effects on the native ecosystem will be compiled.

Keywords: Foraminifer, Alien species, Benthic, Amphistegina lobifera, Amphisorus hemprichii, Turkey

Müsilaj Oluşumuna Neden Olan Noktasal ve Yayılı Nütrient Kaynaklarının İncelenmesi

Investigation of Point and Diffuse Nutrient Sources Causing Mucilage Formation

Meltem Çelen (1), Mehmet Salim Öncel (1), Guleda Engin (2), Fatih Gülgen (3), Mehmet Karpuzcu (4), Nizamettin Kazancı (5), Sinem Vural (1), Halil Nurullah Oruç (1), Hilal Okur Erturaç (1), Frank Wendland (6)

(1)Gebze Teknik Üniversitesi Yer ve Deniz Bilimleri Enstitüsü, 41400, Gebze - Kocaeli
(2)Yıldız Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Davutpaşa-İstanbul
(3)Yıldız Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü, Davutpaşa-İstanbul
(4)Hasan Kalyoncu Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü,Şahinbey-Gaziantep
(5)Jeolojik Mirası Koruma Derneği, Ankara
(6)Juelich Research Center, Institute of Bio- and Geo Sciences (IBG-3), Jülich-Germany
(mkocal@gtu.edu.tr)

Öz

Marmara Denizi'nde gözlemlenen müsilaj oluşumu konusunda, Karadeniz kaynaklı nütrient yükleri (azot ve fosfor bileşikleri) ile noktasal kirlilik yüklerinin yanı sıra tarım alanlarından kaynaklı yayılı kirlilik yüklerin de göz önünde bulundurulmasının gerekliliği tartışılmaktadır.

Marmara Denizi drenaj havzası yaklaşık 41.000 Km2 lik bir alana sahip olup Coordination of Information on the Environment - Çevresel Bilginin Koordinasyonu (CORINE) 2018 verilerine göre bunun 18 000 km2'lik bölümünü (% 44) ekilebilir ve karışık tarım alanları kaplamaktadır. Bu nedenle Marmara havzasından denize ulaşan noktasal nütrient kaynaklarının yanı sıra tarımsal yayılı kaynaklarının da bir bütçe ile ortaya konulmasına yönelik çalışmalara ihtiyaç vardır. Bu çalışma kapsamında, seçilen iki farklı karakterdeki (Endüstriyel - yerleşim karakterli ve tarımsal kullanım karakterli) havzalarda yayılı ve noktasal azot ve fosfor kirlilik yüklerinin entegre ve alt havzalar bazında izleme çalışmalarına yer verilecektir.

Saz Çayırova Deresi Havzası gerek Marmara Havzası'nın gerekse Kocaeli'nin en büyük iki Organize Sanayi bölgesi olan Gebze Organize Sanayi Bölgesi (GOSB) ve Otomotiv Tedarik Organize Sanayi Bölgesi (TOSB) ve Gebze ve Çayırova ilçelerindeki münferit sanayi tesislerine sahiptir. Bunun yanı sıra Gebze ve Çayırova ilçelerinin atıksularının arıtıldığı Gebze Atıksu Arıtma Tesisi de bu havza içerisinde yer almakta olup arıtılmış sular Saz deresi çıkışından deşarj edilmektedir. Bu özellikleri sebebiyle Saz-Çayırova Havzası, İzmit Körfezi drenaj alanının geneline yayılmış olan noktasal kirlilik kaynaklarını temsil edebilecek bir prototip olarak düşünülebilir. Diğer taraftan Yalakdere Havzasının arazi kullanımı CORINE 2018 arazi kullanım verilerine göre %48 ekilebilir tarım alanları ve karışık tarım alanlarından %50'si ise orman ve fundalık alanlardan oluşmaktadır. Nütrient kirliliği bakımından tek bir evsel atıksu arıtma tesisi bulunan havza bu özelliği ile daha ziyade yayılı yükleri temsil etmektedir.

Çalışma sonunda iki farklı karakterdeki bu havzaların Marmara Denizi'ne ulaştırdığı nütrient yükleri bakımından bir karşılaştırmanın yapılması mümkün olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Marmara Denizi, Müsilaj, Noktasal kirletici kaynaklar, Yayılı kirletici kaynaklar

Abstract

Regarding the mucilage formation observed in the Marmara Sea, the necessity of considering the nutrient loads (nitrogen and phosphorus compounds) and point pollution loads originating from the Black Sea, as well as the diffuse pollution loads originating from agricultural areas, is discussed.

The Marmara Sea drainage basin has an area of approximately 41.000 km2 and according to the Coordination of Information on the Environment (CORINE) 2018 data, 18.000 km2 (44%) of it is covered by arable and mixed agricultural lands. For this reason, there is a need for studies to reveal the point nutrient resources reaching the sea from the Marmara basin, as well as the agricultural diffuse resources . Within the scope of this study, monitoring studies of diffuse and point nitrogen and phosphorus pollution loads on the basis of integrated and sub-basins in two different selected basins (industrial - settlement character and agricultural use character) will be included.

Saz Çayırova Stream Basin has individual industrial facilities besides Gebze Organized Industrial Zone (GOSB) and Automotive Supply Organized Industrial Zone (TOSB) , which are the two important Organized Industrial Zones of both Marmara Basin and Kocaeli. In addition, Gebze Wastewater Treatment Plant located in this basin and the treated water is discharged from the Saz Stream outlet. Due to these features, the Saz-Çayırova Basin can be considered as a prototype that can represent point pollution sources spread throughout the İzmit Bay drainage area. On the other hand, the land use of Yalakdere Basin consists of 48% arable and mixed agricultural lands, and 50% forest and heathlands, according to CORINE 2018 land use data. In terms of nutrient pollution, the basin, which has a single domestic wastewater treatment plant, represents rather diffuse loads with this feature.

At the end of the study, a comparison can be made in terms of the nutrient loads that these basins with two different characteristics deliver to the Marmara Sea.

Keywords: Diffuse pollution sources, Mucilage, Point pollution sources, Sea of Marmara

DOĞA KAYNAKLI AFETLER ÖZEL OTURUMU
NATURAL DISASTERS

KOZMİK AFETLER
COSMIC DISASTERS

Oturum Yürütücüleri/*Conveners*

Yıldırım Güngör, Alper Şengül

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

Kozmik Afetler

Cosmic Disasters

Yıldırım Güngör
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği bölümü
(Yildirim.gungor@riuc.com.tr)

Öz

Kozmik afet denince yerbilimcilerin aklına ilk olarak Üst Kretase'de meydana gelen ve beşinci büyük toplu yok oluşa yol açan asteroid çarpması gelmektedir. Bu çarpma sonucunda canlıların % 75 kadarı yok olmuştur. çapı 10-12 kilometre olan bir asteroidin çarpması sonucunda yaklaşık 150 kilometre çapında, 20 kilometre derinliğinde dev bir çarpma krateri oluşmuştur. Yukatan yarımadasında bulunan bu çarpma krateri Chicxclub Krateri olarak bilinmektedir. Bir zamanlar dünyadaki egemen tür olan dinozorların yok olmasına neden olan böyle bir çarpışmanın tekrarlama olasılığı her zaman vardır. Yeryuvarında farkı zamanlarda ve boyutlarda asteroidlerin çarpma kraterlerine sık sık rastlanmaktadır. Bu kraterler farklı boyutlarda bir asteroidin çarpma olasılığının her zaman olduğunun anımsatmaktadır. Yaklaşık 750 milyon yıl önce yeryuvarının kartopu dünyaya dönüşmesi de başka bir kozmik afettir. Bunların yanı sıra geleceğin dünyasında yüksek enerjili güneş patlamaları, güneşin genişlemesi, gama ışımaları, süpernovalar ve hareketli yıldızlar da yeryuvarının başına ciddi problemler açacak, belki de yaşamın tamamen durmasına neden olacak ciddi olaylardır.

Tüm diğer doğa kaynaklı afetlerde olduğu gibi bilim insanları uzaydan gelecek tehlikelere karşı çalışmalar yapmaktadırlar. Bu çalışmalar "çarpma sonrasında ne yapılmalıdır" diye değil "çarpma nasıl önlenmelidir" türünden çalışmalardır. Yapılan çalışmalar böyle bir çarpmanın gerçekleşmesi halinde Dünya nüfusunun büyük bir kısmını yok olacağını göstermektedir. Bu tür çarpışmadan en az etkilenecekler, çarpışman etkisinden uzak bölgelerde bulunan ve hayatta kalmayı başaran az gelişmiş topluluklar olacaktır. Bu nedene dünya dışı kozmik afetler için kriz yönetimi tercih edilen bir yöntem değildir. Bu tür afetler için risk yönetimi çalışmalarından başka hiçbir seçenek yoktur. Günümüzde bu tür bir çarpışmayı çok uzakta karşılayıp asteroidin yönünü değiştirmek için çalışmalar yapılmaktadır. Uygulanan birkaç yöntemden biri "Kinetik Çarpma" ile uzaklaştırma teorisidir. Ancak bu çalışmalar görece daha küçük asteroidiler içindir. Daha büyük asteroidler her zaman büyük riskler taşınmaktadır. Güneşin genişleyerek yok olması dışında tüm bu olaylar, canlı yaşamının var olduğu bir dünyada gerçekleşebilir. Ancak bu tür olaylardan sonra dünyada yaşam durmayacak ve farklı formlarda evrimleşerek devam edecektir. Bu bildiride başta asteroid çarpması olmak üzere tüm diğer dünya dışı kozmik tehlikeler için nasıl hareket edilmesi ve ne tür çalışmalar yapılması gerektiği tartışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Afet, Asteroid, Gama ışıması, Süpernova, Risk yönetimi

Abstract

When we think of a cosmic catastrophe, geologists first think of the asteroid impact that occurred in the Upper Cretaceous and led to the fifth great mass extinction. As a result of this impact, 75% of living things perished. As a result of the collision of an asteroid with a diameter of 10-12 kilometers, a giant impact crater with a diameter of about 150 kilometers and a depth of 20 kilometers was formed. Located on the Yucatan peninsula, this impact crater is known as the Chicxclub Crater. There is always the possibility of recurrence of such a collision that led to the extinction of the dinosaurs, which were once the dominant species on Earth. Impact craters of asteroids at different times and sizes are frequently encountered on Earth. These craters are a reminder that there is always the possibility of an asteroid of different sizes hitting. The transformation of the earth into a snowball world about 750 million years ago is another cosmic disaster. In addition to these, high-energy solar flares, the expansion of the sun, gamma rays, supernovas and moving stars are serious events that will cause serious problems to the earth, perhaps causing the complete cessation of life in the world of the future.

As with all other natural disasters, scientists are working against dangers from outer space. These studies are not "what should be done after the impact", but "how to prevent the collision" type of studies. Studies show that in the event of such an impact, a large part of the world's population will be destroyed. The least affected by this type of collision will be the surviving underdeveloped communities located in areas far from the impact of the collision. For this reason, crisis management is not a preferred method for extraterrestrial cosmic disasters. There are no other options for such disasters other than risk management studies. Today, efforts are being made to meet such a collision from far away and change the direction of the asteroid. One of the few methods applied is the theory of removal by "Kinetic Multiplication". However, these studies are for relatively smaller asteroids. Larger asteroids always carry great risks. Except for the expansion of the sun and its extinction, all these events can take place in a world where life exists. However, after such events, life on earth will not stop and will continue to evolve in different forms. In this paper, it will be discussed how to act and what kind of studies should be done for all other extraterrestrial cosmic dangers, especially the asteroid impact.

Keywords: Asteroid, Disaster, Gamma radiation, Risk management Supernova

DOĞA KAYNAKLI AFETLER ÖZEL OTURUMU
NATURAL DISASTERS

AFET YÖNETİMİ (ZARAR AZALTMA, HAZIRLIK, MÜDAHALE VE İYİLEŞTİRME)
DISASTER MANAGEMENT

Oturum Yürütücüleri/*Conveners*

Süleyman Pampal, Muammer Tün, Bahattin Murat Demir,
Hasan Gürhan İlgen

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

Doğa Olaylarının Afete Dönüşmemesi İçin Yerleşim Yerlerinde Doğa Olayları Risk Değerlendirmesi

Risk Evaluation of Natural Events in Settlements to Prevent Natural Events from Turning into Disasters

Mustafa Yağmur (1), Fetullah Arık (2,3), Arif Delikan (2,3), Alper Dülger (2)

(1)Jeoloji Mühendisleri Odası
(2)Konya Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü
(3)Konya Teknik Üniversitesi Obruk Uygulama ve Araştırma Merkezi
(jeoloji.igu@gmail.com)

Öz

Ülkemizin topoğrafik, jeolojik ve tektonik yapısı nedeniyle meydana gelen deprem, heyelan, sel, kaya düşmesi, obruk oluşumu, yangın vb. doğal olaylarla ilgili gerekli önlemler alınmamasından kaynaklı, doğal olaylar afete dönüşmekte can ve mal kayıpları yaşanmaktadır. Afet sonrası kamu kurum ve kuruluşları, üniversiteler ve meslek odaları tarafından yerinde yapılan inceleme sonunda hazırlanan raporlarda doğal olayların afete dönüşmesinde birçok eksikliklerin ve hataların bir bileşkesi olarak doğal olayların afete dönüştüğü bilimsel ve teknik olarak ortaya konmaktadır. Ülkemizin bir yerinde deprem kaynaklı afet meydana gelirken, aynı zaman farklı yerlerde, sel, heyelan ve yangın oluşumu gibi afetlerin de oluştuğu bilinmektedir. Toplumda güvenlik kültürü oluşturulması, doğal olayların afete dönüşmemesi veya kayıp veya yaralanma oluşturmayacak kabul edilir risk seviyesinde kalması, doğal olayların etki alanları ve yerleşim yerlerine etkisi, risk değerlendirmesi yapılması ve risk değerlendirme sonuncuna göre hazırlanan rapora uygun önlemlerin alınması ile mümkün olacaktır. Risk değerlendirme çalışmaları İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirme mevzuatından faydalanılarak yerleşim yerleri işyeri kabulü ile Risk değerlendirme çalışması yapılması, Risk Değerlendirme Ekiplerinin oluşturulması, bu ekiplerin eğitimi ve çalışma şartlarının planlanmasını kapsamalıdır. Doğa kaynaklı afetlerin yaşanmaması veya en az can ve mal kaybı ile atlatılması, yapılacak Risk Değerlendirme çalışmalarının istenilen hedefe ulaşması amacıyla yapılacak çalışmalarda sürecin aktifliği ve tarafların özellikle yerbilimcilerin aktif katkısı ile gerekli önlemlerin alınması ile mümkün olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Doğal olaylar, Doğal olaylar kaynaklı afetler, Risk değerlendirmesi

Abstract

Due to the topographic, geological and tectonic structure of our country, earthquake, landslide, flood, rockfall, sinkhole formation, fire etc. Natural events turn into disasters, resulting in loss of life and property due to not taking necessary precautions regarding natural events. In the reports prepared at the end of the on-site examination by public institutions and organizations, universities and professional chambers after the disaster, it is scientifically and technically revealed that natural events turn into disasters as a result of many deficiencies and mistakes in the transformation of natural events into disasters. It is known that while earthquake-induced disasters occur in one part of our country, disasters such as floods, landslides and fires occur in different places at the same time. Establishing a culture of safety in the society will be possible if natural events do not turn into disasters or remain at an acceptable risk level that will not cause loss or injury, the impact of natural events on the impact areas and settlements, risk assessment and taking appropriate measures according to the report prepared according to the risk assessment result. Risk assessment studies should cover the acceptance of settlements and workplaces, the establishment of Risk Assessment Teams, the training of these teams and the planning of working conditions by making use of the Occupational Health and Safety Risk Assessment legislation. Avoiding natural disasters or avoiding them with the least loss of life and property will be possible with the active participation of the process and the active contribution of the parties, especially geoscientists, in the studies to be carried out in order to achieve the desired goal of the Risk Assessment studies.

Keywords: Natural events, Disasters caused by natural events, Risk assessment

Doğa Olaylarından Kaynaklı Afetlerde Acil Durum Planı

Risk Assessment in Disasters Resulting from Natural Events

Mustafa Yağmur (1), Fetullah Arık (2,3), Arif Delikan (2,3), Alper Dülger (2)

(1)Jeoloji Mühendisleri Odası
(2)Konya Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü.
(3)Konya Teknik Üniversitesi Obruk Uygulama ve Araştırma Merkezi
(jeoloji.igu@gmail.com)

Öz

Afet ve acil durumlarda olayın meydana gelmesi esnasında yapılacak çalışmaların önceden planlanması oldukça önem arz etmektedir. İş sağlığı ve İş Güvenliği Kanununa dayalı yayınlanan İşyerlerinde Acil Durumlar Hakkındaki Yönetmelikte Acil Durum Planı hazırlanması yasal zorunluluk olarak tüm işyerleri için tasarım veya kuruluş aşamasından başlamak üzere acil durumların belirlenmesi, bunların olumsuz etkilerini önleyici ve sınırlandırıcı tedbirlerin alınması, görevlendirilecek kişilerin belirlenmesi, acil durum müdahale ve tahliye yöntemlerinin oluşturulması, önleme, koruma, tahliye, yangınla mücadele, ilk yardım ve benzeri konularda yapılması gereken çalışmalar ile bu durumların güvenli olarak yönetilmesi kapsamaktadır. 17 Ağustos 1999 Gölcük depremi sonucu yaşanan afet başta olmak üzere yaşanan afetlere müdahale lerde yaşanan sorunların yaşanmaması veya en aza indirilmesine yönelik olarak ülkemizde meydana gelen deprem, heyelan, sel, obruk, yangın vb. doğal olayların afete dönüşmesi durumunda acil durumun kısa sürede atlatılarak normal duruma dönülmesi, can ve mal kayıplarının en aza indirilmesi amacıyla İşyerlerinde Acil Durum Planlarının Hazırlanması çalışmaları, tüm yerleşim yerleri için acil durumların belirlenmesi, bunların olumsuz etkilerini önleyici ve sınırlandırıcı tedbirlerin alınması, görevlendirilecek kurum ve kişilerin belirlenmesi, acil durum müdahale ve tahliye yöntemlerinin oluşturulması, dokümantasyon, tatbikat ve acil durum planının yenilenmesi son derece önemlidir. Ayrıca işyerlerinde Acil Durumlar Hakkındaki Yönetmeliğe göre her işyerinde oluşturulan söndürme, kurtarma, koruma ilk yardım ve acil durum ekiplerininin yerleşim yerlerinde kullanmasını bu amaçlı mahalle, ilçe, il bazlı acil durum yönetim birimlerinin oluşturulmasına yönelik yapılacak çalışmalar ele alınmıştır. Doğa kaynaklı afetlerin oldukça sık yaşandığı ülkemizde afetlerle mücadele için yukarıda açıklanan önlemlerin alınması yaşamsal bir zorunluluktur.

Anahtar Kelimeler: Acil durum planı, Doğa kaynaklı afet, Deprem, Sel, Heyelan, Kaya düşmesi

Abstract

In disaster and emergency situations, it is very important to plan the work to be done during the occurrence of the event. Preparation of an Emergency Plan in the Regulation on Emergencies at Workplaces published based on the Occupational Health and Occupational Safety Law, determination of emergency situations, starting from the design or establishment phase for all workplaces, taking preventive and limiting measures for their negative effects, determining the persons to be assigned, emergency response and It covers the establishment of evacuation methods, prevention, protection, evacuation, fire fighting, first aid and similar studies and the safe management of these situations. The earthquake, landslide, flood, sinkhole, fire, etc. that occurred in our country in order to avoid or minimize the problems experienced in the response to disasters, especially the disaster experienced as a result of the 17 August 1999 Gölcük earthquake. Preparation of Emergency Plans in Workplaces, determination of emergencies for all settlements, taking preventive and limiting measures for their negative effects, institutions and persons to be assigned in order to get over the emergency in a short time and return to the normal situation in case natural events turn into disasters, to minimize the loss of life and property. It is extremely important to determine the emergency response and evacuation methods, to renew the documentation, drill and emergency plan. In addition, according to the Regulation on Emergencies at Workplaces, the use of extinguishing, rescue, protection, first aid and emergency teams created in each workplace in settlements for this purpose, to establish neighborhood, district, province-based emergency management units are discussed. In our country, where natural disasters are experienced quite frequently, it is a vital necessity to take the measures described above to combat disasters.

Keywords: Emergency plan, Natural disaster, Earthquake, Flood, Landslide, Rockfall

Heyelan Risk ve Zarar Azaltma Çalışmalarında Envanter Haritalarının Önemi

The Importance of Inventory Maps in Landslide Risk and Mitigation Studies

Tolga Çan (1), Senem Tekin (2)

(1)Çukurova Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 01330, Adana
(2)Adıyaman Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Madencilik ve Maden Çıkarma Bölümü, 02040, Adıyaman
(tolgacan@cukurova.edu.tr)

Öz

Risk yönetimi ve zarar azaltma teknikleri ile ilgili önemli bilimsel ve teknolojik gelişmelere rağmen heyelanlar, deprem ve taşkınlar gibi diğer doğa olayları ile birlikte, çoğu kez afete dönüşerek ülkemizde önemli sosyal ve ekonomik kayıplara yol açmaktadır. Heyelanların yol açtığı kayıplara karşı etkili mücadele belirli bir bölgede heyelanları kontrol eden ve meydana getiren çevresel değişkenlerin sağlıklı bir şekilde anlaşılmasını gerektirir. Bu anlamda güvenilir heyelan envanter haritaları heyelanların mekansal dağılımı, tipi, tekarlanma aralıkları ve istatistiksel değerlendirmelerine açıklık getirmekle birlikte, heyelan duyarlılık, olası tehlike ve risk değerlendirmelerinde en önemli ve en temel ihtiyacı oluşturmaktadır. Tekil heyelanlarla ilgili tarihsel veri kayıtlarının derlenmesiyle yapılan heyelan haritaları "heyelan arşiv envanteri" olarak isimlendirilmektedir. Heyelan envanter haritaları, belli bir tetikleme süreci ayırt edilmeksizin geçmişte oluşmuş ve yapıldığı tarih itibari ile morfolojilerini koruyan, tüm heyelanları gösteriyorsa "tarihsel heyelan envanteri" olarak isimlendirilmektedir. Farklı tarihlerde çekilmiş hava fotoğrafları, arazi çalışmalar veya uydu görüntülerinden yararlanılarak üretilen envanter haritaları ise "çok zamanlı heyelan envanter haritası" olarak isimlendirilmektedir. Aşırı yağış, kar erimesi ve deprem gibi belli bir tetikleyici faktör sonucu meydana gelmiş heyelanların gösterildiği haritalar ise "olay heyelan envanteri" olarak tanımlanmaktadır.

Akma, kayma, düşme ve devrilme gibi farklı hareket mekanizmasında gelişen heyelanlar bölgesel olarak belirgin jeolojik, morfolojik ve fiziksel faktörlerin kontrolü altında meydana gelmektedir. Heyelanı oluşturan birim (toprak, moloz veya kaya kütlesi), hareket eden kütlenin alansal ve hacimsel büyüklüğü, heyelanın hızı, çalışma alanının büyüklüğü ve çalışılan harita ölçeği gibi faktörler heyelanlara karşı yapılacak çalışmalarda göz önünde bulundurulması zorunlu ve sınırlayıcı etkilere sahiptir. Bu anlamda ülkemizde heyelanların büyük çoğunluğunun gözlendiği Karadeniz bölgesi içinde de heyelan tipleri ve alansal büyüklükleri farklılık göstermektedir. Batı ve Orta Karadeniz bölgesinde genellikle alansal olarak büyük kayma türü heyelanlar gözlenirken, Doğu Karadeniz bölgesinin kıyı kuşağı boyunca daha küçük ölçekli kaymalar ve daha sık olarak akma türü heyelanlar meydana gelmektedir.

Heyelan gibi doğa olaylarında niceliksel risk değerlendirmeleri yapılması için belli büyüklüklerde öngörülebilir döngülerin tahmin edilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada ulusal ve bölgesel düzeyde hazırlanmış arşiv, tarihsel ve olay envanter haritaları dikkate alınarak frekans- alansal büyüklük ilişkileri, tamamlılık değerlendirmeleri, heyelan yağış şiddet-süre, ve tekrarlanma aralıkları ilişkileri istatistiksel yaklaşımlar ile değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Heyelan envanter, Heyelan risk, Yağış şiddet süre, Frekans-büyüklük

Abstract

Despite important scientific and technological developments in risk management and mitigation techniques, landslides, along with other natural events such as earthquakes and floods, often turn into disasters and cause significant social and economic losses in our country. Effective management against losses caused by landslides requires a sound understanding of the environmental variables that control and cause landslides in a particular region. In this sense, reliable landslide inventory maps not only clarify the spatial distribution, type, recurrence intervals and statistical evaluations of landslides, but also constitute the most important and basic need for landslide susceptibility, hazard and risk assessments. Landslide maps made by compiling historical data records about individual landslides are called "landslide archive inventory". Landslide inventory maps are called "historical landslide inventory" if they show all landslides that have occurred in the past and have preserved their morphology as of the date they were made, regardless of a certain triggering process. Inventory maps produced by using aerial photographs, field studies or satellite images taken on different dates are called "multi-temporal landslide inventory maps". Maps showing the landslides that have occurred as a result of a certain triggering factor such as excessive precipitation, snowmelt and earthquake are defined as "event landslide inventory".

Landslides that develop in different movement mechanisms such as flowing, sliding, falling and toppling occur under the control of regionally specific geological, morphological and physical factors. Factors such as the unit forming the landslide (soil, debris or rock mass), the areal and volumetric size of the moving mass, the rate of movement, the size of the study area and the scale of the studied map have mandatory and limiting effects to be considered in the studies to be carried out against landslides. In this sense, landslide types and areal sizes differ in the Black Sea region, where the majority of landslides are observed in our country. While large slide type landslides are generally observed in the Western and Central Black Sea region, smaller scale slides and flow type landslides occur more frequently along the coastal belt of the Eastern Black Sea region.

In order to make quantitative risk assessments in natural events such as landslides, predictable cycles of certain sizes should be estimated. In this study, frequency- size distributions, completeness evaluations, landslide rainfall intensity-duration, and recurrence intervals relations were evaluated with statistical approaches, taking into account the archive, historical and event inventory maps prepared at national and regional level.

Keywords: Landslide inventory, Landslide risk, Rainfall intensity duration, Frequency-magnitude

Sendai Afet Risk Azaltma Çerçevesi Kapsamında Yerel/İl Afet Risk Azaltma Planları Deneyimi

Local Disaster Risk Reduction Plans' Practices in the Scope of Sendai Framework of Disaster Risk Reduction

Meltem Şenol Balaban
ODTÜ, Mimarlık Fakültesi Şehir ve Bölge Planlama Bölümü
(mbalaban@metu.edu.tr)

Öz

2013- 2017 yıllarındaki AFAD Stratejik planında öne çıkarılan "risk azaltma faaliyetlerinde standartlaşmayı sağlamak" hedefinin alt faaliyeti olan risk yönetimi esaslarının belirlenmesi konusundaki çalışmalar başlamış; JICA teknik işbirliği ile risk değerlendirmesi esasları ve yerel afet risk azaltma planının hazırlanması esaslarını belirlemek üzere "Etkin Afet Risk Yönetimine Yönelik Kapasite Geliştirme" projesi ile de yıllar içinde yerelde afet risk azaltma planlarını üretecek bir kılavuz taslağı oluşturulmuştur. İlk kez 2019 yılında Kahramanmaraş ilinde katılımcı bir süreçle yürütülerek İl Afet Risk Azaltma Planı (İRAP), 6 ilde daha hazırlandıktan sonra 2021 yılı sonunda da tüm Türkiye'deki iller için tamamlanmıştır.

Sendai Afet Risk Azaltma Çerçevesi ile de uyumlu olma iddiasında olan İRAP'ların hazırlanması, tanıtımı ve uygulaması ile ilgili olarak son dönemde gözlemlenen artı yönleri ile eksikliklerinin neler olduğu, ileriye dönük olarak yapılabilecek ne tür değişikliklere ihtiyaç duyulduğu yönünde bir araştırmaya dayanan bu bildiri ile yereldeki risk azaltma eylemlerinin potansiyelleri hakkında bir tartışmayı ortaya koymak amaçlanmaktadır. Aynı zamanda afet risk yönetimi kavramsal çerçevesi içindeki yerinden hareketle kullanımdaki diğer planlar ile olan ilişkisi üzerinden bir akademik tartışma yürütülecek uygulamadaki sorunların nasıl çözülebileceği üzerine çıkarımlar tartışmaya açılacaktır.

Afet risk azaltma konusundaki uluslararası gündem ulusal risk azaltma kadar yerel risk azaltma eylemlerinin de ortaya konulması ve uygulamaya yön vererek günümüzdeki ve yakın gelecekteki riskleri azaltma yolunda ilerleme kaydetmeleri beklenmektedir. Dirençli kentler ve toplumların oluşturulması zaman alacak olsa da her türlü riski öngören ve onları azaltacak tedbirleri tüm paydaşların katılımıyla uygulamaya koyan yerel topluluklar sayesinde mümkün olacaktır. Burada, kurumsal ve idari sınırları aşan iş birlikleri ve eş güdümle geride hiç kimse kalmaksızın yapılan uygulamalar bizleri başarıya götürecektir inancıyla başa çıkma kapasitelerimizi artırmanın yollarını aramak ve başarılı örneklerden öğrenerek uygulama çözümleri aramak temel hedef olmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Afet yönetimi, Risk azaltma planı, Sendai çerçevesi

Abstract

Studies have started on the determination of risk management principles, which is the sub-activity of the target of "ensuring standardization in risk reduction activities", which was highlighted in the Strategic Plan of AFAD between the years 2013-2017; a draft guideline was created that would produce disaster risk reduction plans at its local areas over the years with the "Capacity Building for Effective Disaster Risk Management" project by the help of technical cooperation of JICA in order to determine the risk assessment principles and the preparation of the local disaster risk reduction plan. The Provincial Disaster Risk Reduction Plan (IRAP), which was carried out for the first time in 2019 in Kahramanmaraş with a participatory process, and followingly being prepared in 6 more provinces, all IRAPS were completed for all provinces in Turkey at the end of 2021.

With this paper, which is based on a research on the pros and cons of the recently observed IRAPs, which also claim to be compatible with the Sendai Disaster Risk Reduction Framework, at the stages of preparation, promotion and implementation it is aimed to start a discussion about the potentials of risk reduction actions together with what kind of changes that can be made in the future are needed. At the same time, an academic discussion will be conducted over its relationship with other plans in use, based on its place within the conceptual framework of disaster risk management, and the implications on how to solve the problems in practice will be opened to discussion.

It is expected that the international agenda on disaster risk reduction will bring local risk reduction actions as well as national risk reductions and they will make progress towards reducing current and near future risks by directing implementation of actions. Although it will take time to build resilient cities and communities, it will be possible by the help of local communities who anticipate all kinds of risks and implement measures to reduce them with the participation of all stakeholders. Here, the main objective should be to seek ways to increase our coping capacities and to seek implementation solutions by learning from successful examples, with the belief that practices that go beyond institutional and administrative borders and that are carried out in coordination and cooperation with no one left behind that will lead us to success.

Keywords: Disaster Management, Risk reduction plan, Sendai framework

Geçmişten Günümüze TBMM Deprem Araştırma Komisyonu Raporları

Parliamentary Earthquake Research Commission Report from Past to Present

Bülent Özmen (1), Muammer Tün (2)

(1)Gazi Üniversitesi Deprem Mühendisliği Uygulama ve Araştırma Merkezi
(2)Eskişehir Teknik Üniversitesi Yer ve Uzay Bilimleri Enstitüsü
(bulentozmen@gazi.edu.tr)

Öz

Şimdiye kadar 1962, 1967, 1997, 1999, 2010 ve 2020 yıllarında farklı isimler altında deprem ile ilgili çalışmalar yapmak amacı ile Türkiye Büyük Milet Meclisinde (TBMM) Deprem Araştırma Komisyonları kurulmuştur. 3.11.2020 tarihinde kurulan son komisyon ile birlikte şimdiye kadar TBMM'nde altı kez deprem ile ilgili araştırma komisyonu kurulmuştur. 1962, 1976, 1977-1979, 1978 yıllarında 4 kez de TBMM Cumhuriyet Senatosunda deprem ile ilgili komisyonlar kurulmuştur.

Son Meclis Deprem Araştırma Komisyonu çalışma süreci boyunca 18 toplantı yapmış, Elazığ ve İzmir'de incelemelerde bulunmuştur. 17 Mart 2021 tarihinde İçişleri Bakanlığı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) Merkez Kampüsü incelemesi ile çalışmalarını sonlandırmıştır. Komisyon kamu kurum ve kuruluşları, akademisyen, meslek odaları, belediyeler, özel sektör ve sivil toplum örgütlerinin temsilcisi olan 98 kişiyi dinlemiştir. Komisyon raporu Türkiye'nin Depremselliği İle Hukuki ve Kurumsal Yapılanması, Deprem Risk ve Zararlarını Azaltma Çalışmaları, Deprem Risk ve Zararlarının Azaltılmasına İlişkin Öncelikler ve Sonuç ve Öneriler olmak üzere 4 ana bölümden oluşmaktadır. Rapor toplam 524 sayfadır. Raporun dördüncü ve son bölümünde deprem risk ve zararlarının azaltılması ve deprem konusunda ülkemizde her alanda alınması elzem tedbirlere dair 268 öneri yapılmıştır. Bu 268 öneri, konu ve alanlarına uygun olacak şekilde sınıflandırılmış ve 11 başlık altında toplanmıştır. Şimdiye kadar kurulmuş olan Meclis Araştırma Komisyon raporları incelendiği zaman en kapsamlı ve en tatmin edici raporun bu son rapor olduğu görülmektedir. Raporda hem çok önemli tespitlere hem de birçok çözüm önerisine yer verilmiştir.

TBMM Deprem Araştırma komisyonunun, Türkiye'nin depremselliği ile hukuki ve kurumsal yapılanmasını, deprem risk ve zararlarını azaltma çalışmalarını, deprem risk ve zararlarının azaltılmasına ilişkin öncelikler ve sonuç ve önerilerini detaylı bir şekilde ortaya koyması kadar, bu raporda yapılmış olan tespit ve önerilerin hayata geçirilmesi ve takibinin yapılması da bir o kadar önemlidir. Burada yapılan önerilerin hayata geçirilebilmesi için mutlaka yasal bağlayıcılığının olması gerekir. Meclis Deprem Araştırma Komisyonu raporunda belirtilen görüş ve önerilerin bir an önce uygulamaya geçebilmesi ve önerilen mevzuat değişikliklerinin yapılabilmesi için TBMM'ne de önemli görevler düşmektedir. Mecliste grubu bulunan bütün siyasi partilerin birlikte çalışarak ortaya koymuş oldukları bu önemli raporda yapmış oldukları önerilerinin takipçisi olarak mevzuat düzenlemeleri ile ilgili önerilerini bir an önce Meclis'te gündemlerine alarak kanunlaştırmaları ve uygulamaya geçirilmesini sağlamaları Türkiye'nin deprem risklerinin azaltılması çalışmalarına önemli katkılar sunacaktır.

Bu bildirinin amacı hem geçmişten günümüze meclis deprem araştırma komisyonları hakkında bilgiler vermek hem de son komisyon raporunda yapılan önerileri tartışmaya açmak, yapılan önerilerin geliştirilmesine ve deprem risklerinin azaltılması çalışmalarına katkı sunmaktır.

Anahtar Kelimeler: Deprem, Meclis, TBMM, Rapor, Risk

Abstract

So far, Earthquake Research Commissions have been established in the Grand National Assembly of Turkey (TBMM) in order to conduct studies on earthquakes under different names in 1962, 1967, 1997, 1999, 2010 and 2020. With the last commission established in the Turkish Grand National Assembly on 3.11.2020, the number of earthquake-related research commissions established so far has been six. In the years 1962, 1976, 1977-1979, 1978, commissions on earthquakes were established four times in the The Senate of the Republic of TBMM.

The last Earthquake Research Commission of TBMM held 18 meetings during the working period and made examinations in Elazığ and İzmir. On March 17, 2021, it concluded its studies with the Ministry of Interior Affair's Disaster and Emergency Management Presidency (AFAD) Central Campus inspection. The commission listened to 98 representatives of public institutions and organizations, academicians, professional chambers, municipalities, private sector and non-governmental organizations. The Commission report consists of 4 main sections: Turkey's Seismicity and Legal and Institutional Structure, Earthquake Risk and Damage Mitigation Studies, Priorities Regarding Earthquake Risk and Damage Reduction and Conclusion and Recommendations. The report consists of a total of 524 pages. In the fourth and last part of the report, 268 suggestions were made regarding the reduction of earthquake risks and damages and the necessary measures to be taken in all areas of our country regarding earthquakes. These 268 suggestions were classified in accordance with their subjects and fields and were grouped under 11 headings. When the reports of the Earthquake Research Commissions of TBMM that have been established so far are examined, it is seen that the most comprehensive and most satisfactory report is this last report. The report includes both very important findings and many solution suggestions.

Although, Parliamentary Earthquake Research Commission's report, presenting Turkey's Seismicity and Legal and Institutional Structure, Earthquake Risk and Damage Mitigation Studies, Priorities Regarding Earthquake Risk and Damage Reduction and Conclusion and Recommendations in detail is important, it is equally important to implement and follow up the findings and recommendations made in this report. In order for the suggestions made here to be implemented, they must be legally binding. The Grand National Assembly of Turkey also has important duties to implement the opinions and suggestions stated in the Earthquake Research Commission report as soon as possible and to make the proposed legislative changes. By following the suggestions made in this important report by all the political parties that have groups in the parliament, they will make important contributions to Turkey's earthquake risk reduction efforts by putting their proposals on legislative arrangements to the agenda of the Parliament as soon as possible and ensuring that they are implemented.

The aim of this paper is to provide information about the parliamentary earthquake research commissions from past to present, and to open the suggestions made in the last commission report for discussion, to contribute to the development of the suggestions made and to the efforts to reduce the earthquake risks.

Keywords: Earthquake, Parliament, TBMM, Report, Risk

Depremden Kaynaklanan Zararlardan İdarenin Sorumluluğu

Responsibility of the Administration for Damages Caused by Earthquake

Muradiye Çevikçelik
Necmettin Erbakan Üniversitesi Hukuk Fakültesi, Aşkan Mahallesi, Yeni Meram Caddesi, Meram/KONYA
(mcevikcelik@erbakan.edu.tr)

Öz

İdarenin faaliyetleri; kamu hizmeti, kolluk ile özendirme ve destekleme faaliyetleri olmak üzere üç gruba ayrılmaktadır. İdare, bu faaliyetleri çeşitli idari işlem ve/veya eylemler vasıtasıyla gerçekleştirmektedir. Söz konusu idari işlem veya eylemler neticesinde, kişiler maddi ve/veya manevi birtakım zararlarla karşı karşıya kalabilir. Anayasa'nın 2. maddesinde güvence altına alınan hukuk devleti ilkesi uyarınca, idarenin işlem ve eylemleriyle kişilere verdiği zararlardan sorumlu tutulması gerekir. İdarenin mali sorumluluğu olarak adlandırılan bu ilke, Anayasa'nın 125. maddesinin 7. fıkrasında "İdare kendi eylem ve işlemlerinden doğan zararı ödemekle yükümlüdür" şeklinde ifade edilmiştir. İdarenin, faaliyetlerini gerçekleştirirken meydana gelen zararlardan sorumlu tutulabilmesi için zarar, zarara yol açan işlem veya eylemin idareye atfedilebilmesi ve uygun illiyet bağı şartlarının somut olayda gerçekleşmesi gerekmektedir. Uygun illiyet bağı, hayatın olağan akışı çerçevesinde, zarar ile idarenin işlem ve/veya eylemi arasında kurulabilen sebep sonuç ilişkisidir.

Mücbir sebep, zarar ile idarenin faaliyeti arasındaki illiyet bağını keserek idarenin kusurlu ve kusursuz sorumluluğunu ortadan kaldıran olaydır. Bir olayın mücbir sebep olarak kabul edilebilmesi için dışsallık, öngörülemezlik ve önlenemezlik şartlarının kümülatif olarak gerçekleşmesi gerekmektedir. Doktrinde deprem, sel, heyelan, savaş, ihtilal gibi olaylar mücbir sebebin tipik örnekleri olarak gösterilmektedir. Ancak öngörülemezlik ve önlenemezlik şartları, mücbir sebebe nisbi bir karakter kazandırmaktadır. Dolayısıyla bir olayın mücbir sebep olup olmadığı, her somut olayda ayrıca değerlendirilmelidir.

Depremler, mücbir sebebin klasik örneklerinden biridir. Türk idare hukukunda depremler, idarenin sorumluluğu noktasında uzun süre mücbir sebep olarak kabul edilmiştir. Ancak günümüzde ülkemizin büyük bir kısmının birinci derece deprem bölgesi olduğu bilimsel açıdan ispatlanmıştır. Ayrıca İçişleri Bakanlığına bağlı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı tarafından güncellenen ve 18 Mart 2018 tarih ve 30364 sayılı (mükerrer) Resmî Gazete'de yayımlanan Türkiye Deprem Tehlike Haritası'na göre, ülkemizde gerçekleşebilecek depremlerin yeri ve şiddeti öngörülebilir niteliktedir. Dolayısıyla günümüzde gerçekleşen depremlerin büyük bir kısmının idarenin mali sorumluluğunu açısından mücbir sebep olarak kabul edilmesi mümkün değildir. Zira idare, gerçekleşmesi muhtemel depremlere karşı gerekli önlemleri almak, denetim yapmak ve afet yönetimini planlamakla görevlidir. Bu nedenle idare, öngörülebilir nitelikte depremler karşısında meydana gelen zararlardan hizmet kusuru ilkesi çerçevesinde sorumludur.

Bu çalışmada, ülkemizde gerçekleşen depremlerin idarenin mali sorumluluğunu ortadan kaldıran bir mücbir sebep olarak kabul edilip edilemeyeceği ele alınacaktır. Konuyla ilgili olarak Danıştay tarafından verilen kararlar kronolojik bir şekilde incelenecektir. Çalışmanın sonucunda ise teknolojik gelişmeler ve ülkemizin jeolojik koşulları karşısında, idarenin sorumluluğu açısından ülkemizde gerçekleşen depremlerin mücbir sebep olarak kabul edilmesinin mümkün olmadığı görülecektir.

Anahtar Kelimeler: Deprem, hizmet kusuru, mücbir sebep, öngörülemezlik, önlenemezlik

Abstract

Administrative activities are divided into three categories known as public service, law enforcement, and state subsidies and incentives. The administration carries out these activities by administrative acts and actions. Because of these administrative acts and actions, individuals may face some pecuniary and non-pecuniary damages. According to the rule of law, the administration must be held liable for these damages. This principle is also called the financial liability of the administration. As stated in Article 125th of the Constitution, "The administration is obliged to compensate the damage arising from its own acts and actions". For this compensation, there are three requirements: An administrative act or action, a damage, and an appropriate causal link. The appropriate causal link is a cause and effect relationship between the damage and the administrative act and/or action during ordinary course of life.

Force majeure is an incident that removes the causal link between the damage and administrative activity such as earthquakes, floods, landslides, wars, and revolutions. Thus, both the fault and strict liability of the administration get disappeared. For considering an incident force majeure, it must be external, unpredictable, and unavoidable. But unpredictability and unavoidability give a relative character to this term. Therefore, it should be evaluated separately in each case whether an incident is a force majeure.

Earthquakes are one of the classic examples of force majeure. In Turkish administrative law, earthquakes were considered as a force majeure for a long time. However, it has been scientifically proven that a large part of our country is in the first-degree seismic zone. Additionally, based on the Turkey Earthquake Hazard Map, the location and magnitude of earthquakes are predictable. Therefore, it is not possible to regard most of the earthquakes as a force majeure in terms of the financial liability of the administration. Because the administration is responsible for taking steps against predictable earthquakes. Hence, the administration is liable for damages caused by predictable earthquakes within the framework of the principle of service failure.

In this study, it is discussed whether earthquakes may be considered as a force majeure. Decisions made by the Council of State about this topic is examined chronologically. Finally, it is concluded that most earthquakes happened in Turkey can not be regarded as a force majeure in terms of the liability of the administration.

Keywords: Earthquake, liability of the administration, service failure, unavoidability, unpredictability

Deprem Risk Modelinin Geliştirilmesi ve Web Üzerinden Servisi

Developing Earthquake Risk Modelling and Servicing via Web

Ahmet Temiz
Afad Başkanlığı, Deprem Dairesi, Ankara
(ahmettemiz88@gmail.com)

Öz

Çalışmanın ana amacı ülke genelinde deprem riski ile ilgili modelleme yapmak ve oluşturulan modeli web üzerinden servis yapmaktır.

Çalışma şu aşamaları kapsamaktadır: 1- Öncelikle coğrafi bilgi sistemi (CBS) ortamında veri yapıları oluşturulmuştur. 2- Python/C++ programlama dilleri kullanılarak oluşturulan verilerin web ortamında sorgulanması, servisi ve görüntülenmesi gerçekleştirilmiştir.

Oluşturulan deprem risk modeli tehlike alanı ile kritik yapılar arasındaki mekansal ilişkiyi dinamik yapıda oluşturarak tematik haritalar, info-grafikler ve temel istatistik analizler gibi çıktılara sahiptir.

Uygulama temel olarak Türkiye Deprem Tehlike Haritasını kullanmaktadır ve söz konusu haritanın analizini, mekansal anlamda sorgulanmasını ve ona ait bazı türev haritaları dinamik olarak üretebilmektedir.

Uygulama Docker ve Kubernetes gibi yeni bilişim teknolojilerini de kullanmaktadır.

Uygulamada uluslararası OCG standartlarına tam uyumluluğu nedeniyle Linux ortamında açık kaynak kodlu yazılımlar tercih edilmiştir.

Uygulamanın deprem riski ile ilgili çalışma yapan araştırırıcıların kullanımına açık ve yorumlarını destekler nitelikte olması için yapılandırılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Deprem riski, Mekansal programlama, Web servisi

Abstract

One of the main goals of the study is to develop an earthquake risk model in nationwide scale.

The study comprises these stages: 1-Acquiring and compilation of earthquake hazard and risk related data in geographical information system (GIS) environment 2- Querying, visualization, and servicing the data via Web are carried out using Python/ C++ programming.

The earthquake risk model developed includes: establishing spatial relationship between earthquake hazard and some critical facilities. In this framework, dynamic querying, production of thematic maps, info-graphs and some basic spatial statistical analyses are conducted.

The application essentially uses Earthquake Hazard Map of Turkey and performing some queries on it and producing derivative maps dynamically.

The application utilizes also some new IT technologies like Docker and Kubernetes.

Because they are fully compliant to universal Open Geospatial concorcium (OGC) standards and being more interoperable, open source softwares in Linux environment are preferred to use.

The application is being structured for related researchers freely to use and support their interpretations.

Keywords: Earthquake Risk, Spatial programming, Web service

2015-2020 Yılları Arasında Görülen Afet Tiplerine Göre Ölüm Hızları: OECD Ülkeleri ve Türkiye Karşılaştırması

Death Rates by Types of Disaster Between 2015-2020: A Comparison of OECD Countries with Turkey

Tuğçe Arslan Torba, Mediha Bal, Müşerref Amine Altındağ, Muhammed Fatih Önsüz, Selma Metintaş
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Eskişehir
(dr.tugce.arslan@gmail.com)

Öz

Afetler, 21. yüzyılın en önemli küresel sağlık tehditlerinden biridir. Sıcak hava dalgaları, orman yangınları, sel, kuraklık ve diğer aşırı hava olaylarının sıklığı ve şiddeti her yıl artmakta, dünya çapında milyonlarca insanın sağlığını etkilemekte ve 2020 yılı itibariyle 170 milyar ABD dolarının üzerinde ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Toplumların afetlerden etkilenme düzeyleri birbirinden farklılıklar göstermektedir.

Çalışmada, 2015-2020 yılları arasında OECD ülkelerinde afet türlerinin Türkiye'de görülen afetler ve etkilerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Çalışma tanımlayıcı bir araştırmadır. Çalışmaya OECD ülkeleri dahil edilmiştir. Ülkelerden hiç afet bildirmeyenler çıkarılarak analiz 35 ülke üzerinden yapılmıştır. Aralık 2021'de Em-date Public, ND-GAIN, Germanwatch ve Dünya Bankası veri tabanlarından 2015-2020 yılları arasındaki veriler çalışmaya alınmıştır. Biyolojik afet verileri çalışma dışında tutulmuştur. ND-GAIN indeksi; afet türü, ölüm sayısı, etkilenen ve evsiz kalan kişi sayısı, iklim değişikliğine ve diğer küresel afetlere karşı savunmasızlığını ve hazırlıklı olmasını birlikte değerlendiren bir ölçüttür. CRI; 2000-2019 yılları arasında iklimle ilgili aşırı hava olaylarının (fırtınalar, sel, sıcak hava dalgaları vb.) etkilerinden ülke ve bölgelerin ne ölçüde etkilendiğinin analizi ile elde edilen bir indekstir. Çalışmada, afet türü, ölüm sayısı, etkilenen ve evsiz kalan kişi sayısı, ND-GAIN indeksi, CRI değişkenleri zaman ve ülke verilerine göre değerlendirilmiştir.

OECD ülkelerinde 2015-2020 yılları arasında toplam 541 afet kayda alındı. Bunların 19'u (%3,5) Türkiye'de, 522'si (%96,5) diğer OECD ülkelerinden bildirilmiştir. En sık görülen afetler sırasıyla Türkiye'de sel (%42,1), deprem (%36,8), heyelan (%10,5) ve fırtına (%10,5) iken, diğer OECD ülkelerinde fırtına (%44,4), sel (%26,8), aşırı sıcaklık (%9,4), orman yangını (%9,0) ve deprem (%5,2) şeklinde sıralanmaktaydı. Kayda giren afetlerin 144'ü (%26,6) Amerika Birleşik devletlerinde görülmüştür. Afetlerde toplam 18808 ölüm bildirilmiştir. Ölümlerin 293'ü (%1,5) Türkiye'den bildirilmiştir. Diğer OECD ülkelerinde en fazla ölüm yüzdesi aşırı sıcaklık (%72,0), fırtınalar (%10,0) ve depremler (%5,1) nedeniyle olurken, Türkiye'de deprem (%57,0), heyelan (%22,2) ve seller (%20,1) nedeniyle olmuştur. Afet başına düşen ölüm oranı Türkiye'de 18 iken diğer OECD ülkelerinde 1 ile 353 arasında değişmekte ortancası ise 17 bulunmuştur.

Afetlerde evsiz kalan kişi sayısı 230.923 olup, afet başına 3167 kişi evsiz kalırken, diğer OECD ülkelerinde bu sayı 4100 olarak bulunmuştur. Ölüm dışında afetlerden etkilenen kişi sayısı 95.028.714 olup, bu sayı Türkiye için 98,974(%0,1) idi. Türkiye 'de ölüm dışında afetlerden etkilenen kişilerin oranı en yüksek deprem (%78,1) ve sellerden (%21,3) iken, diğer OECD ülkelerinde fırtına (%93,5), sel (%2.9) ve depremler (%2,8) den kaynaklanmıştır.

Türkiye'de çalışma dönemleri içinde afetlerin görülme sayısı giderek artış gösterirken (sırasıyla %0, %11,8, %5,9, %23,5, %58,8), diğer OECD ülkelerinde ise yıllar arasında önemli değişiklikler gözlenmemiştir (p=0.004).

ND-GAIN indeksi, Türkiye'de 55.80 iken diğer OECD ülkelerinde ortancası 67.8 bulunmuştur. Diğer OECD ülkelerinde CRI ortancası 41.7 olup Türkiye'de 66.0 bulunmuştur.

Afetlerin tipleri ülkelere göre değişiklik gösterebilir. Türkiye deprem ve sellerin sık görüldüğü bir ülke olduğundan bu durumu göz önüne alarak afetlerden korunma planları yapmalıdır.

Anahtar Kelimeler: OECD, Afet, Ölüm hızları

Abstract

Disasters are one of the most important global health threats of the 21st century. The frequency and severity of heatwaves, forest fires, floods, droughts, and other extreme weather events increase each year, affecting the health of millions of people worldwide. Levels of effects on people caused by disasters differ from each other. This study, it was aimed to compare the types of disasters and their effects seen in Turkey with those seen in OECD countries between the years 2015-2020.

The study is descriptive. OECD countries were included in the study. The analysis was done on 35 countries by excluding the countries that did not report any disasters. In December 2021, data between 2015-2020 from Em-date Public, ND-GAIN, Germanwatch, and World Bank databases were included in the study. Biological disaster data were excluded from the study. ND-GAIN index is a measure that evaluates together the type of disaster, the number of deaths, the number of people affected and who became homeless, vulnerability and preparedness to climate change and other global disasters. CRI is an index obtained by analyzing the extent to which countries and regions are affected by the effects of climate-related extreme weather events (storms, floods, heatwaves, etc.) between 2000 and 2019. In the study, disaster type, number of deaths, number of people affected and who became homeless, ND-GAIN index, CRI variables were evaluated according to time and country data.

A total of 541 disasters were recorded in OECD countries between 2015 and 2020. Of these, 19(3.5%) were reported in Turkey and 522(96.5%) from other OECD countries. While the most common disasters are floods (42.1%), earthquakes (36.8%), landslides (10.5%) and storms (10,5%) in Turkey respectively, in other OECD countries storms constituted (44.4%), floods(26.8%), extreme heat (9.4%), forest fires (9.0%) and earthquakes (5.2%) of the overall disasters.

A total of 18,088 deaths were reported in the disasters. 293 (1.5%) of the deaths were reported from Turkey. While the highest percentage of deaths in other OECD countries were due to extreme temperatures (72.0%), storms (10.0%) and earthquakes (5.1%), in Turkey earthquakes caused (57.0%), landslides (22.2%), and floods (20.1%) of overall deaths. While the death rate per disaster was 18 in Turkey, it ranged from 1 to 353 in other OECD countries, with a median of 17.

While the incidence of disasters increased gradually during the working periods in Turkey(0%,11.8%, 5.9%, 23.5%, 58.8%, respectively), no significant changes were observed in other OECD countries between years(p= 0.004).

While the ND-GAIN index was 55.80 in Turkey, the median was 67.8 in other OECD countries. The median CRI was 41.7 in other OECD countries and 66.0 in Turkey.

Types of disasters may differ from one country to another. Since Turkey is a country where earthquakes and floods are common, it should be taken into consideration while disaster protection plans are being prepared.

Keywords: OECD, Disaster, Death rates

Afet Farkındalık Eğitimlerinin Önemi

Importance of Disaster Awareness Trainings

Mutlu Gürler, Sibel Fazlıoğlu, Melike Aydın

Ankara Büyükşehir Belediyesi, Deprem Risk Yönetimi ve Kentsel İyileştirme Dairesi Başkanlığı, Ankara / Turkey
(mutlugurler@hotmail.com)

Öz

Ülkemizin coğrafi konumu ve iklim değişikliği sonucunda karşı karşıya kaldığımız ve her geçen gün olumsuz etkilerini daha fazla hissettiğimiz başta deprem olmak üzere ülkemizde sıkça görülen afet ve acil durumların yaratmış olduğu yıkım ve tahribatlar karşısında, Türkiye Afet Müdahale Planı (TAMP) kapsamında destek çözüm ortaklarından olan yerel yönetimlerin üzerine düşen birçok görev ve sorumluluklardan biri de toplumun bilinçlendirilmesidir. Şehirlerin dirençli hale getirilmesi, afetlerle baş edebilecek sistemlerin kurulması, afet öncesinde alınması gereken önlem ve yapılması gereken hazırlıkları, afet sırasında yapılması gereken doğru davranışları, afet sonrası rehabilitasyon ve yeniden inşa aşamasının temelinde bireylerin afet bilinci ve eğitimleri yer almaktadır.

Sendai Çerçevesi (2015-2030), 2015 sonrası afet risklerinin azaltılmasını konu alan 7 hedef belirlemiş olup, her yıl bir hedefi gerçekleştirmek şeklinde kampanya haline getirilmiştir. Bu yılın hedefi; "2030 yılına kadar küresel olarak afetlerden etkilenmiş insan sayısını önemli ölçüde azaltmayı hedeflemektir." Bu amaç doğrultusunda daha dirençli, daha modern, daha yaşanabilir bir kent hedefiyle oluşturulan projelerle, toplumun doğal afetler konusunda bilinçlendirilmesi için İçişleri Bakanlığı'nca 2021 yılı Afet Eğitim Yılı ilan edilmiştir. Ankara sakinlerinin afet ve acil durumlarla ilgili hazırlık ve farkındalık düzeyinin arttırılarak, afetlerde karşılaşılabilecek tehlike ve riskler konusunda bireysel afet bilincini geliştirmek, alınacak önlemlerle afet riskinin azaltılabileceği bilgisini yaygınlaştırmak amacıyla gerekli adımları atmak için cesaretlendirecek eğitimler yapılması adına Ankara Büyükşehir Belediyesi Deprem Risk Yönetimi ve Kentsel İyileştirme Dairesi Başkanlığı tarafından Afet Gönüllüleri ve Afet Farkındalık Eğitimleri hayata geçirilmiş olup, Sivil Toplum Kuruluşları (AKUT, Türkiye Muhtarlar Federasyonu, Konut-Sen, Bilim Ağacı Vakfı, Türkiye Ormancılar Derneği), Kent Konseyleri (Ankara Kent Konseyi, Çankaya Kent Konseyi), apartman görevlileri, mahalle bazlı muhtarlıklar ve eğitim kurumlarında afet farkındalık eğitimleri devam etmektedir.

Afet farkındalık eğitimlerinin eğitim sistemi içerisine dahil edilmesi, afetlerle mücadelenin sürdürülebilir ve geliştirilebilir olmasında kritik önem taşımaktadır. Eğitimler toplumun afet öncesi, sırası ve sonrası aşamalarını daha kolay geçirmelerine, normal yaşama dönme ve adaptasyon sürecine olumlu katkı sağlamaktadır. Bu çalışmanın amacı, afet eğitimlerinin afete dirençli toplumların oluşturulmasındaki yeri ve önemini vurgulamaktır.

Anahtar Kelimeler: Afet farkındalık eğitimi, Afet bilinci, Afetlerle mücadele, Kent konseyi

Abstract

In the face of the demolition and destruction caused by frequent disasters and emergencies in our country, especially earthquakes, which we face as a result of the geographical location of our country and climate change and we feel its negative effects more and more every passing day, one of the many tasks and responsibilities of the local governments that are support solution partners within the scope of the Turkish Disaster Response Plan (TAMP) is to raise the awareness of the society. Making cities resilient, establishing systems that can cope with disasters, precautions and preparations to be taken before disasters, correct behaviors to be done during disasters, disaster awareness and training of individuals are at the heart of the post-disaster rehabilitation and reconstruction phase.

The Sendai Framework (2015-2030) has set 7 targets for disaster risk reduction after 2015 and has been campaigned to achieve a goal every year. This year's target is; "It is aimed to significantly reduce the number of people affected by disasters globally by 2030." For this purpose, 2021 has been declared the Year of Disaster Education by the Ministry of Interior in order to raise public awareness about natural disasters with projects created with the goal of a more resilient, more modern, more livable city. Disaster Volunteers and Disaster Awareness by the Ankara Metropolitan Municipality Earthquake Risk Management and Urban Improvement Department in order to increase the level of preparedness and awareness of disasters and emergencies, to develop individual disaster awareness about the dangers and risks that may be encountered in disasters, and to carry out trainings to encourage them to take the necessary steps to spread the knowledge that disaster risk can be reduced with the measures to be taken. Their training has been implemented and disaster awareness trainings are continuing in non-governmental organizations (Search and Rescue Association - AKUT, Turkish Mukhtars Federation, Konut-Sen, Science Tree Foundation, Turkish Foresters Association, Ankara Mayors Association), City Councils (Ankara City Council, Çankaya City Council), apartment workers, neighborhood-based mayors and educational institutions.

The inclusion of disaster awareness trainings in the education system is critical to ensuring that disaster fighting is sustainable and developable. Trainings contribute positively to the easier recovery of the pre-, order and post-disaster stages of society, returning to normal life and adaptation. The aim of this study is to emphasize the place and importance of disaster training in the creation of disaster-resistant societies.

Keywords: Disaster awareness training, Disaster awareness, Disaster fighting, City councils

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Ankara Şehir Sakinlerinin Afete/Acil Durumlara Hazırlık Düzeyini Etkileyen Faktörlerin İncelenmesi

Examining the Factors Affecting the Disaster/Emergency Preparedness Level of Ankara City Residents

Tarık Tuncay (1), Merve Deniz Pak Güre (2), Can Ateş (3), Mutlu Gürler (4), Erol Arık (4), İbrahim Cumhur Sirkeci (4)

(1)Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Hizmet Bölümü
(2)Başkent Üniversitesi, Sosyal Hizmet Bölümü
(3)Aksaray Üniversitesi, Biyoistatistik Anabilim Dalı
(4)Ankara Büyükşehir Belediyesi Deprem Risk Yönetimi ve Kentsel İyileştirme Dairesi Başkanlığı
(tariktuncay@gmail.com)

Öz

Afet/acil durumlar can ve mal kayıplarına sebep olmanın yanı sıra toplumun işleyişini de bozan olaylardır. Bu olumsuz etkilerin azaltılmasında afetlere hazırlık çalışmaları önemlidir. Bu kapsamlı araştırmanın temel amacı, Ankara şehir sakinlerinin afete/acil durumlara hazırlık düzeyini, sosyal zarar görebilirlik özelliklerini, afet/acil duruma yönelik –algıladıkları duyarlılık, ciddiyet, yarar, özyeterlilik düzeyleri, eyleme geçmeye dair tutumları, engelleri içeren– farkındalıklarını ve bunlara etkide bulunan faktörleri incelemektir. Bu çalışma Ankara şehir sakinlerinin –beşerî incinebilirlik düzeylerinin dikkate alındığı – afet/acil durum sosyal risk haritalandırılmasını esas almaktadır. Araştırma kesitsel türde, tanımlayıcı tipte bir saha çalışmasıdır. Çalışmanın öncelikli sonuç değişkeni afet farkındalığı olarak belirlenmiştir. Çalışmada TUİK 2020 verilerine göre, 5.663.322 olarak bildirilen Ankara nüfusunun hane sayısı olarak 1.263.000 olarak alınmıştır. Çalışmada ilçeleri temsil eden bir dağılım dengesinde 10.630 katılımcıdan elde edilen verilerin %75,72'si yüz yüze ve %24,28'i internet aracılığıyla toplanmıştır. Veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından hazırlanan sosyodemografik bilgiler ile afet bilgisi ve deneyimiyle ilgili anket formu ile İnal ve arkadaşları (2018) tarafından geliştirilen "Genel Afetlere Hazırlık İnanç Ölçeği" kullanılmıştır. Verilerin analizi SPSS aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. Katılımcılar Ankara'nın 10 ilçesinde yaşamakta olup ortalama 26 yıldır Ankara'da ikamet etmektedir. Üçte ikisi erkektir ve yaş ortalaması 34'tür. Yarıya yakını üniversite mezunudur, çoğunluğunun geliri giderinden azdır. Dörtte birinin hanelerinde özel gereksinimleri olan kişiler bulunmaktadır. Olası bir afet/acil durumda katılımcıların yarıdan fazlası gönüllü olmak istemektedir. Hazırlık ve farkındalık bakımından desteklenmesi gereken ilçeler Gölbaşı, Polatlı, Mamak, Altındağ, Keçiören ve Pursaklar olarak belirlenmiştir. Katılımcıların yarıdan fazlasının afet/acil durum hazırlık düzeyi toplam puanı ortalamanın üstündedir. Afet/acil durumlara yönelik duyarlılık, yarar ve ciddiyet düzeyi yüksek çıkmıştır. Çoğunluğun olası bir afetin zararlı etkilerine açık olduklarını bildiği ve koruyucu eylemlere geçmeye hazır olduğu görülmüş; afetlerin olası zararlarından korunmak için gereken davranışları kazanmanın yararlı olacağına inandıkları anlaşılmıştır. Afet/acil durumlara hazırlık ile ilgili algılanan engeller ise ortalamanın üstündedir. Katılımcılar olası bir afetin etkilerinin ciddiyetini algılamakla beraber olanaklar açısından yeterli olmadıkları görüşünü ortaya koymuşlardır. Afete hazırlık düzeyine etki eden faktörler incelendiğinde; erkekler, eğitim düzeyi düşük olanlar, geliri giderine göre az olanlar, kiracı olarak ikamet edenler, geçmiş afet/acil durum öyküsü olmayanlar ve gönüllü olmayı tercih etmeyenler, bilinçlendirme, hazırlama, kaynak sağlama yönlerinden desteklenme önceliği yüksek olan gruplardır. Regresyon analizine göre geçmişte afet öyküsü olan kişiler, kadınlar, lise ve üstü eğitim düzeyinde olanlar, olası bir afette gönüllü olmayı kabul edenler, geliri gideri ile dengeli olanlar, ikâmet ettikleri evlerinin mülkiyeti kendinde olanlar afete hazırlık düzeyinin yükselmesini sağlayan faktörlerdir. Sonuç olarak katılımcıların çoğunluğunun olası bir afet/acil durumun ortaya çıkarabileceği olumsuz koşullara karşı duyarlı oldukları, afetlere ciddiyetle yaklaştıkları ve önlem almanın yararlı olduğunu düşündükleri görülmektedir. Engeller, eyleme geçiriciler ve özyeterlilik boyutlarında bilgi, kaynak ve afet/acil durumlara hazırlık gibi yönlerden desteklenmeleri gereklidir. Ankara şehir sakinlerinin afet/acil durumlara hazırlık düzeylerinin artmasını sağlayacak farkındalık yükseltici eğitimlerin yapılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Afet, Acil Durum, Afetlere Hazırlık

Abstract

Disaster/emergency situations disrupt the functioning of society as well as causing loss of life and property. Disaster preparedness is important in reducing these negative effects. This comprehensive research aims to examine the level of preparedness, social vulnerability, awareness levels (including the perceived sensitivity, seriousness, utility, self-efficacy levels, attitudes towards taking action, and obstacles) and the factors affecting the disaster/emergency situation in Ankara. This study is based on disaster/emergency social risk mapping of Ankara city residents considering their vulnerability levels. The research is a cross-sectional, descriptive field study. The primary outcome variable of the study was determined as disaster awareness. According to TUIK 2020 data, the number of households of Ankara's population, which was reported as 5,663,322, was taken as 1,263.000. 75.72% of the data were collected face-to-face and 24.28% via the internet from 10,630 participants in a distribution balance representing the districts. As data collection tools, sociodemographic information form and a questionnaire about disaster knowledge and experience prepared by the researchers and the "General Disaster Preparedness Belief Scale" developed by Inal et al. (2018) were used. Analysis of the data was carried out using SPSS. Participants live in 10 districts of Ankara and have been residing in therefore an average of 26 years. Two-thirds are males and the average age is 34. Nearly Half of them are university graduates and the income of the majority is less than their expenses. One in four households has people with special needs. In disaster/emergency situation, more than half of the participants want to be volunteer. Districts that should be supported in terms of preparation and awareness were determined as Golbasi, Polatli, Mamak, Altindag, Kecioren, and Pursaklar. The total score of disaster/emergency preparedness level of more than half of the participants is above average. The level of sensitivity, benefit and seriousness towards disasters/emergencies were found to be high. It was seen that the majority knew they were open to the harmful effects of a disaster and were ready to take protective actions. It has been comprehended that they believe that it will be beneficial to acquire the necessary behaviors to be protected from the harms of disasters. Perceived barriers to disaster/emergency preparedness are above average. Although the participants perceived the seriousness of the effects of a disaster that they were unsufficient in terms of opportunities. When the factors affecting the disaster preparedness level are examined; males, those with a low level of education, those with insufficient income compared to their expenses, those residing as tenants, those without a past disaster/emergency history and those who do not prefer to volunteer, are the groups that have a high priority of being supported in terms of raising awareness, preparing and providing resources. According to the regression analysis, people with a history of disasters in the past, females, those with a high school or higher education level, those who agree to volunteer in a possible disaster, those whose income is balanced with their expenses and those who own their houses are the factors that increase the level of disaster preparedness. As a result, it is regarded that the majority of the participants are sensitive to adverse conditions that a disaster/emergency may cause, they approach disasters seriously and they think that it is beneficial to take precautions. They need to be supported in terms of information, resources and preparedness for disasters/emergency situations in the dimensions of barriers, activators and self-efficacy. It is recommended to conduct awareness-raising trainings that will increase the preparedness level of Ankara city residents for disaster/emergency situations.

Keywords: Disaster, Emergency, Disaster Preparedness

Ulusal Afetlerde Türkiye Afet Müdahale Planı (TAMP) Kapsamındaki Planlamalara Koşut Olarak Geliştirilmesi Gereken Yerel İşbirliği Modellerinin Tartışılması Üzerine Bir Değerlendirme: 28 Temmuz 2021 Tarihinde Çıkan Eş Zamanlı Yangınlar ile 11 Ağustos 2021 Tarihinde Başlayan Sel ve Taşkınların Öğrettikleri

An Evaluation on the Discussion of Local Cooperation Models Required to be Developed in Parallel with the Planning within the Scope of the Turkish Disaster Response Plan (TAMP) in National Disasters: The Lessons Taken from the Simultaneous Fires Outbroke on 28 July 2021 and the Floods on 11 August 2021

Mustafa Kemal Çokakoğlu (1), Mutlu Gürler (2), Erol Şengül (2), Sibel Candan Altay (2)
(1)Ankara Büyükşehir Belediyesi Genel Sekreter Yardımcısı, Ankara, Turkey
(2)Ankara Büyükşehir Belediyesi Deprem Risk Yönetimi ve Kentsel İyileştirme Dairesi Başkanlığı, Ankara, Turkey
(kemal.cokakoglu@ankara.bel.tr)

Öz

Son yıllarda ülkemizin farklı noktalarında meydana gelen sel ve taşkın kaynaklı doğal afetler ile orman yangınları göz önünde bulundurulduğunda, Türkiye Afet Müdahale Planı (TAMP) kapsamında; ulusal düzey için hazırlanan planlarda yerel yönetim birimlerinin olay / vaka mahallinde bulunan ilgili kurum ve kuruluşların işbirliği yapmalarının büyük önem taşıdığı bir kez daha ortaya çıkmıştır.

Eşgüdümün yani koordinasyonun birlikte çalışma yürütmesi gereken kurum ve kuruluşlar hatta insanlar arasında olduğu gibi, afet ve acil durumlara müdahalede de çok büyük rolü vardır. Afet ve acil durumlara müdahalenin önemli / stratejik kamu hizmeti olduğu düşünüldüğünde, bunun en verimli şekilde sunulması için, kurum ve kuruluşlar (STK vb.) ile gönüllü halkın işbirliği içinde çalışması önem arz etmektedir. Eşgüdüm içerisinde yapılan çalışmalar, bir taraftan nihai sonucu olumlu etkileyeceği gibi, öte yandan afet ve acil durum müdahalelerinde kaynakların verimli kullanılması açısından önemli katkı sağlayacaktır. Kaynakların verimli şekilde kullanımı, yanıcı kütlenin bol miktarda bulunduğu geniş ormanlık alanlarda gerçekleşen eş zamanlı yangınlara müdahale esnasında yaşanan sorunlarla baş etmekte önemli etkiye sahiptir. 28 Temmuz 2021 tarihinde Antalya Manavgat ilçesinde başlayan sonrasında Muğla ilinin Köyceğiz, Marmaris, Milas ve Bodrum ilçelerinde görülen eş zamanlı orman yangınlarında ve 11 Ağustos 2021 tarihinde Kastamonu, Sinop ve Bartın illerindeki sel ve taşkınlarda; Mahallinde problem yaşayan personelle destek amaçlı dışarıdan gelen personel arasındaki eşgüdüm ve koordinasyonda yaşanan sorunlar bu makalenin gündeminde olacaktır. Konaklama yerlerinin belirlenmesinden, ihtiyaç duyulan müdahale araç gereç ve ekipmanlara ayrıca mahallindeki müracaat edilmesi gereken lojistik depolarına kadar bilgi paylaşımlarının ne denli önemli olduğu, sellerde ve yangınlarda bir kez daha karşımıza çıkmıştır. Pratik bazı çözümlerin ortak bazı teknolojik alt yapıları kullanmak kaydıyla mümkün olduğunu ortaya koymak üzere bu makale kapsamında afet bölgesi saha ekiplerinin koordinasyon modeli üzerine bir projeksiyon sunulacaktır.

Bu çalışma da; koordinasyon boşluğu neticesinde olması muhtemel afet ve acil durumlarda etkin ve verimli müdahale gerçekleştirebilmek için, yerel birimlerin bilgi paylaşımı, ortak portal üzerinden çalışılması, sıklıkla masabaşı ve saha tatbikatlarının yapılması v.b. konuları dikkate alınarak Türkiye Afet Müdahale Planı (TAMP)' na koşut planlarda yerelde koordinasyon ve işbirliği modelinin geliştirilmesi konusu ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: TAMP, Yerel işbirliği modelleri, Orman yangınları, Sel ve taşkınlar

Abstract

Considering the natural disasters and forest fires that have occurred in different parts of our country in the recent years, within the scope of the plans prepared on the national level by the Turkey Disaster Response Plan (TAMP), it has once again emerged that the cooperation of local government units with the relevant institutions and organizations at the scene of the incident is of great importance.

Coordination between institutions and organizations as well as the people that need to work together plays a vital role in responding to disasters and emergencies. Considering that responding to disasters and emergencies is an important/strategic public service, it is important that institutions, organizations (NGOs, etc.) and the volunteers work in cooperation in order to provide relief in the most efficient way. Coordinated efforts will not only positively affect the final result, but also contribute significantly to the efficient use of resources in disaster and emergency response.

The efficient use of resources has a significant impact on coping with the problems experienced during the response to simultaneous fires in large forested areas where combustible mass is abundant. Coordination problems between the personnel in the fields and the personnel coming from outside for support purposes in the simultaneous forest fires that started in Antalya Manavgat on July 28, 2021 and subsequently in Köyceğiz, Marmaris, Milas and Bodrum districts of Muğla province, and in floods and floods in the provinces of Kastamonu, Sinop and Bartın on August 11, 2021; will be on the agenda of this article. The importance of information sharing, the determination of accommodation places to the necessary intervention tools and equipment, the logistical solutions that should be applied, has been once again come forth during the recent floods and fires. In order to demonstrate that some practical solutions are possible, provided that some common technological infrastructures are used, a projection on the coordination model of the field teams in the disaster area will be presented within the scope of this article.

In this study; ways to respond effectively and efficiently in disasters and emergencies that may occur as a result of the coordination gap, information sharing of local units, working through a common portal, frequent office and field exercises, developing a local coordination and cooperation model in parallel to the plans by the Turkey Disaster Response Plan (TAMP) are discussed.

Keywords: TAMP, Local cooperation model, Forest fires, Flood and spate

Afetlerle Mücadele Kapsamında Uluslararasıı İşbirliklerin Önemi

The Importance of International Cooperations within the Scope of Fighting Disaster

Mutlu Gürler, Nadi Mert Aşcı, Beyza Ünlü, Irmak Çalamak
Ankara Büyükşehir Belediyesi, Deprem Risk Yönetimi ve Kentsel İyileştirme Dairesi Başkanlığı
(mutlugurler@hotmail.com)

Öz

Çağımızın en büyük sorunlarından biri haline gelmiş olan küresel iklim değişikliğinin en önemli sonuçlarından "doğal afetler" in yol açtığı yıkım ve tahribatlar kent yönetimlerinin mücadele etmeleri gereken en büyük sorunlardan biridir. Bu sebeple kent yönetimlerinin sahip oldukları plan, proje, politikalar ile ulusal, yerel ve hatta uluslararası yeni stratejiler geliştirmeleri gerekliliğinin kaçınılmaz olduğu açıkça görülmektedir. Kentlerin sahip oldukları ekolojik ve jeolojik özelliklere göre dayanıklılıklarının ve sürdürülebilirliklerinin ileri seviyeye aktarılması doğrultusunda pek çok proje "Dirençli Kentler" başlığı altında hayata geçirilmektedir. Dünya'nın çeşitli bölgelerinde farklı iklim türleri ve jeolojik yapılarından kaynaklanan, farklı doğal afet olayları gerçekleşmektedir. Bu durum her ülkenin afetlerle mücadelede farklı enstrümanları ve teknolojileri kullanmalarına sebep olmaktadır. Küresel iklimin hızla değiştiği çağımızda afetlerinde bölgesi kalmadığı ve coğrafi yapıların değişimi ile birlikte afetlerinde öngörülemeyen bir şekilde farklılaştığı gözlemlenmektedir. Kent yönetimlerinin sahip oldukları afetlerle mücadele kapsamında uygulamaları da bu farklılaşma ile değişim ve gelişime kapılarını açmışlardır.

Ülkelerin ortaklaşa yürüttükleri projelerin yanında kendilerinin sahip oldukları teknolojileri farklı ülkelerle paylaşmaları ise afetlerle mücadelede direnci arttırmıştır. Bu kapsamda Güney Kore Cumhuriyeti, Arazi, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı (MOLIT) tarafından başlatılmış olan "K-CITY NETWORK GLOBAL COOPARATION PROGRAM"'a başvurarak dünya genelinde 12 şehir içerisinde yer almaya ve bir Master Plan hazırlanmasına hak kazanan Ankara Büyükşehir Belediyesi, Deprem Risk Yönetimi ve Kentsel İyileştirme Dairesi Başkanlığı bu konuda kentin afetlerle mücadelede, dirençliliğin arttırılmasında, afetlerin olumsuz etkilerin en az seviyelere indirgenmesinde ve teknolojinin etkili bir şekilde mücadeleye dahil edilmesinde büyük fayda sağlamıştır.

K-CITY NETWORK Projesi kapsamında Ankara'nın hızla artan nüfusuna karşı büyüyen ve gelişen yapısını daha kontrollü ve teknolojik altyapılara göre şekillendirmesi, ileri süreçlerde meydana gelebilecek afetlere daha hazırlıklı olması adına hazırlanan bu Master Plan Ankara kent sakinleri için büyük önem taşımaktadır. Koordinasyonu Deprem Risk Yönetimi ve Kentsel İyileştirme Dairesi Başkanlığı tarafından gerçekleştirilen projede Güney Kore ekibi ile ortak çalışılarak Ankara' da yapılan saha araştırmaları, altyapı gözlemleri ve jeolojik yapısı göz önünde bulundurularak hazırlanan Master Plan ileriye dönük yapılması gereken çalışmaları göstermiştir. Bu makale kapsamında uluslararası işbirliğiyle sağlanan bilgi ve deneyim paylaşımının somut başlıkları irdelenecektir

Anahtar Kelimeler: Afet planlama, Dirençli kentler, K-City network

Abstract

The destruction caused by "natural disasters" due to global climate change has been the biggest problems of our age and one of the biggest problems that city administrations have to deal with. For this reason, it is clearly seen that it is inevitable for city administrations to develop new national, local and even international strategies with their plans, projects and policies. Many projects are implemented under the title of "Resilient Cities" in order to improve the resilience and sustainability of cities according to their ecological and geological characteristics. Different natural disasters occur in various regions of the world, due to varied climate types and geological structures. This situation leads countries to use different instruments and technologies in fighting with disasters. Currently, where the global climate changes rapidly, it is observed that there is no specific region for disasters and all types of natural disasters differs unpredictably. The fighting mechanisms of city administrations have developed accordingly.

In addition to the projects carried out jointly by the countries, the technological know-how they share with each other has increased the effectiveness of tools that are used in combating disasters increased the resistance in the fight against disasters. Being among the 12 cities that has a chance to acquire a master plan by applying "K-CITY NETWORK GLOBAL COOPARATION PROGRAM" initiated by the Urban Improvement Department, Republic of South Korea, Ministry of Land, Transport and Infrastructure (MOLIT), Ankara Metropolitan Municipality has provided great benefits in fighting against disasters, increasing resilience, minimizing the negative effects of disasters and incorporating the technology into the fighting mechanisms.

This Master Plan was prepared within the scope of the K-CITY NETWORK Project, in order to shape and control the growth and development of infrastructure of Ankara within the latest technological improvements along with surging population. In addition, involving in the K-CITY NETWORK PROJECT prepares the administration for the potential disasters which constitutes a great importance for the residents of Ankara. In the project, whose coordination was carried out by the Department of Earthquake Risk Management and Urban Improvement, the Master Plan, which was prepared in collaboration with the South Korean team, takes the field surveys, infrastructure observations and the geological structure of Ankara into account and illustrate the Works that should be done for the future. Concrete topics of "international collaborative knowledge and experience "will be examined within the scope of this article

Keywords: Disaster planning, Resilient cities, K-City network

Kamu Hizmetleri İçerisinde Afet ve Acil Durum Personellerinin Risk Planlaması ve Kriz Yönetimi Bakımından Görev Süreçlerine Hazırlanmasında, Psikolojik Tarama Testlerinin Yeri ve Önemi Üzerine Bir Model Çalışma Deneyimi

A Model Study on the Importance of Psychological Scan Tests in Preparation of Disaster and Emergency Personnel in Public Services with Risk Planning and Crisis Management in Terms of Crisis Management

Mutlu Gürler (1), Başak Aslan (2), Nadi Mert Aşçı (1), Sibel Fazlıoğlu (1), Selin Özçakmak (1)

(1)Ankara Büyükşehir Belediyesi Deprem Risk Yönetimi ve Kentsel İyileştirme Dairesi Başkanlığı, Ankara, Turkey
(2)Düş'ün Psikoloji Ankara, Turkey
(mutlugurler@hotmail.com)

Öz

Kamu Hizmetleri içerisinde Afet ve Acil Durum Personellerinin Risk Planlaması ile Kriz Yönetimi bakımından görev süreçlerinin hazırlanmasında, Kurumlar yaptıkları işlerde maksimum verim almak isterler. Bunun yanı sıra bünyesinde bulunan personellerin ya da yeni istihdam edecekleri aday personelin kurum içi oluşturabileceği maddi zararı, prestij sarsıcı olayları minimuma düşürmek insan kaynakları yönetimi bakımından büyük öneme sahiptir. Bünyesindeki mevcut personelin görev tanımlarını yerine getirmekteki başarıları üzerine etkisi bulunan yetenek, davranış ve bireysel özelliklerinin değerlendirebilmesi ve yeni işe alım sürecinde aday personellerin en doğru biçimde analiz edebilmesi adına geliştirilmiş olan psikolojik değerlendirme programı (PDP) bu noktada büyük önem arz etmektedir. Program aynı zamanda gizlilik ilkesine uygun, karşılıklı güvene dayanan bilimsel, profesyonel ve etik ilkelerin dikkate alındığı psikolojik bir analiz sürecidir.

Programın içerisinde aşağıdaki süreçler yer almaktadır.
*Uygulama öncesinde yönergelerin verilmesi ve Bilgilendirilmiş Onam Formunun Düzenlenmesi,
* İlgili personel / personel adayı hakkında ön değerlendirme amaçlı ön görüşmenin yapılması,
*Görüşme sonrası PDP nin uygulanması,
*Testin değerlendirilmesi ve raporlanması,
*Gerekli hallerde tekrar görüşmenin yapılması,
*Değerlendirme ve sonuç raporunun, kurumun insan kaynakları departmanına ve kişinin kendisine iletilmesi,
*Gerekli hallerde rapora ilişkin bilgilendirme desteği verilmesi,

PDP, Uluslararası geçerlilik ve güvenilirlik kazanmış ölçekler kullanılan bir metottur. Buradaki amaç; Mevcut ya da seçim aşamasındaki personelin psikolojik durumunun, kişilik özelliklerinin, zihinsel süreçlerinin, liyakatlerinin, aidiyetlerinin ölçülmesi, anlaşılması, raporlanması ve kurum ile bu raporların paylaşılmasını kapsamaktadır.Aynı zamanda, PDP rapor analizleri sonucuna göre personelin eğitim ihtiyaçları da ortaya çıkmakta, bu bulgular ışığında, kurumun eğitim programlama süreci planlanmaktadır. Hazırlanan durum analiz raporlarının kuruma sunulması ile İK tarafından yapılacak olan planlamaya destek olunmakta ve personelin ihtiyaç duyduğu terapi, farmakoterapi ve eğitimlerin belirlenmesi ve kurum yönetimi tarafından doğru insan kaynakları yönetiminin uygulanması sağlanmakta ve liyakat esaslı görevlendirmeler yapılmaktadır. Kurum açısından sağladığı bu faydanın yanı sıra esasında personel bireysel anlamda eksikliklerini tamamlayıcı bir sürece girdiğinin farkına varmakta ve bu farkındalık sayesinde motivasyon ve aidiyet duyguları artmaktadır. Motivasyon ve aidiyet duygusu artan personel ise kurumu en iyi şekilde temsil etmekte ve kurumun prestijini korumaktadır. Program sayesinde personel ve iş programı arasındaki uyum ve uygunluk tespit edilmekte ve bu sayede her personelin doğru iş programı ile kuruma azami ölçüde katkı sunması sağlanmaktadır.

Bu makale kapsamında örnek bir model uygulama olarak, Ankara Büyükşehir Belediyesi, Deprem Risk Yönetimi ve Kentsel İyileştirme Dairesi Başkanlığı bünyesinde, Afet ve Acil Durum koordinasyonundan sorumlu personellerin PDP programı uygulaması ve sonuçları incelenecektir.

Anahtar Kelimeler: Psikolojik Değerlendirme Programı (PDP), Acil durum

Abstract

The institutions carrying out public services, want to obtain maximum efficiency in the process of preparation of duty processes in terms of risk planning of disaster and emergency personnel in terms of crisis management. Besides that, for existing staff and candidate staff in a public institution, minimizing the material damage and prestige jarring events are great importance in terms of human resources management. The psychological assessment program (PDP) is important to evaluate the ability, behavior and individual characters that are effective in personnels success while performing their own duties and also the most accurate analyzing of candidate personnel. Psychological Evaluation Program (PDP) is also a psychological analysis process where the principle of privacy, based on mutual trust, scientific, professional and ethical principles taken into consideration.

The following processes are included in the program.
*Giving guidelines before application and regulation of informed consent form,
*To make a preliminary interview for the staff / staff candidate,
*Application of PDP after interview,
*In the necessary cases, make re-interview,
*Send to the evaluation and result report to the human resources department and to the person itself,

PDP is a method used in the scales that have gained international validity and reliability. Purpose of this; Measuring, understanding, understanding of the psychological status of personality traits, mental processes, mental processes, belongs to the psychological status of personnel in existing or candidate personnels and covers the sharing of these reports with the institution. At the same time, according to the result of PDP report analysis, the training needs of the personnel are also presented and the training programming is planned in the light of these findings. The prepared status analysis reports are supported by the provision of the institution and the planning and supporting by HR and determining the therapy, pharmacotherapies and trainings in which the personnel needs to determine the right human resources management and merit-based assignments are carried out by the Organization Management. In addition to this benefit in terms of the institution, the staff is realizing that the personnel entered an individual sense of consensus and this awareness of motivation and feelings of belonging are increasing. The increasing staff of motivation and belonging is the most of the staff representing the institution and protects the prestige of the institution. Compliance and conformity between the staff and work program is detected and in this way, each personnel are provided to contribute to the maximum extent with the correct work program.

Within the scope of this article; Officers of responsible for disaster and emergency coordination in Earthquake Risk Management and Presidency of Urban Improvement PDP program application and the results of the personnel to be examined.

Keywords: Psychological Evaluation Program (PDP), Emergency

DOĞA KAYNAKLI AFETLER ÖZEL OTURUMU
NATURAL DISASTERS

AFET YÖNETİMİ (ZARAR AZALTMA, HAZIRLIK, MÜDAHALE VE İYİLEŞTİRME)
DISASTER MANAGEMENT

Oturum Yürütücüleri/*Conveners*

Süleyman Pampal, Muammer Tün, Bahattin Murat Demir,
Hasan Gürhan İlgen

Poster Sunumlar/*Poster Presentations*

Zorunlu Deprem Sigortası

Mandatory Earthquake Insurance

Begüm Kaya
Necmettin Erbakan Üniversitesi Hukuk Fakültesi-BZ 48
(begumkaya93@gmail.com)

Öz

17 Ağustos 1999 Marmara ve 12 Kasım 1999 Bolu-Düzce depremlerinden sonra yetkililer, bir sonraki afette can ve mal kaybını en aza indirmek için birçok düzenleme yapmıştır. Bu düzenlemelerden biri olan 587 sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile hayatımıza zorunlu deprem sigortası kavramı girmiştir. Söz konusu 587 sayılı KHK, 18 Ağustos 2012'de yürürlüğe giren 6305 sayılı Afet Sigortaları Kanunu ile ilga edilmiştir. Hukukumuzda zorunlu deprem sigortasına esas kaynaklar genel düzenlemeler olan Türk Ticaret Kanunu ve Sigorta Kanunu haricinde, Afet Sigortaları Kanunu, Zorunlu Deprem Sigortası Genel Şartları ve Zorunlu Deprem Sigortası Tarife ve Tebliği'dir.

Deprem sigortası sigorta edilen riski deprem olan bir mal sigortasıdır. Esasında sözleşme özgürlüğü nedeniyle ihtiyari bir nitelik taşısa da, deprem sigortası önce KHK sonrasında ise Afet Sigortaları Kanunu ile zorunlu niteliğe ulaşmıştır. Sigorta Kanunu m. 13, bir sigortanın zorunlu olabilmesi için öncelikle kamu yararının varlığı şartını aramıştır. Zorunlu deprem sigortasının amacı bir deprem sonrasında meydana gelecek zararlardan doğan mali yük devlet ile şahıs arasında paylaştırılmasıdır. DASK 2020 Faaliyet Raporuna göre; Türkiye'de, hukukumuzda yirmi yılı aşkın süredir var olan zorunlu deprem sigortası ile sadece konutların %56'sı korunmaktadır.

Çalışmamızda öncelikle zorunlu deprem sigortasının tarafları-sigortacı DASK, sigortacı ile sigorta sözleşmesini imzalayan, sigorta ettiren ve menfaati sigorta edilen sigortalı- incelenecektir. Daha sonrasında zorunlu deprem sigortasının unsurlarından sigortanın kapsamı, sigorta bedeli ve sigorta ettirenin karşı edimi olan sigorta primi ilgili mevzuat çerçevesinde ve zorunlu deprem sigortasına özgü düzenlemeler ışığında değerlendirilecektir. Sigortacının ve sigorta ettirenin yükümlülükleri doğrultusunda hasarın tesbiti ve tazminatın ödenmesi yer alacaktır. Nihayetinde zorunlu deprem sigortasından kaynaklanan uyuşmazlıklardaki usul kuralları; görev, yetki ve zamanaşımı açısından incelenecektir.

Anahtar Kelimeler: DASK, Mal sigortası, Sigorta sözleşmesinin unsurları, Deprem sigortası

Abstract

After the August 17th 1999 Marmara and November 12th 1999 Bolu-Duzce earthquakes, regulatory authorities issued many regulations to minimize the loss of life and property in the possibility of next disaster. With the Decree No. 587, which was one of mentioned regulations, the concept of mandatory earthquake insurance has entered our lives. The aforementioned Decree No. 587 was abolished by the Catastrophe Insurance Law No. 6305, which entered into force on 18 August 2012. In current, main sources for mandatory earthquake insurance are Catastrophe Insurance law, General Principles of Mandatory Earthquake Insurance, and Mandatory Insurance Tariff and Regulations.

Earthquake insurance is mainly a property insurance in which earthquake is the occurrence. Although originally earthquake insurance supposed to be signed voluntarily due to the freedom of contract, earthquake insurance first became compulsory with the Decree Law and then with the Catastrophe Insurance Law. Insurance Law Art. 13 requires the public interest in order for an insurance to be compulsory. The purpose of the compulsory earthquake insurance is to share the financial burden caused by the damages that arises after an earthquake, between the state and the individual. According to TCIP 2020 Annual Report; in Turkey, only 56% of the residences are protected by the mandatory earthquake insurance, which is in force for more than twenty years in Turkish law.

In our study, first of all, the parties of the compulsory earthquake insurance - the insurer: TCIP, the insured who signed the insurance contract with the insurer, and the beneficiary who is entitled to receive benefits from - will be examined. Afterwards, the scope of the insurance, which is one of the elements of the compulsory earthquake insurance, the insurance claim and the insurance premium, which is the counter performance of the insured, will be evaluated within the framework of the relevant legislation and in the light of the specific regulations to the compulsory earthquake insurance. In the scope of the obligations of the insurer and the insured, the determination of the damage and payment of the compensation will be studied. Finally, the procedures to be applied in disputes arising from mandatory earthquake insurance will be examined in terms of jurisdiction, competence and statute of limitations..

Keywords: TCIP, Property insurance, Elements of insurance contract, Earthquake insurance

DOĞA KAYNAKLI AFETLER ÖZEL OTURUMU
NATURAL DISASTERS

İKLİM VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ
CLIMATE AND CLIMATE CHANGE

Oturum Yürütücüleri/*Conveners*

Nehir Varol, Koray K. Yılmaz

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

İklim Krizinin Etkilerine Karşı Dirençli Şehirler

Resilient Cities Against Climate Crisis Effects

Nehir Varol (1), Mutlu Gürler (2), Burcu Turan (2), Sibel Candan Altay (2)
(1)Ankara Üniversitesi
(2)Ankara Büyükşehir Belediyesi Deprem Risk Yönetimi ve Kentsel İyileştirme Dairesi Başkanlığı
(nehir.varol@gmail.com)

Öz

Dünyanın karşı karşıya kaldığı en büyük sorunların başında iklim değişikliği gelmektedir. İklim değişikliği, doğal nedenlere bağlı olarak milyonlarca yıldır jeolojik-meteorolojik bir süreç olarak devam etmektedir. Bu doğal süreç sanayileşme ve etkileri nedeniyle hız kazanmıştır. Hem küresel hem de bölgesel anlamda etkileri hissedilen iklim değişikliğinin; tarım, orman, temiz su kaynakları, deniz seviyesi, insan sağlığı ve biyoçeşitlilik üzerinde ciddi olumsuz etkileri görülmektedir. İçinde bulunduğumuz zaman diliminde, dünya nüfusunu oluşturan insanların yarısından fazlası şehir hayatı sürdürmektedir. Altyapı hizmetlerinin eksikliği, çevresel bozukluklar, çarpık kentleşme gibi unsurlara ek olarak iklim değişikliği, kentlerde daha önce görülmemiş risklerin meydana gelmesine yol açabilmektedir. Bu durum ise birçok şehri risklere karşı daha da dirençsiz kılmaktadır.

Dirençlilik; bir sistemin, toplumun ya da topluluğun, bir tehlikeye karşı dayanımını, tehlikenin etkisini en aza indirgemesini ve adaptasyonu olarak tanımlanmaktadır. İklim değişikliklerine dirençli şehirler oluşturmak, ancak afet riskinin azaltılması, iklim değişikliğine uyum sağlanması ve bütünsel, çok disiplinli bir bakış açısı ile mümkün olabilecektir. Toplumda afetlere karşı direnç az, kırılganlık fazla ise, afet oluşumu ve afetlerin olası etkilerine maruz kalmak kaçınılmaz olur.

Bugünün şehirleri, iklim değişikliğinden kaynaklanabilecek afetler, göçler, su, besin ve enerji ihtiyacına karşı gerekli planlamalarını şimdiden yapmalıdır. İklim değişikliğinin etkilerine karşı dirençli şehirler konusunda hem ulusal hem de bölgesel çapta çalışmalar yürütülmesi, strateji ve eylem planlarının geliştirilmesi ile kentlerin dirençli duruma getirilmesi, sürdürülebilir kentsel kalkınmanın bir şartı olarak nitelendirilmektedir. Bu konuda uluslararası çerçevede hazırlanan eylem planlarının altyapı, inşaat, enerji, ulaşım ve sağlık sektöründeki paydaşlarla birlikte ulusal ve yerel ölçekte uygulanması, olası riskler karşısında şehirleri iklim değişikliğine karşı dirençli hale getirecektir.

Bu çalışmada dünyadan dirençli şehir örnekleri de verilerek, dirençli şehir oluşturmak için yapılması gereken çalışmalar irdelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: İklim krizi, Dirençli şehirler, Afet risk azaltma

Abstract

Climate change is one of the biggest problems facing the world. Climate change has been continuing as a geological-meteorological process for millions of years depending on natural causes. This natural process accelerated due to industrialization and its effects. Climate change, whose effects are felt both globally and regionally. Has serious negative effects on agriculture, forests, clean water resources, sealevel, human health and biodiversity. Today, more than half of the world's population live in cities. In addition to factors such as lack of infrastructure services, environmental disturbances, and unplanned urbanization, climate change can lead to unprecedented risks in cities. This situation makes many cities seven more vulnerable to the risks.

Resilience is defined as the resistance of a system, society or community to risk, minimizing the impact of the risk and adaptation. Creating cities that are resilient to climate change will only be possible with the reduction of disaster risk, adaptation to climate change and a holistic, multidisciplinary perspective. If the society's resilience to disasters is low and vulnerability is high, exposure to disaster occurrence and to possible effects of disasters becomes inevitable.

Today's cities should make the necessary planning against disasters, migrations, water, food and energy needs that may result from climate change. Conducting national and regional studies on resilient cities against effects of climate change, developing strategies and action plans, and making cities resilient are considered as requirements for sustainable urban development. The implementation of the action plans prepared in the international framework on this subject, together with the stakeholders in the infrastructure, construction, energy, transportation and health sectors, at the national and local level will make cities resilient to climate change in the face of possible risks.

In this study, the studies that need to be done to create a resilient city were examined by giving examples of resilient cities from around the world.

Keywords: Climate crisis, Resilient cities, Disaster risk reduction

Sera Gazı Salınımlarının Miktarını Azaltmaya Yönelik MTA Genel Müdürlüğü'nde Gerçekleştirilen Karbondioksit Yakalama ve Gaz Ayrıştırma Amaçlı Malzeme Geliştirme Çalışmaları

Material Development Studies for Carbon Dioxide Capture and Gas Separation Purpose Carried out at MTA General Directorate for Reducing the Amount of Greenhouse Gas Emissions

Güzide Kalyoncu Ergüler

Maden Tetkik Arama (MTA) Genel Müdürlüğü, Çevre Araştırmaları Dairesi, E blok, Ankara (guzidek.erguler@mta.gov.tr)

Öz

İklim krizi gün geçtikçe önlenemez boyutlara doğru evrilme eğiliminde ilerlerken gerek termik santral bacalarından gerek endüstriyel fabrika baca gazlarından çıkan karbonu yakalama ve depolama konularında ar-ge çalışmaları da hızla artmaktadır. Ülkemiz enerji potansiyeli dikkate alındığında fosil yakıt kaynağı ön planda yer almaktadır. Fosil yakıtın önlenemez karbondioksit salınımına karşın yakalama ve depolama ile önemli oranda çevresel etkileri bertaraf edeceği bir gerçektir.Önemli bir çevresel etmen de termik santrallerde kömürün yanması sonucunda oluşan devasa boyuta gelmiş uçucu kül dağlarıdır. Çok az miktarı çimento sanayide kullanılmasına karşın yeni endüstriyel ürün oluşumlarının araştırılması oldukça önemlidir. Bu kapsamda iklim değişikliğine önemli katkı sunacağı bilinen Zeolit Y'nin üretiminin MTA Genel Müdürlüğümüz bünyesinde laboratuvar ortamında gerçekleştirmesi amaçlanmıştır.

Bu çalışmada önemli karbon yakalayıcısı olan Zeolit Y'nin, termik santrallerden yanma sonucu oluşan uçucu külden eldesine yönelik yapılan değerlendirme ve uygulamalara yer verilmiştir. Genel Müdürlüğümüz Çevre Araştırmaları Laboratuvarlarında yapılan çalışmanın süreci ve bu sürecin kapsamlı analiz metodlarıyla denetlenebilirliğine yönelik değerlendirmeler ele alınmıştır. Yüksek basınç ve yüksek sıcaklık koşullarında kristalizasyonun sağlandığı ve geliştirilen akım metodu ile oluşan yeni malzemenin üretiminde yüksek verimlilikle Zeolit Y varlığı saptanmıştır. Genel Müdürlüğümüz bünyesinde gerçekleştirilen çalışmanın metodolojisi gereği kullanılan kimyasal madde, enerji vb. gider maaliyeti oldukça azdır. Bu bulgular doğrultusunda Genel Müdürlüğümüzün madencilik üretimi kadar çevresel hassasiyeti de önceliğidir. Ülkemizin yüksek kapasiteye sahip termik santrallerinden alınan uçucu küller zeolit Y oluşturma potansiyelleri değerlendirilmiştir. Termik santrallerde yerli kömür kullanımı ve enerji üretim kapasiteleri dikkate alınmıştır. Enerji kapasitesi yüksek termik santrallerin oluşturduğu uçucu kül miktarı ve üretime başlama yılları dikkate alınarak değerlendirmeler yapılmıştır.

Katma değeri olmayan uçucu külün önemli bir endüstriyel malzeme olan Zeolit Y 'ye dönüştürülmesi ve böylelikle atık malzemeden petrokimya endüstrisi ve gaz saflaştırma amaçlı çalışmalarda sağlanan yüksek katma değer varlığı incelenmiştir. Yapılan inceleme sonucunda yüksek alüminyum silikat içeren uçucu küllerin hidrotermal analiz metodu ile başarılı bir şekilde gaz ayrıştırmada verimli olan Zeolit Y malzemesine dönüşümü söz konusudur.

Anahtar Kelimeler: İklim değişikliği, Karbon yakalama, Zeolit Y.

Abstract

As the climate crisis tends to evolve to unavoidable dimensions day by day, R&D studies on the capture and storage of carbon emitted from both thermal power plant chimneys and industrial factory flue gasses are increasing rapidly. Considering the energy potential of our country, the fossil fuel resource is at the forefront. It is a fact that, despite the unavoidable carbon emissions, capture and storage will eliminate significant environmental impacts of fossil fuels. An important environmental factor is the huge fly ash mountains formed as a result of the burning of coal in thermal power plants. Although very little amount is used in the cement industry, it is very important to investigate the formation of new industrial products. In this context, it is aimed to carry out the production of Zeolite Y, known to make a significant contribution to climate change, in a laboratory environment within the body of MTA General Directorate

In this study, evaluations and applications for the production of Zeolite Y, which is an important carbon trap, from fly ash formed as a result of combustion from thermal power plants are included. The process of the study carried out in the Environmental Research Laboratories of our General Directorate and the evaluations regarding the auditability of this process with comprehensive analysis methods are discussed. The presence of Zeolite Y was detected with high efficiency in the production of the new material formed by the developed flow method, in which crystallization is achieved under high pressure and high temperature conditions. According to the methodology of the study carried out within the body of our General Directorate, expenses related to the chemicals used, energy etc. are very low. In line with these findings, environmental sensitivity is the priority of our General Directorate as much as mining production. The zeolite Y formation potential of fly ash taken from high capacity thermal power plants of our country has been evaluated. Domestic coal use and energy production capacities in thermal power plants are taken into account. Evaluations were made considering the amount of fly ash generated by thermal power plants with high energy capacity and the years of starting production.

The fly ash, that has no added value, is converted into Zeolite Y, an important industrial material, and thus the high value-added presence obtained from waste material in petrochemical industry and gas purification studies was investigated. As a result of the examination, fly ash containing high aluminum silicate is successfully transformed into Zeolite Y material, which is efficient in gas separation, by hydrothermal analysis method.

Keywords: Climate change, Carbon capture, Zeolite Y.

Kozak Yaylası'nda (İzmir-Bergama) İklim Değişikliğinin Fıstıkçamı Ağaçlarının Yıllık Halka Genişliği Üzerine Etkileri

Effects of Climate Change on Tree-Ring Widths of Stone Pine in Kozak Plateau (İzmir-Bergama)

Ünal Akkemik (1), Nesibe Köse (1), Hakan Çelik (1), Murat Türkeş (2)
(1)İÜC Orman Fakültesi, Orman Botaniği Anabilim Dalı, 34473 Bahçeköy - Sarıyer - İstanbul
(2)Boğaziçi Üniversitesi, İklim Araştırmaları Merkezi
(uakkemik@istanbul.edu.tr)

Öz

Fıstık çamı, kozalaklarındaki fıstık üretimi ile odun dışı orman ürünü veren önemli bir ağaçtır. Akdeniz havzasında yaygın olan türün Türkiye'deki yayılışı, başta Ege Bölgesi olmak üzere Karadeniz, Marmara ve Akdeniz Bölgesidir.

Fıstık çamında yaklaşık son 15 yıldır önemli bir verim kaybı yaşanmaya başlanmış ve nedenleri üzerinde çalışmalar yoğunlaşmıştır. Bilindiği gibi iklim değişmekte ve fıstık çamlarının da yayılış alanı olan Akdeniz havzası en hassas bölgelerden birini oluşturmaktadır. Bu bağlamda bildirinin amacı, iklim değişikliğinin en fazla fıstık üretimi yapılan Kozak Yaylasındaki ağaçların büyümeleri üzerine etkilerinin belirlenmesidir.

Bu amaçla, doğal fıstık çamı meşcereleri ile dikimle yetiştirilen fıstık çamı alanlarının alt ve üst yetişme ortamlarından örnekleme yapılmıştır. Her bir alandan 15 ağaç 30 artım kalemi olmak üzere dört farklı alandan toplam 120 artım kalemi alınarak standart dendrokronolojik yöntemlerle yıllık halka, yaz odunu ve ilkbahar odunu yöre kronolojileri oluşturulmuştur. İklim verisi olarak, CRU TS4.02 verilerinden elde edilen (http://climexp.knmi.nl) ortalama, minimum ve maksimum sıcaklık ile aylık toplam yağış değerleri kullanılmıştır. Yöre kronolojileri ile iklim verileri arasında korelasyon katsayıları hesaplanarak radyal büyümeyi etkileyen iklim faktörlerinin belirlenmiştir. Sınırlayıcı faktörlerin ağaç gelişimi üzerindeki etkisinin zamansal değişini belirleyebilmek amacıyla, yöre kronolojileri ve sınırlayıcı iklim faktörleri arasındaki korelasyonlar, 30 yıllık dönemler için 5 yıl kaydırarak hesaplanmıştır.

Analiz sonuçları, Kozak Yaylasında fıstık çamlarının gelişimini sınırlandıran en önemli iklim faktörlerinin biyolojik yıl boyunca ihtiyaç duydukları yağış ve kış mevsimi sıcaklıkları olduğunu göstermiştir. Bölgede 1990'lı yılların ortasından sonra artan sıcaklık ve buna bağlı olarak yaşanan uzun süreli kuralıklar, ağaçların yağışa ihtiyacını arttırmakta ve kış sıcaklıklarının olumlu etkisini ortadan kaldırmaktadır. Bu değişim, alt yetişme ortamında çok daha çarpıcıdır. 1990'lı yıllardaki kırılma, ağaçları yağışa daha bağımlı hale getirmiştir.

Teşekkür: Bu araştırma İzmir Büyükşehir Belediyesi ve Türkiye Ormancılar Derneği tarafından desteklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Dendroklimatoloji, Sıcaklık, Yağış, Pinus pinea

Abstract

The stone pine is an important tree species that produces non-wood forest products with the production of peanuts in its cones. The distribution of the species, which is common in the Mediterranean basin, in Turkey is in the Black Sea, Marmara and Mediterranean Regions, especially in the Aegean Region.

In the last 15 years, there has been a significant loss of yield in the peanut and studies have been intensified on its causes. As it is known, the climate is changing and the Mediterranean basin, which is also the distribution area of stone pines, constitutes one of the most sensitive regions. In this context, the aim of the paper is to determine the effects of climate change on the growth of trees in Kozak Plateau, where peanut production is the most.

For this purpose, sampling was made from the lower and upper habitats of natural stone pine stands and stone pine fields grown by planting. A total of 120 increment cores from four different areas, 15 trees from each area and 30 increment cores from each site were collected. Widths of total tree ring, earlywood and latewoods rings of each increment core were measured, and using standard dendrochronological methods four site chronologies were built. As climate data, average, minimum and maximum temperature and monthly total precipitation data obtained from CRU TS4.02 data (http://climexp.knmi.nl) were used. By calculating the correlation coefficients between the regional chronologies and the climate data, the climatic factors affecting the radial growth were determined. In order to determine the temporal variation of the effect of limiting factors on tree growth, correlations between local chronologies and limiting climatic factors were calculated by shifting 5 years for 30-year periods.

The results of the analysis showed that the most important climatic factors limiting the development of stone pines in Kozak Plateau are the precipitation they need during the biological year and the winter temperatures. The increased temperature in the region after the mid-1990s and the long-term droughts experienced due to this increase the need for precipitation of trees, and eliminate the positive effect of winter temperatures. This change is much more striking in the lower growing sites. The break in the 1990s made trees more dependent on precipitation.

Acknowledgements: This research is supported by the Izmir Metropolitan Municipality and the Foresters Association of Turkey.

Keywords: Dendroclimatology, Temperature, Precipitation, Pinus pinea

Yapay Zeka Yöntemleri ile Küresel Isınma Senaryolarına Göre Hidrolojik Kuraklık Tahminleri

Hydrological Drought Forecasts According to Global Warming Scenarios with Artificial Intelligence Methods

Hakan Başağaoğlu (1), Debaditya Chakraborty (2), Lilianna Gutierrez (3), Ali Mirchi (4)

(1)Edwards Aquifer Authority, San Antonio, TX 78215, USA
(2)School of Civil and Environmental Engineering and Construction Management, University of Texas, San Antonio, 78207, USA
(3)Department of Biomedical and Chemical Engineering, University of Texas at San Antonio, TX 78207, USA
(4)Department of Biosystems & Environmental Engineering, Oklahoma State University, Stillwater, OK, 74078, USA
(hbasagaoglu@edwardsaquifer.org)

Öz

Uzun vadeli güvenilir hidrolojik kuraklık tahminleri, kuraklığa meyilli bölgelerde sürdürülebilir su tüketimi ve ekosistemler için öncelikli su kaynağı olan akiferlerde gelecekteki su seviye değişimini etkileyen önemli faktörlerin belirlenmesi için önemlidir. Bu amaçla, çalışma kapsamında senaryo içerikli küresel iklim modellerinden istatiksel olarak indirgenmiş yerel iklim tahminlerini kullanan, 'açıklanabilir yapay zeka' (AYZ) modeli geliştirilmiştir. Bu model Amerika'nın güneyinde yarı-kurak bölgede yeraltı su ekolojisi açısından önemli olan Edwards akifer alanında, gelecekte olası ciddi kuraklığa sebebiyet verebilecek hidro-klimatolojik ilişkilerin belirlenmesinde kullanılmıştır. Geliştirilen AYZ modeli ile daha sıcak ve yağışlı olması beklenen 2021-2100 periyodunda olası şiddetli hidrolojik kuraklıkların tahmini yapılmıştır. Bu tahminlerde yaşamları ve süreklilikleri yeraltı sularına bağlı olup yok olma tehlikesi ile karşı karşıya olan canlıların ve doğal alanların koruma planlarının gerektirdiği zorunlu yeraltı suyu kullanım kısıtlamaları kullanılmıştır. AYZ modeli, su seviye değişimi ile iklim değişiklikleri arasındaki doğrusal olmayan ilişkileri jeolojik ve hidrolojik açıdan karmaşık olan yeraltı su sisteminde başarı ile ortaya çıkarmıştır. AYZ modeli kullanılarak, ortalama yağışın ileride artmasının beklendiği çalışma alanında yeraltı su seviyesinin düşmesine yol açacak olan kritik hava sıcaklığı belirlenmiştir. Model sonuçları artacak buharlaşmanın, düşecek toprak nem miktarının ve artacak sıcaklıktan dolayı düşecek alansal akifer besleniminin olası hidrolojik kuraklığa yol açabileceğini sayısal veriler ile göstermiştir. Model sonuçları ileride ortalama yağışlar arttığı ve yeraltı su çekiminin artmadığı durumlarda bile, akiferden sürekli su temininde birtakım zorluklar ile karşı karşıya kalınabileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Tahmin modeli, Açıklanabilir yapay zeka, İklim değişimi, Yeraltı su seviyesinin düşümü, Hidrolojik kuraklık

Abstract

Trustworthy projections of hydrological droughts are pivotal for identifying the key hydroclimatic factors that affect future groundwater level (GWL) fluctuations in drought-prone karstic aquifers that provide water for human consumption and sustainable ecosystems. Herein, we introduce an explainable artificial intelligence (XAI) framework integrated with scenario-based downscaled climate projections from global circulation models. We use the integrated framework to investigate nonlinear hydroclimatic dependencies and interactions behind future hydrological droughts in the Edwards Aquifer Region, an ecologically fragile groundwater- dependent semi-arid region in southern United States. We project GWLs under different future climate scenarios to evaluate the likelihood of severe hydrological droughts under a warm-wet future in terms of mandated groundwater pumping reductions in droughts as part of the habitat conservation plan in effect to protect threatened and endangered endemic aquatic species. The XAI model accounts for the expected non-linear dynamics between GWLs and climatic variables in the complex human-natural system, which is not captured in simple linear models. The XAI-based analysis reveals the critical temperature inflection point beyond which groundwater depletion is triggered despite increased average precipitation. Compound effects of increased evapotranspiration, lower soil moisture, and reduced diffuse recharge due to warmer temperatures could amplify severe hydrological droughts that lower GWLs, potentially exacerbating the groundwater sustainability challenges in the drought-prone karstic aquifer despite an increasing precipitation trend.

Keywords: Forecasting model, Explainable artificial intelligence, Climate change, Groundwater depletion, Hydrological drought

Paris İklim Anlaşması Kapsamında ve Sonrasındaki Süreçte İklim Değişikliğine Uyum

Adaptation to Climate Change in the Paris Climate Agreement and the Following Process

Çiğdem Tuğaç

İklim Değişikliğine Uyum ve Yerel Politikalar Dairesi Başkanlığı, İklim Değişikliği Başkanlığı, Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Çankaya, Ankara
(cigdemtugac@gmail.com)

Öz

İklim değişikliği çağımızı tanımlayan bir sorundur. İklim değişikliği sorununun ulaştığı düzey günümüzde kriz mertebesinde ele alınmaktadır. Bu ise uluslararası, ulusal ve yerel ölçeklerde iklim değişikliğiyle mücadele çalışmalarının ivedilikle gerçekleştirilmesini gerektirmektedir. 1992 yılında kabul edilen Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nden başlayarak 2015 yılında kabul edilen Paris İklim Anlaşmasına kadarki süreçte iklim değişikliğiyle mücadelede özellikle sera gazı azaltımına yönelik politikaların müzakere edilmesinin hakim olduğu bir yaklaşım söz konusu olmuştur. Ancak gerek ülkelerin söz konusu sera gazı azaltımı taahhütlerinin yetersizliği, gerekse atmosferdeki miktarı insan faaliyetleri neticesinde giderek artan sera gazı emisyonlarının iklim sistemi üzerindeki etkilerinin önümüzdeki süreçte de olumsuz sonuçlar ortaya çıkartacak olması, günümüzde iklim değişikliğine uyum yaklaşımının ön plana çıkmasına neden olmuştur. Paris Anlaşması da bu kapsamda uyum eylemlerine sera gazı azaltımı eylemleri kadar ağırlık verilmesi gerektiğinin vurgulanması açısından önemlidir. Bu esaslar doğrultusunda bu çalışmanın amacı, Paris Anlaşması kapsamında ve sonrasındaki süreçte iklim değişikliğine uyum politikalarının ve eylemlerinin değerlendirilmesidir. Çalışmada önümüzdeki süreçte iklim değişikliğinin etkilerinin daha hızlı, daha yaygın ve daha yoğun görüleceği koşullarda, iklim değişikliğine uyum eylemlerinin küresel çapta iklim değişikliğiyle mücadelede daha da ön plana çıkacağı ve afet risk yönetimi süreçleriyle bütünleşik bazda ele alınmasının önemli olduğu sonucu elde edilmiştir. Çalışmadan elde edilen bir diğer sonuç da Türkiye'nin de kabul ettiği Birleşmiş Milletler 2030 Gündemi ve Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları'na ulaşmada iklim değişikliğine uyum önlemlerinin hayata geçirilmesinin elzem olduğudur.

Anahtar Kelimeler: İklim değişikliği, İklim değişikliğine uyum, Paris Anlaşması, Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları

Abstract

Climate change is a problem that defines our era. The level reached by the climate change problem is handled at the level of crisis today. This requires urgent efforts to combat climate change on an international, national and local scale. Starting from the United Nations Framework Convention on Climate Change adopted in 1992 until the Paris Climate Agreement adopted in 2015, an approach dominated by the negotiation of policies especially for greenhouse gas mitigation has been in question in the fight against climate change. However, both the inadequacy of the greenhouse gas reduction commitments of the countries, and the fact that the effects of the greenhouse gas emissions, the amount of which is increasing in the atmosphere as a result of human activities, on the climate system will also have negative consequences in the upcoming period, has led to the approach of adaptation to climate change today. The Paris Agreement is also important in emphasizing that adaptation actions should be given as much weight as greenhouse gas reduction actions in this context. In the study, it was concluded that, in conditions where the effects of climate change will be seen faster, more widespread and more intense in the upcoming period, climate change adaptation actions will come to the fore in the fight against climate change on a global scale and it is important to deal with disaster risk management processes on an integrated basis. Another result obtained from the study is that it is essential to implement climate change adaptation measures in order to reach the United Nations 2030 Agenda and Sustainable Development Goals, which are also accepted by Turkey.

Keywords: Climate change, Adaptation to climate change, Paris Agreement, Sustainable Development Goals

İklim Değişikliğinden Kaynaklanan Afetlere Bakış

Overview of Disasters Due to Climate Change

Nehir Varol (1), Erol Arık (2), Sena Yanık (2), Gonca Çetinkaya Eroğlu (1)

(1)Ankara Üniversitesi
(2)Ankara Büyükşehir Belediyesi Deprem Risk Yönetimi ve Kentsel İyileştirme Dairesi Başkanlığı
(nehir.varol@gmail.com)

Öz

Küresel iklim hızla değişerek her türlü doğal afetlerin daha sık ve ciddi boyutlarda yaşanmasına yol açmaktadır. Son yüzyılda hızla artan nüfus ve sanayileşme neticesinde sera gazı emisyonlarını arttıran insan faaliyetleri iklimde değişikliklere neden olmuştur. Dünya nüfusunun yaklaşık %55 inin kentsel alanlarda yaşadığı düşünüldüğünde iklim değişikliğinin sonuçları nedeniyle ülkeler daha kırılgan hale gelmektedir. Son yıllarda aşırı hava olaylarında artış gözlenmiş ve bu durum da çoğu zaman afetlere neden olmuştur. Dünyanın karşı karşıya kaldığı kuraklıklar, su kıtlığı, yangınlar, deniz seviyelerindeki yükselmeler, aşırı sıcak-aşırı soğuk dalgalar, seller ve yıkıcı fırtınaların neden olduğu afetlerdeki üssel artışlar bireyleri ve ülkeleri daha fazla sorumluluk almaları için harekete geçirmiştir. Can ve mal kayıplarının yanı sıra, ülkelerin sürdürülebilir kalkınmalarını olumsuz etkileyen iklim değişikliğine bağlı afetler, gıda ve su güvenliğini tehdit etmekte ve dolayısıyla iklim değişikliğinden kaynaklanan yer değiştirmelere de neden olmaktadır. Yaşadığımız yüzyılda afet risklerinin azaltılması öncelikle iklim değişikliğine uyum politikalarının ulusal ve uluslararası ölçeklerde uygulanması ile mümkün olabilecektir.

Bu çalışmada, iklim değişikliği göstergeleri ve neden olduğu afetler incelenerek sosyal ve ekonomik sonuçları analiz edilmiştir. Ayrıca iklim değişikliğine karşı uluslararası platformlarda hazırlanan eylem planları çerçevesinde afet risklerinin azaltılması için alınması gereken önlemler ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: İklim değişikliği, Afetler, İklim değişikliğine uyum, Afet zararlarının azaltılması

Abstract

Global climate is changing rapidly, which causes to more serious natural hazards to be experienced more frequently and to a serious extent. As a result of rapidly increasing population and industrialization in the last century, human activities that increase greenhouse gas emissions have caused changes in climate. Considering tha tapproximately 55% of the world's population live in urban areas, countries become more vulnerable due to the consequences of climatechange. An increase in extreme weather events has been observed in recent years and this situation has often caused disasters. The exponential increases in disasters caused by droughts, water scarcity, fires, rising sea levels, extreme heat-extreme cold waves, floods and devastating storms that the world is facing have prompted individuals and countries to take greater responsibility. In addition to the loss of life and property, disasters related to climate change, which negatively affect the sustainable development of countries, threaten food and water security and therefore cause displacements due to climate change. In the century we live in, the reduction of disaster risks will be possible primarily through the implementation of climate change adaptation policies on national and international scales.

In this study, with the focus on climate change indicators and the disasters they cause, their social and economic consequences have been analyzed. In addition, the measures to be taken to reduce disaster risks within the framework of action plans prepared in international platforms against climate change are discussed.

Keywords: Climate change, Disasters, Climate change adaptation, Disaster risk reduction

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

İklim Değişikliği Etkilerinin Azaltılmasında Yerel Yönetimlerin Rolü ve Sürdürülebilir Bir Kente Dönüşüm Süreci

The Role of Local Governments in Reducing the Impacts of Climate Change and Transformation Process into a Sustainable City

Mithat Emre Kıbrıs
Argejeo Mühendislik ve Danışmanlık, 06170 Ankara, Türkiye
(argejeo@argejeo.com)

Öz

İnsanlık tarihinin başından bu yana insanın hayatta kalma, güvenlik barınma gereksinimi toplu yaşamı zorunlu kılmıştır. İnsan topluluklarının süreç içerisinde bir arada yaşamak için kurduğu köy, kasaba, kent ve metropol gibi yerleşim alanları, yaşam döngüsü içerisinde sürekli değişmiştir. Sanayi devrimiyle birlikte kentlerde nüfus ve çevre sorunları büyük oranda artmış olduğu yeni bir evreye girilmiştir.

Bu yeni evre yeni bir toplum modeli ortaya çıkarmıştır. Devam eden süreçte insan ile doğa arasında ortaya çıkan olumsuz ilişkiler, yerel ya da bölgesel sorunlar olarak kalmayıp, küresel bir sorun olarak bütün insanlığın karşısına çıkmıştır.

Ekolojik sorunlar ve kısıtlı olan kaynakların giderek tükenmesi tehlikesi karşısında 20. Yüzyılın ortalarından itibaren bu gidişatı durduracak ve geriye döndürecek çözümler aranmış olup sürdürülebilirlik temelinde adımlar atılmaya başlanmıştır. Ekolojik sorunlara olan duyarlılık artmaya başlamış sürdürülebilirliğin kentsel planlama ve dönüşümde temel bir bileşen olarak göz önüne alınması gerektiği görüşü yaygınlaşmıştır. Görünen tehlikeler nedeniyle, küresel ısınma hızını düşürüp iklim değişikliğinin getirmiş olduğu kaçınılmaz sorunlarla başa çıkmak için ülkeler 1992 yılında Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi altında bir araya gelmiştirler. Bu oluşumun ardından 1995 yılında sözleşme kapsamındaki alınan önlemlerin yetersiz olduğu fark edilerek 1997' de Kyoto Protokolü imzalanmıştır. 2012'de ilk sorumluluk dönemi sona eren Kyoto Protokolü 2013'e kadar bir yıl daha uzatılmıştır. Ancak küresel ısınma ve iklim değişikliğinin getirdiği sorunlar konusunda sorumluluğa sahip ülkelerin atılması gereken adımları atma konusunda yavaş kalması nedeniyle umulan sonuçları vermemiştir. Ülkeler ölçeğinde süreç böylesine yavaş ilerlerken, yerel bilgiye sahip ve halk ile daha yakın iletişimde olan yerel yönetimler, insanların yaşam kalitesini ve sağlıklarını çok yakından ilgilendiren bu sorun ile daha yakından ilgilenmeyi tercih etmişlerdir. Buna bağlı olarak, iklim değişikliği konusunda dünyanın pek çok bölgesinde yerel yönetimler arasında işbirliği girişimleri olmuştur ve giderek hükümetlerden daha ileri hedefleri yerel ölçekte gerçekleştirmek üzere dayanışmaya başlamışlardır. Avrupa Komisyonu kapsamında oluşturulan ve beş bine yakın belediye başkanı tarafından Başkanlar Sözleşmesi (Covenant of Mayors) imzalanmıştır. Bu sözleşme uyarınca belediyeler kendi bölgelerinde enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını artırmak gibi bazı taahhütlerde bulunarak 2020'ye kadar karbondioksit salınımını en az %20 azaltmayı planlamışlardır.

Sürdürülebilir bir kent olma yolunda, riskleri belirleyip, bu riskleri azaltacak uyum önlemleri geliştirerek bir plan doğrultusunda bunların uygulamaya geçirilmesi önem taşımaktadır. Bu çalışmada, uluslararası platformlarda sürdürülebilir kentleşmeye yönelik çalışmalar ve anlaşmalar incelenerek dünyada ve ülkemizde yerel yönetimler ölçeğinde gerçekleşen uygulamalara değinilmiştir. Sürdürülebilir yaşam alanlarının yaygınlaştırılması için nelere ihtiyaç duyulduğu ve iklim değişikliğinin etkilerinin giderek arttığı günümüzde sürdürülebilir bir kente dönüşüm yolunda yerel yönetimler tarafından atılabilecek adımların neler olduğu belirlenmeye çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: İklim değişikliği, Sürdürülebilir kentleşme, Küresel ısınma, Yerel yönetimler, Sürdürülebilirlik

Abstract

Since the beginning of human history, the need for human survival, security and shelter has necessitated collective life. Settlement areas such as villages, towns, cities and metropolises, established by human communities in order to live together in the process, have constantly changed in the life cycle. With the industrial revolution, a new phase has been entered in which the population and environmental problems in the cities have increased to a great extent.

This new phase has revealed a new model of society. In the ongoing process, the negative relations between human and nature have not remained as local or regional problems, but have confronted all humanity as a global problem.

In the face of ecological problems and the danger of gradual depletion of limited resources, solutions have been sought to stop and reverse this trend since the middle of the 20 th century, and steps have been taken on the basis of sustainability. Sensitivity to ecological problems has started to increase and the view that sustainability should be considered as a basic component in urban planning and transformation has become widespread. Due to the apparent dangers, countries came together under the United Nations Framework Convention on Climate Change in 1992 to reduce the rate of global warming and deal with the inevitable problems brought by climate change. After this formation, it was realized that the measures taken under the contract in 1995 were insufficient and the Kyoto Protocol was signed in 1997. The Kyoto Protocol, whose first responsibility period ended in 2012, was extended for another year until 2013. However, due to the slowness of the countries responsible for the problems brought about by global warming and climate change in taking the necessary steps it did not yield the expected results.While the process is progressing so slowly on the scale of countries, local governments that local knowledge and are in closer communication with the public have preferred to deal more closely with this problem, which is very closely related to people's quality of life and heath. Accordingly, there have been initiatives for cooperation between local governments in many parts of the world on climate change. They started to cooperate in order to achieve more and more advanced goals on a local scale. The Covenant of Mayors, which was created within the scope of the European Commission, was signed by nearly five thousand mayors.

In order to become a sustainable city, it is important to identify risks, develop adaptation measures to reduce these risks, and put them into practice in line with a plan. In this study, studies and agreements on sustainable urbanization in international platforms were examined and practices realized at the scale of local governments in the world and in our country were mentioned. It has been tried to determine what is needed for the dissemination of sustainable living spaces and what steps can be taken by local governments on the way to transforming into a sustainable city today, where the effects of climate change are increasing.

Keywords: Climate change, Sustainable urbanization, Global warming, Local governments, Sustainability

DOĞA KAYNAKLI AFETLER ÖZEL OTURUMU
NATURAL DISASTERS

İKLİM VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ
CLIMATE AND CLIMATE CHANGE

Oturum Yürütücüleri/*Conveners*

Nehir Varol, Koray K. Yılmaz

Poster Sunumlar/*Poster Presentations*

İklim Değişikliği ve Covid 19

Climate Change and Covid 19

Emine Akbal, Egemen Ünal, Enes Gökler
Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Ana Bilim Dalı
(dr.akbalemine@gmail.com)

Öz

İnsan ve çevre karşılıklı ilişki içindedir. Bu ilişki de sağlığı direkt ve dolaylı olarak etkilemektedir. İnsanın yerleşik hayata geçmesi ve ardından sanayi devrimi ile artan kentleşme; yapay bir çevre oluşmasına neden olmuştur. İnsanın oluşturduğu yapay çevre katı ve sıvı atıkların artmasına, hava ve su kirliliğine artan fosil yakıt kullanımı karbon emisyonlarının artmasına ve nihayetinde iklim değişikliğine neden olmuştur.

2019 sonlarında Çin'in Wuhan kentinde başlayan Covid 19 salgını kısa bir zamanda tüm dünyayı etkisi altına alarak pandemiye dönüşmüştür. Neredeyse 300 milyon teyitli vaka ve 5,5 milyon ölüm bildirilmiştir.

Bu çalışmanın amacı, Covid 19 pandemisi ve iklim değişikliği küresel krizlerinin ortak ve farklı yönlerini ortaya koymaktır. 29.02.2021 Tarihinde Pubmed arama motoruna ''Covid 19'' ve ''climate change'' anahtar kelimeleri yazılarak makalelerin başlık ve özet kısmında bu kelimeler içeren 378 sonuca ulaşılmıştır. Bu makaleler halk sağlığı bakış açısıyla özet ve tam metin incelenerek 20 adet makale çalışmaya dahil edilmiştir.

Vaka sayısının artışını kontrol altında tutmak için maske, mesafe, hijyen kavramları ve aşı halen önemini korumaktadır. Pandeminin ilk zamanlarında hükümetler sağlık sisteminin yükünü hafifletmek için ulusal kapanma uygulamıştır. Kapanma döneminde sanayi faaliyetleri de azalmış ve hava kirliliği seviyeleri azalmıştır. Kapanma dönemi bittiğinde ise hava kirliliğinin hızla eski seviyelere geldiği görülmüştür.

Covid 19 nedeniyle meydana gelen ölümler ile hava kirliliği arasında ilişki bulunmuştur. Partikül madde 2.5 (PM2.5), PM10, karbon monoksit (CO), ozon (O_3), azot dioksit (NO_2) yaygın çalışılan hava kirleticileridir. Yapılan çalışmalarda hava kirleticileri ile Covid 19 ölüm oranlarıyla pozitif kolerasyon bulunmuştur. Yine aynı çalışma yeşil alan yoğunluğu ile Covid 19 vaka sayıları ve ölüm oranlarının ters orantısına dikkat çekmiştir.

Covid 19 hastalığına atfedilen ölümlerin mevsimsel değişiklik göstermektedir. Ölüm oranları ılıman ülkelerde yaz döneminde azalmıştır. Daha düşük sıcaklıklarda ise aşılama oranlarının ölüm oranı üzerindeki etkisinin daha güçlü olduğu bulunmuştur.

Hem Covid 19 pandemisi hem de iklim değişikliği yaşlılar, engelliler, çocuklar, kadınlar, göçmenler gibi dezavantajlı grupların kırılganlığını artırmaktadır.

İklim değişikliği nedeniyle ortaya çıkan ve çıkacak olan sağlıklı su ve gıdaya erişimin azalması, yerel ısı artışlarına bağlı kitlesel göçler, bulaşıcı olmayan hastalıklara bağlı ölümlerde artış ve yeni/yeniden ortaya çıkan bulaşıcı hastalıklar doğrudan halk sağlığının ilgi alanına giren sorunlardır. Covid 19 neden olduğu ani kriz ile tüm dünyayı sınamıştır. Tüm dünya Covid 19 pandemisinden ders alarak iklim değişikliği konusunda erken uyarı sistemleri, iklim değişikliği dayanıklılık eklem planı oluşturmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Covid 19, İklim, İklim değişikliği

Abstract

People and the environment are in a mutual relationship. This relationship can affect the health either direct or indirect. People living a settled life made the urbanization possible, which increased even more with the industrial revolution. This also caused a more artificial environment. The increase in solid and liquid wastes in this artificial environment, the increase in air and water pollution, the increased use of fossil fuels are all important factors that cause the climate change.

The Covid 19 epidemic, which started in Wuhan, China at the end of 2019, turned into a pandemic in a short time, affecting the whole world. Almost 300 million confirmed cases and 5.5 million deaths have been reported.

The aim of this study is to reveal the common aspects and different aspects of the Covid 19 pandemic and climate change global crises. On 29.02.2021, the keywords "Covid 19" and "climate change" were typed into Pubmed search engine and 378 results containing these words were obtained in the title and abstract part of the articles. These articles' introduction and full text were examined from the perspective of public health, and 20 of them were included in this study article.

In order to keep the increasing number of cases under control, mask, physical distance and hygiene still remain very important measures. In the early days of the pandemic, governments implemented national shutdowns to ease the burden on the healthcare system. Industrial activities also decreased during the closure period and air pollution level decreased. When the closure period was over, it was observed that air pollution quickly returned to previous levels.

A relationship has been found between deaths due to Covid 19 and air pollution. Particulate matter 2.5 (PM2.5), PM10, carbon monoxide (CO), ozone (O_3), nitrogen dioxide (NO_2) are widely studied air pollutants. Studies have found a positive correlation between air pollutants and Covid 19 death rates. Still, the same study noticed an inverse proportion between the density of green area and the number of Covid-19 cases and deaths.

The deaths due to the Covid 19 show a seasonal variation. Mortality rates decreased during the summer period. It was found that the effect of vaccination rates on mortality rate was higher at lower temperatures.

Both the Covid 19 pandemic and climate change increases the vulnerability of groups at higher risk, such as the elderly, the disabled, children, women and immigrants.

Limited access to healthy water and food due to climate change, mass migration due to local temperature increases, increase in deaths due to non-communicable diseases and new/re-emerging communicable diseases are the problems that are directly related to public health. Covid 19 has challenged the whole world with the sudden crisis it has caused. The whole world should take lessons from the Covid 19 pandemic and create early warning systems and an action plan on climate change.

Keywords: Covid 19, Climate, Climate change

DOĞAL YAPI TAŞLARI

NATURAL BUILDING STONES

Oturum Yürütücüleri/*Conveners*

Atiye Tuğrul, Bahadır Yavuz, Luis Lopes, Murat Yılmaz

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

İstanbul İl Alanı Doğal İnşaat Malzemesi (Kil, Kum, Çakıl) Varlığının Stratejik Önemi

Strategic Importance of Natural Construction Material (Clay, Sand, Gravel) Presence in Istanbul Area

Mustafa Erdoğan (1), Fahri Esenli (2), Çağatay Kariptaş (3), Zeynel Aydın (3), Özlem Yıldız Yüksekol (4), Esra Fitoz (4), Tarık Talay (4), İsra Bostancıoğlu (4), Kemal Duran (4)

(1)Emekli Öğretim Üyesi (İTÜ Maden Fak. Jeoloji Müh. Bl.), İstanbul,
(2)İTÜ Maden Fak. Jeoloji Müh. Bl., İstanbul
(3)GRM İletişim ve Bilişim San. Tic. Ltd. Şti., Ataşehir, İstanbul
(4)İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Deprem Risk Yönetimi ve Kentsel İyileştirme Daire Başkanlığı, Deprem ve Zemin İnceleme Müdürlüğü, Osmaiye Mahallesi, Çobançeşme Koşuyolu Bulvarı, No:5, 34568 Bakırköy, İstanbul
(mmuserdogan@gmail.com)

Öz

Proje'nin amacı; deprem riski altındaki İstanbul'da, öncelikle kentsel dönüşüme yönelik yapılaşmalar için gereken kaliteli doğal inşaat hammaddesi (kil, kum, çakıl) ihtiyacının analiz edilmesi, olası deprem sonrası ortaya çıkacak malzemenin değerlendirilmesi, mevcut yapı hammaddesi kaynakları kalitesinin araştırılarak değerlendirilmesi, sürdürülebilir kaynak yönetimi ve geliştirilmesi için teknik ve stratejik bir model oluşturularak kil, kum, çakıl tedarik olanaklarının araştırılmasıdır. Böylece bu proje sayesinde yönetici, planlamacı ve yatırımcıya kent gerçeklerine uygun karar verme olanağı sağlayacak bir ana yol haritasının belirlenmesi hedeflenmiştir. Bu kapsamda; "Mevcut verilerin analizi yapılacak ve eksikleri belirlenecek, Mevcut ve potansiyel yapı hammaddesi alanları için arazi çalışmaları yapılarak CBS veri tabanı oluşturulacak, Verilerin değerlendirileceği bir rapor ile mevcut ve potansiyel kil, kum, çakıl kaynaklarının üzerinde gösterildiği 1/100.000 ölçekli sayısal hammadde jeoloji haritası oluşturulacak"tır.

Proje'nin başlangıç çalışmaları kapsamında aşağıda belirtilen sonuçlara ulaşılmıştır.
* İstanbul ilinde bulunan tüm maden türlerine ait bir Maden Ruhsat Tablosu oluşturulmuştur. Proje konusu olan "kil, montmorillonit, bentonit, karışım kili, çimento kili, tuğla-kiremit kili, kum, kuvars kumu, silis kumu" anahtar kelimeli 79 adet ruhsat alanı derlenerek ayrı bir tablo üzerinde gösterilmiştir. Tabloya göre "Kil Grubu" maden türleri 18 adet, "Kum Grubu" madenler 47 adet ve "Kil + Kum Grubu" maden türü içeren ruhsat alanları ise 14 adettir.

* Kurumsal referanslara göre İstanbul ilinde bulunan maden türlerine ait veriler kullanılarak ve maden ruhsat verileri noktasal olarak simgelenerek sayısal ortamda "İstanbul il alanı doğal durum haritası ve kil-kum-çakıl ocakları dağılımı, İstanbul il alanı güncel durum haritası ve kil-kum-çakıl ocakları dağılımı, İstanbul il alanı jeoloji haritası (2017) ve kil-kum-çakıl ocakları dağılımı" haritaları hazırlanmıştır.

* Jeolojik verilere göre, İstanbul il alanındaki görünür ve potansiyel kil, kum, çakıl varlıklarını içeren veya içerme olasılığı bulunan litostratigrafik birimlerin bir ön değerlendirmesi yapılmıştır. Projenin sonraki aşamalarında, mevcut kil, kum, çakıl oluşumlarının bu birimlerle olan ilişkisi incelenecek ve buradan hareketle ilgili birimlerin İstanbul il alanındaki yayılımları içerisinde kil, kum, çakıl varlığının potansiyeli değerlendirilecektir. Bu bağlamda, ilerideki çalışmalara ana veri kaynağı olmak üzere "İstanbul İl Alanının Olası Kil – Kum - Çakıl Potansiyelli Litostratigrafik Birimleri Dağılım Haritası" hazırlanmıştır.

Proje'nin bir sonraki aşamasında; hazırlanan "İstanbul ili maden ruhsatları tablosunun ve haritasının yeni verilerle doğrulanması ve saha gözlemleriyle geliştirilmesi, Tamamlanmış olmakla beraber İstanbul il alanı genelindeki kil, kum, çakıl oluşumları ile ilgili genel jeolojik, mineralojik literatür derlemesine ek olarak teknolojik karakterizasyonlarını, rezerv, tenör, analiz, vd. özellikleri konusunda literatür taramasına devam edilmesi, Saha çalışmalarına başlanarak saha verileriyle birlikte ocak bazında envanter oluşturulması" çalışmalarının gerçekleştirilmesi hedeflenmiştir.

Anahtar Kelimeler: İstanbul, Kil, Kum, Çakıl, Rezerv, Tenör, Ocak

Abstract

The goal of the project; analyzing the need for quality natural construction raw materials (clay, sand, gravel) required for urban transformation in Istanbul, which is under a possible earthquake risk, evaluation of the material that will emerge after a possible earthquake, researching and evaluating the quality of existing construction raw material resources, sustainable resource management and development which is to investigate the supply possibilities of clay, sand and gravel by creating a technical and strategic model. Thus, with this project, it is aimed to determine a main road map that will enable managers, planners and investors to make decisions in accordance with the realities of the city. In this context; "Existing data will be analyzed and deficiencies will be determined, GIS database will be created by conducting field studies for existing and potential building raw material areas, 1/100.000 scaled digital raw material geology map will be created with a report in which the data will be evaluated and present and potential clay, sand and gravel resources".

Within the scope of the initial studies of the project, the following results were achieved.
* A Mining License Table has been created for all mine types in the province of Istanbul. 79 license areas with the keywords "clay, montmorillonite, bentonite, mixed clay, cement clay, brick-tile clay, sand, quartz sand, silica sand", which are the subject of the project, have been compiled and shown on a separate table. According to the table, there are 18 "Clay Group" mine types, 47 "Sand Group" mines and 14 license areas containing "Clay + Sand Group" mine types.

* According to the institutional references, using the data of the mineral types in Istanbul and the mining license data are symbolized as points, in the digital environment "Istanbul provincial area natural state map and distribution of clay-sand-gravel quarries, The current situation map of Istanbul province area and clay-sand-gravel quarries distribution, Istanbul province area geological map (2017) and clay sand-gravel quarries distribution" maps were prepared.

* Based on the geological data, a preliminary assessment of the lithostratigraphic units in the Istanbul province area that contains or is likely to contain visible and potential clay, sand and gravel assets has been made. In the next stages of the project, the relationship of the existing clay, sand, gravel formations in these lithologic units will be examined and the potential of clay, sand, gravel presence within the spread of the units related to the movement in the Istanbul provincial area will be evaluated. In this context, "Lithostratigraphic Units Distribution Map of the Provincial Area of Istanbul with Potential Clay - Sand - Gravel Potential" has been prepared as the main data source for future studies.

In the next phase of the project; "Confirmation of the Istanbul province mining licenses table and map with new data and development with field observations, In addition to the general geological and mineralogical literature review regarding the clay, sand, gravel formations throughout the Istanbul province area, its technological characterizations, reserve, grade, analysis, etc. . It is aimed to continue the literature review on its characteristics, to start the field studies and to create an inventory on the basis of the quarry together with the field data".

Keywords: İstanbul, Clay, Sand, Gravel, Reserve, Grade, Quarry

İstanbul'un Deprem Riskleri ve Kırılgan Yapı Stoğu Nedeni ile Kentsel Dönüşüme Yönelik İnşaat Hammaddesi (Agrega/Kırmataş) İhtiyaç Analizi ve Sürdürülebilir Hammadde Tedarik Yöntemlerinin Yenilikçi Yaklaşımlar ile Araştırılması

Construction Raw Material (Aggregate/Crushed Stone) Needs Analysis and Investigation of Sustainable Raw Material Supply Methods with Innovative Approaches for Urban Transformation Related to Istanbul's Earthquake Risk and Fragile Building Stock

Özlem Yıldız Yüksekol (1), Atiye Tuğrul (2), Murat Yılmaz (2), Burcu Onat (2), Kenan Çinku (2), Erdi Avcı (2), Murat Beren (2), Esra Fitoz (1), Tarık Talay (1), İsra Bostancıoğlu (1), Kemal Duran (1)

(1)İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Deprem ve Zemin İnceleme Müdürlüğü, Osmaniye, Çobançeşme Koşuyolu Cd. No:5, 34146 Bakırköy/İstanbul

(2)İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Büyükçekmece Yerleşkesi, Mühendislik Fak., Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Büyükçekmece/İstanbul (ozlem.yuksekol@ibb.gov.tr)

Öz

İstanbul'un deprem riski göz önünde bulundurularak, kentsel dönüşüme yönelik yapı stoğu için gereken belli bir kalitedeki inşaat hammaddesi (agrega/kırmataş) ihtiyacının belirlenmesi, olası İstanbul depremi sonrası oluşabilecek malzemenin değerlendirilebilme potansiyelinin incelenmesi ve yeni kaynak alanlarının araştırılması amacıyla planlanan bu çalışma; var olan ve yeni kaynak alanları için kalite araştırma ve değerlendirmesiyle beraber, sürdürülebilir kaynak yönetimi ve kaynak alanlarının geliştirilmesi üzerine modeller oluşturularak inşaat hammaddesi (agrega/kırmataş) tedarik yöntemlerinin yenilikçi yaklaşımlar ile araştırılmasını kapsamaktadır.

Bu proje, 2021 yılının Temmuz ayında başlamış ve 2023 Aralık ayında sona ermesi planlanmaktadır. Birçok farklı kurumdan temin edilmiş olan verinin detaylı incelenmesinden sonra, saha çalışmaları, gerekli yerlerde yeni veri temin edilecek şekilde planlanmış ve arazi çalışmaları başlamıştır. Proje kapsamında; öncelikle İstanbul il sınırları içindeki hammadde ocakları olmak üzere, İstanbul'a malzeme sağlamakta olan il sınırlarına yakın Çorlu (Tekirdağ) ve Gebze (Kocaeli)'deki ocaklar da değerlendirmelere katılmak üzere sahada yerinde incelenmektedir.

Mevcut veriler ile saha çalışmaları sonucu elde edilen inşaat hammaddesi (agrega/kırmataş) ocaklarına ait bilgiler (faal ve faal olmayan) değerlendirilip, güncel jeolojik altlıklar ile eşleştirildikten sonra, bu bilgiler bir envanter niteliğinde olan CBS katmanlarına/haritalara aktarılmaya başlanmıştır. Bu envanter bilgileri; işletmelerin özelliklerini, üretilen malzemelerin özelliklerini, üretim-tüketim bilgilerini, ocakların lojistik bilgilerini, ocakların rezerv bilgilerini, ocakların atık yönetimini ve çevresel etkilerini içermektedir. Envanter çalışmalarına ek olarak mevcut ocakların ve potansiyel kaynak alanlarının İstanbul için önemi vurgulanmış olup, işletilebilirlik, sürdürülebilirlik ve kalite açısından değerlendirilme çalışmaları devam etmektedir. Ayrıca, mevcut verilerin yanısıra, sahadan elde edilen verilerle birlikte ocakların toz, gürültü gibi çevre ve insan sağlığına etkileri de değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Hammadde, Agrega, Kırmataş, Kentsel dönüşüm

Abstract

Considering earthquake risk of Istanbul, determining the need for a certain quality of building construction raw material (aggregate/crushed stone, sand, gravel, clay, etc.) required for the building stock for urban transformation projects, examining the recycling potential of the material that may occur after a possible Istanbul earthquake, and investigating the potential of new resource areas are aimed in this study. Beside quality analyses of the existing and new resource areas, this study also includes research on construction raw material (aggregate/crushed stone, sand, gravel, clay etc.), procurement methods with innovative approaches by creating models on sustainable resource management and development of resource areas.

The study started in July 2021 and it will be finished in December 2023. After the careful examination of the data in hand which are supplied by various institutions, field studies are then planned and started in such a way which involves the acquisition of new data where required. Within the scope of this project, quarries within Istanbul province are mainly examined, as well as quarries in Çorlu (Tekirdağ) and Gebze (Kocaeli), which are also investigated for extra evaluation.

Existing and new data obtained during the field studies about raw material (aggregate/crushed stone) quarries are reviewed and matched with the current geological database and this information is then transferred to the GIS layers/maps, as an inventory. These inventory information involve the qualifications of the plants including properties of the produced materials, production consumption information, logistics information of the quarries, reserve information of the quarries, waste management and environmental effects of the quarries. In addition to the inventory studies, the importance of the existing quarries and potential resource areas for Istanbul are emphasized in this study and the operability, sustainability and quality analysis are still under evaluation. Furthermore, unwanted effects of the quarries on the environment and human health such as dust and noise are also evaluated together using the existing and new data obtained in the field.

Keywords: Raw material, Aggrega, Crushed stone, Urban transformation

Asfalt Agregası Olarak Kullanılan Kandıra Babaköy Bazaltının Jeolojik ve Fizikomekanik Özellikleri

Geological and Physicomechanical Properties of Kandıra Babaköy Basalt Used as Asphalt Aggregate

Cansu Beren Kuzlu (1), Ahmet Karakaş (2)

(1)Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 41380 Kocaeli, İzmit
(2)Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 41380 Kocaeli, İzmit
(kuzluberen94@gmail.com)

Öz

Bu çalışmada Kocaeli ili Kandıra ilçesinde yüzeylenen ve asfalt agregası olarak kullanılan Babaköy bazaltının jeolojik ve fiziko-mekanik özellikleri araştırılmıştır. Agregalar kum-çakıl, kırmataş, cüruf gibi harç, beton veya asfaltın ana bileşenini oluşturmaktadır. Bilindiği üzere ülkemizde taşımacılığın büyük bir kısmı karayolları ile yapılmaktadır. Bu yüzden sıcak asfalt karışımlarının içinde bulundurduğu agregaların önemi büyüktür. Agregalar sıcak asfalt karışımların yaklaşık olarak hacimce %85'lik kısmını oluştururken, ağırlıkça %95'lik kısmını oluşturmaktadır. Agregalar asfalt karışımlarının sağlamlığına ve dayanıklılığına etki etmektedir. Burada dikkat edilmesi gereken husus kullanılan agregaların aynı türden olmasıdır. Kandıra Babaköy bazaltı Kuzey Marmara Otoyolu'nda asfalt agregası olarak kullanılmıştır.

Bu çalışma kapsamında inceleme alanının jeolojisini belirlemek ve numune almak amacıyla arazi çalışmaları yapılmıştır. İnceleme alanı Kandıra'nın kuzeydoğusunda bulunmaktadır. Babaköy ve çevresinde yapılan incelemeler sonucunda alt seviyelerinde kırıntılı karbonatlı birimi kesen volkanik kayaçların oluşturduğu Çangaza volkanik üyesi ve daha üst seviyelerde ise Sermi Kireçtaşı üyesinin bulunduğu Maestrihtiyen - Alt Eosen yaşlı Akveren formasyonu görülmüştür. Bu birimin üzerine açısal uyumsuzlukla Alt - Orta Eosen yaşlı Çaycuma formasyonu gelmiştir. Yapılan arazi çalışmaları esnasında inceleme alanının üç farklı noktasından işlem görmemiş bazalt mostrasından numuneler alınmıştır. Bunun yanında, Kuzey Marmara Otoyolu'nun Sakarya'da bulunan şantiye sahasından işlem görmüş 0-5, 5-12, 12-19 mm çaplarında kırma taş numuneleri alınmıştır. Kaya ve kırma taş numuneleri üzerinde fiziko-mekanik özellikleri belirlemek için kaya ve agrega deneyleri yapılmıştır.

Kocaeli Kandıra Babadağ bazaltı blok kayalardan elde edilen numuneler üzerinde yapılan laboratuvar deneyleri sonucunda numunelerin fiziko-mekanik özelliklerinin ortalama değerleri; birim hacim ağırlık 2,69 g/cm3, ağırlıkça su emme oranı %0,4, özgül ağırlık 2,72, MgSO4 dona dayanıklılık %15,08, metilen mavisi 4,24 ml/g, tek eksenli basınç dayanımı 60,65 MPa, nokta yük dayanımı 2,23 MPa ve Los Angeles aşınma %14,1 olarak elde edilmiştir. Kuzey Marmara Otoyolu şantiye sahasından alınan numunelerin fiziko-mekanik özelliklerinin ortalama değerleri ise; özgül ağırlık 2,80, dona dayanıklılık (MgSO4) %0,82 ve metilen mavisi 0,48 ml/g ve Los Angeles aşınma %20,6 olarak belirlenmiştir.

Sakarya Kuzey Marmara Otoyolu şantiye sahasında bulunan kırmataş agregalar Babaköy Bazalt Ocağı ve Dünyalar Taş ocağından (Sakarya) alınmıştır. Dünyalar Taş Ocağından alınan malzemelerden sadece taş tozu boyutlu agrega kullanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Agrega, Asfalt, Babaköy, Bazalt, Kandıra

Abstract

In this study, the geological and physico-mechanical properties of Babaköy basalt outcropping in the Kandıra district of Kocaeli province and used as asphalt aggregate were investigated. Aggregates, such as sand-gravel, crushed rock, slag constitute the main material component of mortar, concrete, or asphalt. As is known, most of the transportation in our country is carried out via highways. For this reason, the aggregates contained in hot asphalt mixtures are of great importance. Aggregates create approximately 85% by volume and 95% by weight of hot asphalt mixtures. Aggregates affect the strength and durability of asphalt mixtures. The point to be considered here is that the aggregates used should be the same type. Kandıra Babaköy basalt was used as asphalt aggregate on the Kuzey Marmara Motorway project.

In this study, field studies were carried out to determine the geology of the study area and take samples. The study area is located in the northeast of Kandıra. As a result of the investigations made in Babaköy and its surroundings, Çangaza volcanic member formed by volcanic rocks cutting the clastic carbonate unit at lower levels and Maestrichtian - Lower Eocene aged Akveren formation with Sermi Limestone member at higher levels were observed. Lower - Middle Eocene aged Çaycuma formation overlies this unit with angular unconformity. During the field studies, samples were taken from the fresh basalt outcrops at three different points of the study area. Additionally, processed crushed rock samples with diameters of 0-5, 5-12, 12-19 mm were taken from the construction site of the Kuzey Marmara Motorway in Sakarya. Rock and aggregate tests were carried out to determine physico-mechanical properties on rock and crushed stone samples.

As a result of the laboratory tests performed on the samples obtained from Kocaeli Kandıra Babadağ basalt block rocks, the mean values of the physico-mechanical properties of the samples are 2.69 g/cm3 unit weight, %0,4 water absorption by weight, 2.72 specific gravity, %15.08 frost resistance (MgSO4), 4.24 ml/g methylene blue, 60.65 MPa uniaxial compressive strength, 2.23 MPa point load strength and %14.1 Los Angeles abrasion. The mean values of the physico-mechanical properties the samples taken from the construction site of the Kuzey Marmara Motorway are 2.80 specific gravity, %0.82 frost resistance ($MgSO_4$), 0.48 ml/g methylene blue and %20.6 Los Angeles abrasion.

Crushed rock aggregates were brought from the Babaköy Basalt Quarry and Dunyalar Quarry (Sakarya) to the Sakarya Kuzey Marmara Highway construction site area. Only filler size aggregate from the Dunyalar Quarry was used in the Kuzey Marmara Highway project.

Keywords: Aggregate, Asphalt, Babaköy, Basalt, Kandıra

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

İstanbul'daki Tarihi Yapı ve Anıtların Restorasyonunda Doğal Taş Seçiminden ve Uygulamalarından Kaynaklı Sorunlar

Problems of Natural Stone Selection and Applications in the Restoration of Historical Buildings and Monuments in Istanbul

O. Serkan Angı, Yılmaz Mahmutoğlu
İTÜ Maden Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ayazağa Yerleşkesi, 34469 Maslak, Sarıyer/İstanbul
(yilmazm@itu.edu.tr)

Öz

Uygarlıklar tarihinde önemli bir yere sahip olan İstanbul'un tarihi ve kültürel kimliğini, yapılarında ve anıtlarında kullanılan doğal taşlar oluşturmaktadır. Bu yapıların ve anıtların doğal taştan oluşan mimari elemanlarında, zamanla meydana gelen bozunma ve yıpranma sonucunda oluşan "taş hastalıkları", bugün bu eserlerin çoğunda restorasyon ve onarım çalışmalarını zorunlu hale getirmiştir. Diğer taraftan, mimari özelliklerin ve yapı özgünlüğünün korunması açısından restorasyon çalışmalarında orijinal ve uygun malzeme niteliklerine sahip alternatif doğal taş kaynaklarına ihtiyaç duyulmaktadır. Kentin tarihi kimliğini oluşturan farklı uygarlık dönemlerine ait su yapıları, savunma yapıları, anıtlar, saray, kilise, cami, sur, külliye, türbe vb. birçok yapıda, bölgeden temin edilen "Küfeki Taşı" yaygın bir biçimde kullanılmıştır. Tarihsel dönemler boyunca, İstanbul'daki birçok eserde çoğunlukla "yapı taşı" formunda kullanılan ve literatürde "Bakırköy Küfeki Taşı / Mactra'lı Kireçtaşı" olarak bilinen bu doğal taş türü, jeolojik olarak; Üst Miyosen (Sarmasiyen) yaşlı Çekmece Formasyonu'nun Bakırköy üyesi içindeki, "fosilli kireçtaşı" seviyelerinde açılmış eski taş ocaklarından temin edilmiştir. Bölgede bulunan ve geçmiş dönemlerde bu birim içinde açılmış olan eski taş ocakları, İstanbul'un Bakırköy ilçesi başta olmak üzere, Haznedar, Güngören, Davutpaşa, Zeytinburnu ve Sefaköy civarlarında yayılım göstermektedir. Günümüzde, eski ocak yerleri plansız ve hızlı şehirleşmenin bir sonucu olarak tamamen yerleşim alanlarının altında kalmıştır. Bu nedenle, orijinal doğal taşın temin edilmesi mümkün olamamaktadır.

Son 20 yılda yapılan uygulamalarda, Bakırköy Küfeki Taşı'nın yerine "Sazlıbosna Taşı" ile "Pınarhisar Taşı"nın, özellikle son uygulamalarda, "Denizli Traverteni"nin sıklıkla tercih edildiği bilinmektedir. İkame taşların üretildiği ocaklarda malzeme renk, desen ve kalitesinin jeolojik nedenlerle kısa aralıklarda değişmesi, bu taşların özellikle dış mekânlarda ve yatayda kullanıma elverişli olmaması ve yöresel yabancılığı önemli bir sorun olarak görülmektedir. Ayrıca, tarihi yapılarda sıklıkla kullanılmış olan "Hereke Pudingi / Konglomera" yerine taklit olarak kullanılan malzemelerin görsel ve işlevsel açıdan uygun olmadıkları görülmüştür. Yapılan uygulamalardan, taklit malzemelerin çok kısa zaman içerisinde tahrip oldukları ve beklenen işlevleri karşılayamadıkları anlaşılmaktadır. Bu sorunlardan dolayı, mevcut ve yapılması planlanan restorasyon çalışmalarında ihtiyaç duyulacak uygun tür ve niteliklere sahip yeni potansiyel doğal taş kaynak alanlarının araştırılmasını zorunlu hale getirmiştir.

Bildiride, İstanbul'daki tarihi yapı ve anıtlarda kullanılan Bakırköy Küfeki Taşı ve Hereke Pudingi'nin alternatifi olabilecek uygun tür ve niteliklere sahip doğal taşlar ile bunların sağlanabileceği potansiyel kaynak alanları tanıtılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Doğal taş, Hereke Pudingi, İstanbul, Küfeki taşı, Restorasyon, Tarihi yapı ve anıtlar

Abstract

The historical and cultural identity of Istanbul, which has an important place in the history of civilizations, is the natural stones used in its buildings and monuments. In the architectural elements of these buildings and monuments made of natural stones, the "stone deteriorations" caused by the weathering that occur over time have made restoration and repair works mandatory in many of these works today. On the other hand, alternative natural stone resources with original and suitable material qualities are needed in restoration works in order to preserve architectural features and building originality. In many structures such as water structures, castles, monuments, palaces, churches, mosques, walls, complexes, tombs, etc., which constitute the historical identity of the city, the "Küfeki Stone" obtained from the region was widely used. During historical periods, this type of natural stone, which is mostly used in the form as "building stone" in many works in Istanbul and is known in the literature as "Bakırköy Küfeki Stone / Mactra bearing Limestone" which is the Upper Miocene (Sarmatian) member of Çekmece Formation". The old quarries in the region, which were exploited in this unit in the past periods, are located around Haznedar, Güngören, Davutpasa, Zeytinburnu and Sefaköy, especially in the Bakırköy district of Istanbul. Today, it is not possible to supply the original natural stone, as the old quarry areas remain completely under residential areas as a result of unplanned and rapid urbanization.

In the restoration works carried out in the last 20 years, it is known that "Sazlıbosna Stone" and "Pinarhisar Stone" are preferred in place of Bakırköy Küfeki Stone, and also in recent years, "Denizli Travertine" is often preferred. It is obvious that the color, pattern and quality of these units change in short intervals for geological reasons in the quarries where replaced stones are obtained, and that these stones are not especially suitable for using in exterior utilizations because of inadequate engineering and architectural properties and local unfamiliarity. In addition, from known application in recent years, it has been observed that the materials used as imitations instead of "Hereke Puddingstone / Conglomerate", which are often used in historical buildings, are not visually and functionally suitable, imitation materials are destroyed in a very short time and cannot meet the expected functions. For these problems, it has made it mandatory to investigate new potential natural stone source areas with appropriate type and qualities that can meet the requirements in existing and planned restoration works.

In this study, natural stones with suitable material qualities that can be an alternative to Bakırköy Küfeki Stone and Hereke Pudding Stone used in historical buildings and monuments in Istanbul and the potential source areas where they can be provided are introduced.

Keywords: Natural stone, Hereke puddingstone, Istanbul, Küfeki stone, Restoration, Historical building and monuments

DOĞAL YAPI TAŞLARI

NATURAL BUILDING STONES

Oturum Yürütücüleri/*Conveners*

Atiye Tuğrul, Bahadır Yavuz, Luis Lopes, Murat Yılmaz

Poster Sunumlar/*Poster Presentations*

Volkanik Kökenli Kayaçlarda Los Angeles Aşınma Kaybı Değerinin Ampirik Yöntemlerle Tayini

Determination of Los Angeles Wear Loss Value in Rocks of Volcanic Origin by Empirical Methods

Esma Çoban, Ali Kayabaşı

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü Meşelik Kampüsü 26480 Odunpazarı, Eskişehir
(esmaacoban@gmail.com)

Öz

Günümüzde yüksek hızlı tren, baraj, tünel, yol ve hava meydanlarındaki mühendislik proje çalışmaları önemi artmaktadır. Bu araştırmalarda, Los Angeles Aşınma Kaybı Değeri, Don Kaybı ($MgSO_4$-$NaSO_4$), Tek Eksenli Basınç Deneyi, Brazilian (İndirekt Çekme) Deneyi, Nokta Yük Dayanımı ve Schmidt Çekici gibi birçok kaya ve agrega deneyleri yapılmaktadır. Bu çalışmanın amacı, test aşamasında aşırı derecede gürültüye sebep olan ve deney için çok fazla numune gerektiren Los Angeles Aşınma kaybı deneyi (LAA%) yerine, Kayada Tek Eksenli Basınç Dayanımı Deneyi ve Fraktal Boyut Analizi yaparak görgül ilişkiler elde etmektir. Belirlenen görgül ilişki yardımı ile Los Angeles Aşınma Kaybı değerini hesaplayabilmektir. Bu çalışma kapsamında hazırlanan 10 farklı volkanik kaya numunesinin Image-Pro Plus programı ile Fraktal Boyut Analizi, Tek Eksenli Basınç Dayanımı Deneyi ve Los Angeles Aşınma (ASTM C131) deneyi yapılmıştır. Fraktal Boyut, Tek Eksenli Basınç Dayanımı ve LAA% arasındaki ilişki Datafit programı kullanılarak elde edilen görgül ilişkiler değerlendirilmiştir. Fraktal Boyut Değerleri ve Tek Eksenli Basınç Dayanım değerlerinin Los Angeles Aşınma değerleri ile kısmen uyumlu bir ilişki gözlenmiştir. Yapılan bu çalışmalar numune sayısı arttığında da benzer uyum gösterirse Los Angeles Aşınma değerini veren tamburlu cihaz yerine Fraktal Boyut ve Tek Eksenli Basınç Dayanımı verileri kullanılarak LAA% değerinin yaklaşık doğrulukta olabileceği yorumu yapılabilecektir. Böylece LAA% hesaplanmasında gürültü kirliliği, iş gücü ve zaman kaybı sorunlarına çözüm olarak yeni bir yöntem geliştirilmiş olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Los Angeles aşınma deneyi, Fraktal boyut analizi, Tek eksenli basınç dayanımı

Abstract

Today, the importance of engineering project studies in high-speed trains, dams, tunnels, roads and airports is increasing. In these studies, many rock and aggregate tests such as Los Angeles Wear Loss Value, Don Loss ($MgSO_4$-$NaSO_4$), Uniaxial Compression Test, Brazilian (Indirect Tensile) Test, Point Load Strength and Schmidt Hammer are performed. The aim of this study is to obtain empirical relationships by performing Uniaxial Compressive Strength Test and Fractal Dimension Analysis in Rock, instead of Los Angeles Wear loss test (LAA%), which causes excessive noise during the test phase and requires too many samples for the test. To calculate the Los Angeles Wear Loss value with the help of the determined empirical relationship. Fractal Dimension Analysis, Uniaxial Compressive Strength Test and Los Angeles Abrasion (ASTM C131) tests were performed with Image-Pro Plus program. 10 different volcanic rock samples prepared within the scope of this study. Empirical relationships obtained using the Datafit program between Fractal Dimension, Uniaxial Compressive Strength and LAA%. A partially compatible relationship was observed with Los Angeles Abrasion values of Fractal Dimension Values and Uniaxial Compressive Strength values. If these studies show a similar agreement when the number of samples increases, it can be interpreted that the LAA% value can be approximately estimated by using the Fractal Dimension and Uniaxial Compressive Strength data, instead of the drum device that gives the Los Angeles Abrasion value. Thus, a new method will be developed in calculating LAA% as a solution to the problems of noise pollution, labor and time loss.

Keywords: Los Angeles abrasion test, Fractal dimension analysis, Uniaxial compressive strength

Şehzadebaşı Camii Dört Yüzlü Çeşmesi'nin Malzeme Analizi ve Hasar Tespit Çalışmaları

Material Analysis and Damage Assessment Studies of the Sehzadebaşı Mosque Four-Faced Fountain

Bilgehan Toksoy Ediş (1), Şeyma Aydın (2), Sefacan Karapınar (2), Yiğit Kemal Hökerek (2), Fakir Cavlun (2), Selman Er (3), Atiye Tuğrul (1)

(1)İstanbul Üniversitesi- Cerrahpaşa Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 34500 Büyükçekmece, İstanbul, Türkiye
(2)Beykent Üniversitesi,Meslek Yüksekokulu,Mimari Restorasyon Bölümü, 34500 Büyükçekmece, İstanbul, Türkiye
(3)İnönü Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, 44280, Malatya, Türkiye
(bilgehan.toksoyedis@iüc.edu.tr)

Öz

Şehzadebaşı Cami Dört Yüzlü Çeşmesi Şehzade Külliyesi içerisinde yer almaktadır. Tarihi yarımadada bulunan çeşme; İstanbul Avrupa Yakası'nda, Fatih ilçesinin ise Saraçhane semtinde yer almaktadır. Bu Külliye Mimar Sinan`ın İstanbul`da yaptığı ilk selatin külliyedir. Kentleri ve medeniyeti zenginleştiren su yapılarından özellikle çeşmeler geçmişte kullanıldıkları gibi bugün büyük ölçüde kullanılamamaktadırlar. Bugün birçoğu yok olmuş ya da yok olma tehlikesi ile karşı karşıyadır. Ayakta kalabilenler ise şehirlerin arasında kaybolmuş veya geçmişin sembolik bir yansıması gibi durmaktadır. Külliye gibi büyük yapılar bünyesinde saklı kalmış, varlığı bilinmeyen birçok çeşme mevcuttur.

Bu çalışma kapsamında Dörtyüzlü Çeşmenin malzeme analizi ve hasar tespitlerinin yapılması ve bu hasarların iyileştirilmesine yönelik uygun yöntemlerin belirlenmesi ve değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda çalışma malzeme analizi ve malzeme bozunma türleri belirlenerek analitik rölöve çizimleri yapılmıştır. Dört Yüzlü Çeşme'nin cepheleri Küfeki Taşı, Üst Miyosen yaşlı fosilli kireçtaşından oluşmaktadır. Küfeki taşının daha önce yapılmış olan restorasyon çalışmasında onarılmış kısımları küfeki harcı ile sıvanmıştır. Genel olarak sıvalı yüzeyler, küfeki taşının olduğu kısımlardan daha açık renkli olarak gözlemlenmiştir. Tarihi eserlerde kullanılan taşlar kimyasal bileşimleri, mineralojik ve petrografik özellikleri, kullanıldıkları cephe özellikleri, atmosferik etkiler, iklim ve insan etkileri gibi dış koşullar karşısında zamanla farklı bozunmalar göstermiştir Şehzadebaşı Camii Dört Yüzlü Çeşmesinde genel olarak yüzey erozyonu (aşınma), malzeme kaybı, çatlak ve siyah kabuk oluşumu, nem oluşumu, kirlenme, liken ve bitki oluşumu ve metal malzemelerde ise korozyon gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bozunma, Çeşme, Doğaltaş, Malzeme analizi, Restorasyon

Abstract

Şehzadebaşı Mosque Four-Faced Fountain is located in the Şehzade Complex. The fountain located on the historical peninsula; It is located on the European side of Istanbul, in the Saraçhane district of Fatih. This Complex is the first Selatin Complex built by Architect Sinan in Istanbul. Water structures that enrich cities and civilizations, especially fountains, cannot be used today as they were used in the past. Today, many of them have disappeared or are in danger of extinction. Those that survive are lost among the cities or seem like a symbolic reflection of the past. There are many fountains, the existence of which is unknown, hidden within the large structures such as the Complex.

This scope of work; it is aimed to make material analysis and damage assessment of Four-Faced Fountain, and to determine and evaluate appropriate methods for the improvement of these damages. In this context, the material analysis and material degradation types of Şehzadebaşı Mosque Four-Faced Fountain, were determined and analytical survey drawings were made. The Façades of the Four-Faced Fountain consists of Küfeki Stone, Upper Miocene aged fossiliferous limestone. During the previous restoration work, the repaired parts of the küfeki stone were plastered with kufeki mortar. In general, the plastered surfaces were observed to be lighter in color than the parts with limestone. Stones used in historical artifacts showed different degradation over time in the face of external conditions such as chemical composition, mineralogical and petrographic characteristics, facade features, atmospheric effects, climate and human effects. In the Şehzadebaşı Mosque Four-Faced Fountain, surface erosion (abrasion), material loss, crack and black crust formation, moisture build up, contamination, lichen and plant formation, and corrosion on metal materials were observed in general.

Keywords: Deterioration, Fountain, Natural stone, Material analysis, Restoration

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Emirdağ (Afyonkarahisar) Davulga Köyü Çevresindeki Kireçtaşlarının Jeolojik, Mineralojik-Petrografik Özelliklerinin İncelenmesi

The Investigation of Geological, Mineralogical-Petrographic Properties of the Limestones around Davulga Village of Emirdağ (Afyonkarahisar)

Metin Bağcı, Nail Çelik
Afyon Kocatepe Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Afyonkarahisar
(metbagci@gmail.com)

Öz

İnceleme alanı, Emirdağ ilçesi Davulga köyünde yer almaktadır. 1/25000 ölçekli Afyon K26b1paftası sınırları içinde olan inceleme alanı yaklaşık olarak 48 km^2'lik bir alanı kaplamaktadır. İnceleme alanında, Star Mermer ocak işletmesi mermer blok üretimi yapmaktadır. Çalışma kapsamında, Star Mermer ocak işletmesi ve yakın çevresinde yer alan kayaçların jeolojik, mineralojik-petrografik ve jeokimyasal özellikleri çalışmıştır. İnceleme alanında mermer blok üretimi Star Mermer ocak işletmesinde yapılmaktadır. Bu çalışma kapsamında Star Mermer ocak işletmesi ve yakın çevresinde yer alan kayaçların jeolojik, mineralojik -petrografik ve jeokimyasal özellikleri çalışmıştır. Blok üretimi yapılan basamak ve mostralardan alınan örneklerin renk ve dokusal özellikleri incelendiğinde, Kireçtaşları 5 (beş) sınıfa ayrılmıştır. Bunlar sırasıyla; Koyu Gri (KG), Koyu Gri Breşik (KGB), Kalsit Dolgulu (KD), Koyu Gri Bantlı (KGS), Altere Kireçtaşı (AK)'dir. Mineralojik ve petrografik çalışmalar kapsamında, polarizan mikroskop incelemeleri, X ışınları kırınımı (XRD) incelemeleri ve Elektron mikroskop (SEM/EDX) incelemeleri yapılmıştır.

Bu sonuçlara göre, kireçtaşlarında dolomit+kalsit+kuvars+klorit mineralleri tespit edilmiştir. Kireçtaşlarının genel olarak mikritik doku gösterdikleri belirlenmiştir. Ayrıca bazı örneklerde ince damar içinde spari kalsit mineralleri belirlenmiştir. Kireçtaşlarında yapılan ana ve iz element sonuçlarına göre %CaO ve %MgO değerlerinin diğer ana oksit element değerlerine oldukça yüksek olduğu saptanmıştır. Sonuç olarak; Star mermer ocak işletmesinde blok üretimi yapılan mermerlerin dolomitik kireçtaşı özelliğinde oldukları belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Davulga, Emirdağ, Jeokimya, Kireçtaşı, Mineraloji-Petrografi

Abstract

The study area is located in Davulga village of Emirdağ district. The study area, which is within the borders of the 1/25000 scale Afyon K26b1 sheet, covers an area of approximately 48 km^2. Star Marble quarry in the region produces marble blocks. Within the scope of the project, the geological, mineralogical-petrographical and geochemical properties of the rocks in the Star Marble quarry and close examination were studied. Marble block production is carried out in the Star Marble quarry in the study area. Within the scope of this study, the geological, mineralogical-petrographical and geochemical properties of the rocks located in the Star Marble quarry and its immediate surroundings were studied. When the color and textural properties of the samples taken from the steps and outcrops of the block production were examined, Limestones were divided into 5 (five) classes. These are respectively; It is Dark Gray (KG), Dark Gray Brecciated (KGB), Calcite Filled (NE), Dark Gray banded (KGS), Altered Limestone (AK). Within the scope of mineralogical and petrographic studies, polarizing microscope, X-ray diffraction (XRD) and Electron microscope (SEM/EDX) examinations were performed.

According to these results, dolomite + calcite + quartz + chlorite minerals were detected in the limestones. It has been determined that the limestones generally show micritic texture. In addition, spar calcite minerals were determined in fine veins in some samples. According to the main and trace element results made in the limestones, %CaO, and %MgO values were found to be quite higher than the other main oxide element values. As a result; It has been determined that the marbles produced in the Star marble quarry have dolomitic limestone characteristics.

Keywords: Davulga, Emirdağ, Geochemistry, Limestone, Mineralogic-Petrography

ENDÜSTRİYEL HAMMADDELER VE NADİR TOPRAK ELEMENTLERİ

INDUSTRIAL MINERALS AND RARE EARTH ELEMENTS

Oturum Yürütücüleri/*Conveners*

Demet Kıran Yıldırım, Haşim Ağrılı

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

Nadir Toprak Elementlerinin (NTE) Jeolojik ve Mineralojik Özelliklerine Genel Bakış

General Review on Rare Earth Minerals' (REM) Geological and Mineralogical Properties

Leman Çetiner, Taha Altıparmak
TR Ministry of Energy and Natural Resources, Ankara, Turkey
(leman.cetiner@enerji.gov.tr)

Öz

Nadir toprak elementleri başta enerji, ulaştırma ve savunma olmak üzere pek çok sektör için kritik öneme sahiptir. Ancak, kaynakların büyük oranda Çin'de bulunması ve Çin'in 2010 yılında uyguladığı NTE ticaretini kısıtlayıcı politikalar nedeniyle Dünya önemli bir darboğaz yaşamıştır.

NTE arzında yaşanan sıkıntıların aşılması için Dünya'nın pek çok bölgesinde yapılan arama çalışmaları sonucunda önemli kaynaklar bulunmuştur. Sanayide kullanılan diğer metallere göre yer kabuğunda daha az bulunan NTE'lerin bulunduğu minerallere ilişkin önemli bir literatür oluşmuştur. NTE'ler 250'den fazla mineralde bulunmaktadır. Ekonomik ve/veya potansiyel olarak ekonomik NTE kaynakları karbonatitler, peralkali volkanik sistemler, magmatik sistemler, iyonik killer ve plaser yataklarında bulunmaktadır. Bayan Obo, Mountain Pass ve Mount Weld sahaları Dünya'nın önemli NTE kaynaklarıdır.

Bu çalışmada, NTE kaynaklarının jeolojik ve mineralojik özellikleri incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Nadir toprak elementleri, Bastnazit, Monazit, Ksenotim, Kritik ve stratejik mineraller, Metal, Madencilik

Abstract

Rare earth elements are of critical importance for many sectors, especially energy, transportation and defense. The world has experienced a significant bottleneck due to the fact that most of the resources' being concentrated in China and China's policies restricting REE trade in 2010.

In order to overcome the problems experienced in REE supply, important resources were found as a result of the exploration works carried out in various regions of the world. There has been an important literature on minerals containing REEs, which are less common in the earth's crust compared to other metals used in industry. REEs are found in more than 250 minerals. Economic and/or potentially economic REE sources are found in carbonatites, peralkaline volcanic systems, magmatic systems, ionic clays and placer deposits. Bayan Obo, Mountain Pass and Mount Weld are the main REEs' deposits in the world.

In this study, the geological and mineralogical properties of REE resources were investigated.

Keywords: Rare earth elements, Bastnasite, Monazite, Xenotime, Critical and strategic minerals, Metal, Mining

Polatlı Bölgesi (Orta Anadolu, Türkiye) Evaporit Yataklarında Gözlenen Nadir Bir Mineral Oluşumu: Lüneburjit

A Rare Mineral Formation Observed in the Evaporite Deposits of the Polatlı Region (Central Anatolia, Turkey): Lüneburgite

Güllü Deniz Doğan-Külahcı (1), Elif Varol (1), Abidin Temel (1), Ergüzer Bingöl (2)

(1)Hacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,06800, Beytepe-Ankara, Türkiye
(2)Tepe Knauf İnşaat ve Yapı Elemanları Sanayi ve Ticaret AŞ, Ankara, Türkiye
(gdeniz@hacettepe.edu.tr)

Öz

Bir magnezyum borat-fosfat minerali olan ve nadir olarak bulunan lüneburjit ($Mg_3[B_2(OH)_6(PO_4)_2]\cdot 6H_2O$), Orta Anadolu-Polatlı Bölgesi'nde gözlemlenmiştir. Ender rastlanan bu mineral denizel veya gölsel evaporit kayaçları içinde bulunabilmektedir. Dünyada lüneburjitler üzerinde gerçekleştirilen sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Türkiye'de ise Beypazarı civarındaki evaporit yatakları içinde varolduğu birkaç çalışmada belirtilse de, Polatlı yöresindeki evaporit yatakları içindeki nodüler yapılardaki oluşumlarda gözlenen lüneburjitler ilk kez bu çalışmada, incekesit, XRD, Raman ve SEM metodlarıyla mineralojik olarak detaylı bir şekilde incelenmiştir.

Polatlı'nın kuzeybatısında yer alan Sazılar yöresinde yayılım gösteren Neojen yaşlı evaporitik birimlerin içinde nodüler şekilde, 4-6 cm çapında ve birbirinden ayrık gözlenen oluşumlar, beyaz renkli, gözle görülmeyen incelikteki minerallerden oluşmaktadır. XRD spektrumlarında saptanan 4.824 (100), 4.924, 3,225, 2.957, 2.814, 2.503, 3.017 2Θ değerleri ile, bu oluşumların saf lüneburjitten oluştuğu belirlenmiştir. Mikroskopik incelemeler sonucunda birinci nikolde renksiz olarak gözlemlenen bu mineral, çift nikolde anizotrop ve canlı girişim renklerinde izlenmektedir. SEM görüntülerinden triklinik sisteminde kristalleştiği belirlenen bu mineraller için 100-3500 cm-1 dalga sayısı aralığında çekilen Raman spektrumlarında 147.83 cm-1–3398.59 cm-1 arasında saçılma bantları gözlenmektedir. En yüksek pikler 150-1200 cm-1 ve 3100-3400 cm-1 olmak üzere iki farklı Raman kayma aralığında yoğunlaşmıştır. Düşük kayma değerlerindeki pikler (333.43, 467.36, 599.38, 740.97, 884.47, 1003.10, 1093.07) $[BO_4]_5$- ve $[PO_4]_3$- tetrahedra ederlerine ve 3000'nin üzerindeki kayma değerleri ise suyun titreşimlerine atfedilebilir. Mineralojik metodlar ve kimyasal analiz sonuçları (%27,23 B_2O_3, %28,84 P_2O_5, %10,31 MgO), çalışma bölgesindeki evaporit birimler içinde gözlenen nodüler şekilli oluşumların, saf lüneburjitten oluştuğunu ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Luneburjit, Mineraloji, Polatlı, Raman, SEM, XRD

Abstract

Luneburgite ($Mg_3[B_2(OH)_6(PO_4)_2]\cdot 6H_2O$), a rare magnesium borate-phosphate mineral, has been observed in the Central Anatolia-Polatlı Region. This rare mineral can be found in marine or lacustrine evaporite rocks. There are limited number of studies related to luneburgites in the world. Although luneburgites' presence in the evaporite deposits around Beypazarı in Turkey have been stated in few studies, the luneburgites observed in the formations in nodular structures in the evaporite deposits in the Polatlı region were analysed in detail mineralogically by thin section, XRD, Raman and SEM methods for the first time in this study.

White color, very fine minerals, which are nodular shaped and 4-6 cm in diameter, were separately observed in the Neogene aged evaporitic units spreading in the Sazilar region, Northwestern Polatlı. 2Θ values have been identified as 4.824 (100), 4.924, 3.225, 2.957, 2.814, 2.503, 3.017 by XRD. The XRD spectra values showed that these formations were composed of pure lüneburgite. In the microscopic studies, while the mineral was observed colourless in plane light, it was observed anisotropic and in vivid interference colors in cross-polarized light. These minerals, which were determined to be crystallized in the triclinic system from SEM images and were scattering bands between 147.83 cm-1–3398.59 cm-1, were observed in the Raman spectra taken in the wavenumber range of 100-3500 cm-1. The highest peaks were concentrated in two different Raman shift ranges; 150-1200 cm-1 and 3100-3400 cm-1. Peaks at low frequency shear values (333.43, 467.36, 599.38, 740.97, 884.47, 1003.10, 1093.07) can be attributed to $[BO_4]_5$- and $[PO_4]_3$- tetrahedra, and shear values above 3000 can be attributed to vibrations of water. The mineralogical methods and the chemical analyse results (27.23% B_2O_3, 28.84% P_2O_5, 10.31% MgO) reveal that these nodular formations, which were observed in the evaporite units in the study area, were composed of pure lüneburgite.

Keywords: Luneburgite, Mineralogy, Polatlı, Raman, SEM, XRD

GELECEĞİN YERBİLİMCİLERİ
FUTURE GEOSCIENTISTS

Oturum Yürütücüleri/*Conveners*

Bora Uzel, Ulaş Avşar, Şükran Açıkel, Laura Gregory

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

Rezervuar Karakterizasyonunda Belirsizlik Analizi

Uncertainty Analysis in Reservoir Characterization

Buse Bulut, Melike Özkaya Türkmen
Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı
Söğütözü Mahallesi 2180.Cadde No:10 06530 Çankaya-Ankara /Türkiye
(bseblt6@gmail.com)

Öz

Belirsizlik kavramı yerbilimlerinde bilinmeyen durumları içeren bilişsel konuları ifade etmektedir. Bu sunumda bir rezervuardaki belirsizlik parametreleri irdelenmiştir ve hidrokarbon potansiyeline yaklaşımda bulunulmuştur. Gelecekteki olayların tahminleri, halihazırda yapılmış fiziksel ölçümler veya bilinmeyenlere(su doymuşluğu,porozite,permeabilite,formasyon hacim katsayısı, kurtarım faktörü vb.) dayalıdır. Bir rezervuarın tariflenmesi sürecinde görülen belirsizlik, kısmen yapısal unsurlara ve uygulanan ana yöntemlere bağlı olarak gözlemlenebilir.

Bir rezervuar çalışmasında belirsizlik analizi, belirsizliklerin nasıl yönetileceğini anlama hedefiyle, saha içerisindeki belirsizliklerin nasıl tanımlanacağını, sınıflandırılacağını, karakterize edileceğini, nicelleştirileceğini içerir. Belirsizlikleri yönetmek önemlidir, çünkü belirsizlikler rezervuar yönetiminde verilecek olan tüm kararları doğrudan etkiler.

Gelecekteki rezervuar performansındaki belirsizlik genellikle belli sayıdaki rezervuar modelinin simülasyon sonuçlarından elde edilmektedir. Olasılıksal rezervuar modelleri oluşturmaya yönelik çoğu yöntemin, yaklaşık olarak doğru sayılabilecek bir gerçekleşen dağılımı oluşturduğu bilinmektedir. Bu modeller incelendiğinde, gerçekleşen dağılımlarının bazen çok yanıltıcı olabileceği görülse de, yaklaşımların yeterliliğini anlamak için bu yöntemlerin olumlu ve olumsuz yönlerinin iyi anlaşılması ve her duruma özel yaklaşımın seçilmesi yapılacak olan ileriye dönük kestirimlerin doğruluğu açısından büyük önem taşımaktadır.

Bu çalışmada TPAO'nden alınan iki sahaya ait veriler kullanılarak belirsizlik parametreleri (sw,rf,n vb.) belirsizlik analiz yöntemleri ile incelenmiş, hangi durumda hangi yöntemin daha uygun olacağı ile ilgili öneriler literatürden alınan örneklerle tartışılmıştır. Bu analizler Schlumberger'ın Petrel programında literatür ve veriler baz alınarak uygulanmıştır. Sonuç olarak, bir rezervuardaki yerinde hidrokarbon miktarı ve alınabilir hidrokarbon miktarı minimum, olası ve maximum değerler olarak elde edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Belirsizlik analizi, Rezervuar karakterizasyonu çalışmaları, Rezervuar performansı, Olasılıksal rezervuar modelleri, Belirsizlik yönetimi

Abstract

The concept of uncertainty expresses unknown situations containing cognitive issues in geosciences. In this presentation, the uncertainty parameters in a reservoir are discussed and the hydrocarbon potential is approached. Predictions of future events apply to physical measurements already made or unknowns (water saturation, porosity, permeability, formation volume factor, recovery factor, etc.). Uncertainty can be observed partly based on structural elements and the main methods applied.

Uncertainty assessment within a reservoir study involves how to identify, classify, characterize, quantify, and combine uncertainties, with the expressed goal of understanding how to manage uncertainties. Managing uncertainties is important, because uncertainties directly affect decision.

Uncertainty in future reservoir performance is usually evaluated from the simulation results of a number of reservoir models. Most methods for constructing probabilistic reservoir models are known to produce an approximate realization distribution. When these models are examined, it is seen that realization distributions can sometimes be very misleading, but in order to understand the adequacy of their approaches, it is of great importance to understand the positive and negative aspects of these methods and to choose the specific approach for each case in terms of the accuracy of the forward estimations to be made.

In this study, uncertainty parameters (sw, rf, n, etc.) were examined using uncertainty analysis methods using data from two fields from TPAO, and suggestions about which method would be more appropriate in which situation are discussed with examples from the literature. These analyzes were applied in Schlumberger's Petrel program based on literature and data. As a result, oil/gas in place hydrocarbon amount and available hydrocarbon (recovery oil/gas) amount in a reservoir are obtained as minimum, probable and maximum values.

Keywords: Uncertainty assesment, Reservoir characterisation studies, Reservoir performance, Probabilistic reservoir models, Uncertainty management

Pulsar Çok İşlevli Spektroskopisi

Pulsar Multifunction Spectroscopy

Ebru Türkmenoğlu, Nilsu Kıstak
Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı
Söğütözü Mahallesi 2180.Cadde No:10 06530 Çankaya-Ankara/Türkiye
(ebruturk329@gmail.com)

Öz

Bir kuyuda rezervuar parametrelerini elde etmek için loglar alınır ancak bu loglar kuyuya muhafaza borusu indirilmeden alınmalıdır ki bu kuyunun yıkılma ihtimalinden dolayı riskler içerir. Pulsar logu ise muhafazalı kuyularda da alınabilmektedir ve sondaj operasyonlarını kesintiye uğratmadan kuyu kaydını rahatlıkla gerçekleştirir.

Pulsar hizmeti, bağımsız, yüksek kaliteli nötron yakalama setleri ve esnek olmayan saçılma spektrumları olarak büyük ölçüde genişletilmiş bir element grubunu ölçer. Ayrıca toplam organik karbon (TOC) ve yeni hızlı nötron kesiti (FNXS) ölçümü sunar. 1.72 inçlik ince bir çapa sahip dört dedektör ile çalışır. 175 santigrat dereceye kadar ölçüm alabilir. Kayıt hızı ve ölçüm hassasiyeti diğer loglara göre iki kat daha iyidir. Hem litolojinin hem de sıvı içeriğinin anlaşılması, özellikle karmaşık rezervuarlarda zamanında, bilinçli tamamlama kararları almak için kritik öneme sahiptir. Formasyondaki gaz hacmine doğrudan duyarlı olan FNXS ölçümü, gazla doldurulmuş gözenekliliği sıvı dolu ve katı malzemeden ayırır ve miktarını belirler.

Bu çalışmada TPAO'nden alınan iki kuyuya ait geleneksel log ve pulsar log verileri kullanılarak rezervuarın su doymuşluğu, porozite, litoloji, petrol veya gazın varlığı, çimento bağı, çatlak analizi vb. parametrelerine yaklaşım yapılmıştır. Bu parametreler için geleneksel olarak farklı alınan loglar ve testler (rezistivite, gamma ray, density, CBL, FMI-XRMI ve DST vb.) kullanılmaktadır. Pulsarın sağladığı sigma, porozite, FNXS, element grubu, TOC ve karbon/oksijen analizi parametreleri ile yukarıda belirtilmiş olan rezervuar parametrelerini tek bir log ile sağlamıştır. Böylelikle zaman ve maliyet açısından büyük önem taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: FNXS, Gözeneklilik, Hidrokarbon, Litoloji, Log, Pulsar, Rezervuar, TOC

Abstract

Logs are taken to obtain reservoir parameters in a well, but these logs should be taken before the casing pipe is lowered into the well, which involves risks due to the possibility of the well being destroyed. Pulsar logs can also be taken in cased hole and can easily record wells without interrupting drilling operations.

The Pulsar service measures a greatly expanded set of elements as self-contained, high-quality neutron capture sets and inelastic scattering spectra. It also offers total organic carbon (TOC) and new fast neutron cross section (FNXS) measurement. It works with four detectors with a slim 1.72 inch diameter. It can take measurements up to 175 degrees Celsius. Recording speed and measurement accuracy are twice as good as other logs. Understanding both formation lithology and fluid content is critical for making timely, informed completion decisions, especially in complex reservoirs. The FNXS measurement, which is directly sensitive to the gas volume in the formation, separates and quantifies gas-filled porosity from liquid-filled and solid material.

In this study, water saturation of the reservoir, porosity, lithology, presence of oil or gas, cement bond, crack analysis, etc. were analyzed by using traditional log and pulsar log data of two wells from TPAO. Traditionally, different logs and tests (resistivity, gamma ray, density, CBL, FMI-XRMI and DST etc.) are used for these parameters. Pulsar provided sigma, porosity, FNXS, element group, TOC and carbon/oxygen analysis parameters and the above-mentioned reservoir parameters with a single log.Thus, it is of great importance in terms of time and cost.

Keywords: FNXS, Porosity, Hydrocarbon, Lithology, Log, Pulsar, Reservoir, TOC

Kuyu Loglarıyla Bozova Civarında Açılan Kuyulardaki Rezervuar Seviyelerinin Petrofiziksel Analizi ve Yeniden Tamamlama Operasyonu Önerisi, GDA, Türkiye

Petrophysical Analysis of Reservoir Levels in Wells Drilled Around Bozova with Well Logs and Recompletion Operation Proposal, SEE, Turkey

Sevilay Kılıç (1), Turhan Ayyıldız (2), Merve Benzek (1)

(1)Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı, Üretim Daire Başkanlığı, Rezervuar Jeolojisi Müdürlüğü, Söğütözü/Çankaya/Ankara
(2)Ankara Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği, 50.Yıl Yerleşkesi Gölbaşı/Ankara
(sevilaykilic234@gmail.com)

Öz

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin, Şanlıurfa ili sınırları içerisinde Türkiye Petrolleri A.O. tarafından Bozova fayına yaslı antiklinal bir yapıdaki hidrokarbon varlığını test etmek amacı ile iki adet arama kuyusu kazılmıştır. Veri gizliliği sebebi ile bu çalışmada bu iki kuyu A-1 ve A-2 olarak adlandırılacaktır. Bu çalışmada açılan kuyulardaki rezervuar seviyelerinin değerlendirilmesi ve yeniden tamamlama operasyonuna ihtiyaç olup olmadığı araştırılmıştır.

Bu kuyularda kuyu loglarından korelasyon yapılar geçilmiş formasyonların giriş derinlikleri ve rezervuar formasyon aralığı belirlenmiştir. Bu seviyeler Sayındere Formasyonuna ait Saytepe üyesi, Karababa-C ve Derdere Formasyonudur. Bu aralık içinde sondajdan gelen kesinti tanımları, DST sonuçları ve kuyu logları (SP, R, GR, Nötron, Yoğunluk ve DT) kullanılarak petrofiziksel analizler yapılmıştır. Bu analizler sonucunda her bir kuyuda kesilmiş rezervuar aralığının ortalama kil hacmi, etken gözenekliliği ve su doymuşluğu hesaplanmıştır.

Bu lisans mühendislikte proje çalışması sonucunda, petrofiziksel analizleri yapılan A-1 ve A-2 kuyuları için Saytepe Üyesi karbonatlarına ait seviyelerin yeniden tamamlama operasyonu için önemli olabileceği ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Log prosesi, Kuyu analizi, Rezervuar kalitesi, Etken gözeneklilik, Su doymuşluğu, Kil hacmi, Petrofiziksel analiz

Abstract

Two exploration wells were drilled by Turkish Petroleum A.O. within the borders of Şanlıurfa province of the Southeastern Anatolia Region in order to test the presence of hydrocarbons in an anticline structure leaning against the Bozova fault. Due to data confidentiality, these two wells will be named A-1 and A-2 in this study. In this study, the evaluation of the reservoir levels in the drilled wells and the need for recompletion operation were investigated.

Correlation structures were passed from the well logs in these wells, and the entrance depths of the formations and the reservoir formation range were determined. These levels are Saytepe member of Sayındere Formation, Karababa-C and Derdere Formation. Within this range, petrophysical analyzes were performed by using cutting samples from drilling operations, DST results, and well logs (SP, R, GR, Neutron, Density, and DT). As a result of these analyzes, the average clay volume, effective porosity and water saturation of the cut reservoir gap in each well were calculated.

As a result of this undergraduate engineering project work, it was revealed that the levels of Saytepe Member carbonates for the A-1 and A-2 wells for which petrophysical analyzes were made may be important for the recompletion operation.

Keywords: Log process, Well analysis, Reservoir quality, Effective porosity, Water saturation, Clay volume, Petrophysical analysis

Akış Birimi Belirleme

Flow Unit Determination

Deniz Atakan Koç, Onur Yürüker, Ceyda Çetinkaya Kayrın
Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı Üretim Daire Başkanlığı Sıtkı Sancar Binası Kat:2 Söğütözü/Ankara
(dkoc@tpao.gov.tr)

Öz

Ülkemiz ve Dünyadaki nüfusun gün geçtikçe artması, insanlığın enerji ihtiyacını daha çok ortaya çıkarmıştır. Sanayi Devriminden bu yana makineleşmenin yaygın olduğu üretim endüstrisi; artan nüfusa bağlı olarak daha çok üretimde bulunacak ve dolayısı ile başta enerji ve ham madde olmak üzere pek çok ihtiyaca gereksinim duyacaktır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının gün geçtikçe artan bir trend izlemesine karşın Dünyada enerji üretimi için en çok kullanılan yöntemler fosil yakıtlardan oluşmaktadır. Kömür başta olmak üzere doğalgaz, petrol ve petrolden elde edilen benzin, motorin, kerosen gibi yenilenemez enerji kaynaklarının kullanımı halen revaçtadır. Özellikle tüm Dünyayı etkisi altına alan Covid-19 pandemisinde de bu enerji ihtiyacının önemi bir kez daha ortaya çıkmıştır. İşte bu noktada yeni doğalgaz ve petrol sahalarının keşfinin önemi ortaya çıkmaktadır. Petrol-Doğalgaz mühendisleri ile Jeoloji mühendislerinin ağırlıkta olduğu bu çalışma alanı, üretim kuyularında detaylı çalışmaların yapılmasını zorunlu kılmaktadır.

Akışkan Birimi Belirleme; rezervuar içerisinden gelen verilerin analiz edilerek formasyonların petrofiziksel özelliklerine göre sınıflandırılmasını ve üretime katkı sağlayacak aralıkların tayin edilmesini kapsar. Litofasiyeslerin özellikleri farklı olabilmektedir. Dolayısı ile sondajda geçilen her birimin porozite ve permeabilite değerleri de değişkenlik gösterebilmektedir. Üretime alınması planlanan bir kuyuda hangi birimlerden akış olacağının iyi tayin edilmesi gerekmektedir. Akış Biriminin Belirlenmesi sayesinde kuyudan alınabilecek verim miktarı artırılabilir. Muhafaza borusu inilmiş kuyularda daha önceki karot örneklerinden ve kuyu loglarından gelen veriler ile perfore işlemi yapılmaktadır. Bu işlem muhafaza borusunun akış olabilecek birimlere denk gelen kısımlardan mermilerle delinmesidir. Bu sayede üretime katkı sağlanması amaçlanmaktadır. Ancak akış potansiyeli iyi tayin edilmemiş birimlerde yapılacak operasyonlar üretime fayda sağlamayacağı için konunun iyi anlaşılması gerekmektedir.

Bu çalışma içerisinde gerçek kuyu verileriyle akış birimlerinin belirlenmesi ve üretimin artırılması çalışmaları yer almaktadır. Çalışma sayesinde sahada üretim yapılacak aralıkların tespiti sağlanmıştır. Üretim stratejisi belirlenerek maliyetlerde iyileştirme sağlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Akış birimi, Perfore, Petrol, Üretim kuyusu

Abstract

The increase of population in our country and in the world day by day has revealed the energy needs of humanity more. Production industry where mechanization has been widespread since the Industrial Revolution; it will produce more depending on the increasing population and therefore it will need many needs, especially energy and raw materials. Despite the increasing trend of renewable energy sources, the most used methods for energy production in the world consist of fossil fuels. The use of non-renewable energy sources such as especially coal, natural gas, petroleum, and petroleum based gasoline, diesel, kerosene is still in demand. The importance of this energy need has emerged once again, especially in the Covid-19 pandemic has affected the whole world . At this point, the importance of the discovery of new natural gas and oil fields emerges. This field of study which is predominated by petroleum-natural gas engineers and geological engineers necessitates the application of detailed studies in production wells.

Determination of the Flow Unit; It covers the classification of formations according to their petrophysical properties and determination of productive intervals by analyzing the data coming from the reservoir. The properties of lithofacies may be different. Therefore, the porosity and permeability values of each unit passed in the drilling may also vary. It is necessary to determine well the flow from which units in a well that is planned to be put into production. With the Determination of the Fluid Unit, efficiency of the well can be increased. In wells completed with a casing, perforation is performed with data from previous core samples and well logs. This process is penetration of the casing from the parts corresponding to the flowable units with bullet. In this way, it is aimed to contribute to production. However, since the operations performed in units which their flow potential is not well defined will not benefit the production, it is necessary to understand the subject well.

This study includes the determination of flow units with real well data and studies to increase production. Thanks to the study, it was ensured that the intervals to be produced in the field were determined. Production strategy was determined and costs were improved.

Keywords: Flow unit, Perforation, Petroleum, Production well

SUNULMADI - NOT PRESENTED

Seferihisar (İzmir) ve Çevresindeki Aktif Fayların Jeotermal Sistem ile İlişkisi

The Relationship of Active Faults in Seferihisar (İzmir) and its Surroundings with the Geothermal System

Duygu Durmaz (1), Tolga Uyar (1), Bora Uzel (1), Nuretdin Kaymakci (2), Ulaş Avşar (2), Özgür Avşar (3)

(1)Dokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tınaztepe Kampüsü, 35160 Buca, İzmir
(2)Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, ODTÜ Kampüsü, 06531 Çankaya, Ankara
(3)Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kötekli Kampüsü, 48000 Kötekli, Muğla
(duygu.durmaz@ogr.deu.edu.tr)

Öz

Türkiye önemli bir jeotermal enerji potansiyeline sahiptir. MTA Genel Müdürlüğü'nün 1962 yılından bu yana yapmış olduğu prospeksiyondan başlayarak jeolojik, hidrojeolojik, jeokimya, jeofizik etüt çalışmaları sonunda birçok jeotermal saha envanter altına alınmış olup, günümüze dek bu sahalarda birçok araştırma ve geliştirme çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Ülkemizde bugün, volkanik kuşaklarda oluşmuş ve genç tektonik hatlar boyunca yüzeye gelen 600 dolayında sıcak ve mineralli su kaynağı ve kaynak alanı vardır. Bunların önemli bir bölümü genç tektonik hareketlerin baskın olduğu Batı Anadolu'da bulunur. Yaklaşık K-G yönlü genişleme kuvvetlerinin etkisinde deforme olan Batı Anadolu D-B ve KD-GB uzanımlı havzalar ile karakterize olur. Bu havzaların kenar fayları ise, sırasıyla normal faylar ve doğrultu atımlı faylar şeklindedir. Bölgedeki jeotermal alanlar da, bu faylar boyunca dizilim sunmaktadır.

Bölgeyi şekillendiren ve önemli bir jeotermal enerji potansiyelinin ortaya çıkmasına neden olan bu yapısal çatı, karada detaylı bir şekilde çalışılsa da hemen bitişiğindeki deniz alanının yapısal özellikleri ve ilişkili jeotermal alanların varlığına yönelik çalışmalar çok sınırlıdır. Bu kapsamda, Kuşadası Körfezi'nin jeotermal potansiyelini anlamak ve bölgedeki yapısal unsurları belirlemek amacıyla, körfezin kuzey kıyı kenarı boyunca detaylı jeolojik gözlemler yapılmıştır. Bu gözlemlere göre, bölgedeki kaya birimleri uyumsuz dokanaklar ile 3 ana pakete ayrılır. Bunlar, yaşlıdan gence doğru; i) Neojen öncesi temel kayaçlar, ii) Neojen yaşlı volkano-sedimanter kayaçlar, iii) Kuvaterner yaşlı alüvyon olarak sıralanır. İnceleme alanındaki jeotermal ile ilişkili faylar; i) KD doğrultulu ve sağ yanal doğrultu atımlı fay karakterindeki faylar, ii) D-B doğrultulu normal fay karakterindeki faylar olarak tanımlanabilir. Çalışma kapsamında arazide saptanan fay düzlemleri boyunca, 36 lokasyondan toplam 2419 fay düzlemi verisi (doğrultu, eğim ve rake açısı) toplanmıştır. Toplanan veriler WinTensor programında değerlendirilerek paleogerilme analizleri yapılmış, elde edilen sonuçlar, bölgedeki jeotermal akışkanları denetleyen fayların KD-GB doğrultulu genişleme kuvveti ile buna eşlik eden KB-GD doğrultulu sıkışma kuvveti altında oluştuğunu göstermiştir. Arazi gözlemlerinde, sahada saptanan hem KD, hem KB, hem de D-B uzanımlı faylar ile bu fayların kesişim alanlarındaki karmaşık çatlak sistemleri üzerinde, jeotermal akışkanlarla ilişkili olan genç traverten ve kalsit dolguları geliştiği belgelenmiştir.

Bu bildirinin ilk yazarına ait Lisans Tezi kapsamında yürütülen arazi çalışmaları, 119R032 nolu 'Ege Denizi Kıta Sahanlığındaki Fay Kontrollü Deniz Altı Jeotermal Kaynaklar' başlıklı TÜBİTAK projesi tarafından desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kuşadası Körfezi kıyı şeridi, Yapısal çatı, Paleostres, Jeotermal sistem

Abstract

Turkey has a significant geothermal energy potential. Starting from the exploration works carried out by the General Directorate of MTA since 1962, as a result of geological, hydrogeological, geochemical and geophysical studies, many geothermal fields have been inventoried and many research and development studies have been carried out in these fields. Today, there are around 600 hot and mineral water springs and spring areas in our country, which were formed in volcanic belts and come to the surface along young/active tectonic lines. A significant part of these are found in Western Anatolia, where active tectonism is prominent. Western Anatolia, which is deformed under the influence of approximately NNE-SSW striking extension, is characterized by the E-W and NE-SW trending Neogene basins. The margin faults of these basins are mainly normal and strike-slip faults, respectively. Geothermal fields in the region also present linear elongation along these faults.

Although this structural framework, which shapes the region and causes an important geothermal energy potential, has been studied in detail on land, studies on the structural features of the adjacent marine area and the existence of associated geothermal fields are quite limited. In this context, in order to understand the geothermal potential of Kuşadası Bay and to determine the structural elements in the region, detailed geological observations were made along the northern coastal line of the bay. According to our field observations, the rock units in the area are divided into 3 main packages seperated with unconformable contacts. These are, from old to young; i) Pre-Neogene basement rocks, ii) Neogene volcano-sedimentary rocks, iii) Quaternary alluvium. Faults associated with geothermal observed in two different groups; i) the NE trending right lateral strik-slip faults, ii) E-W trending normal faults. A total of 2419 fault plane (strike, dip and rake) data were collected from 36 locations along the these faults. The collected data were evaluated in the Win-Tensor program and paleostress analyses were made. The results showed that the faults controlling the geothermal fluids along the northern coastline of Kuşadası Bay were formed under the NE-SW extension and related NW-SE compression. During the field observations, it has been documented that young travertine and calcite deposits associated with geothermal fluids develop on both NE, NW and E-W trending faults and in complex fissure systems at the intersections of these faults.

This study carried out within the scope of the Undergraduate Thesis of the first author of this abstract. The field studies were supported by TÜBİTAK Project No: 119R032, titled 'Fault Controlled Submarine Geothermal Resources in the Aegean Sea Continental Shelf'.

Keywords: Kuşadası Bay coastline, Structural framework, Paleostress, Geothermal system

Kuşadası (Aydın) Çevresinin Aktif Tektoniği ve 2020 Samos Depremi ile İlgili Ön Çıkarımlar

Active Tectonics of Kuşadası (Aydın) Surroundings and Preliminary Inference on the 2020 Samos Earthquake

Tolga Uyar (1), Elif Çakır (1), Bora Uzel (1), Nuretdin Kaymakçı (2), Ulaş Avşar (2), Özgür Avşar (3), M. Cihat Alçiçek (4)

(1)Dokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tınaztepe Kampüsü, 35160 Buca, İzmir
(2)Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, ODTÜ Kampüsü, 06531 Çankaya, Ankara
(3)Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kötekli Kampüsü, 48000 Kötekli, Muğla
(4)Pamukkale Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kınıklı Kampüsü, 20017 Kınıklı, Denizli
(bora.uzel@deu.edu.tr)

Öz

Son 10 yılda, Ege Denizi'nin Türkiye kıyıları ve deniz altında meydana gelen önemli depremler Batı Anadolu Genişleme Bölgesi'nin sismik açıdan ne denli tehlikeli ve aktif olduğunu yeniden gözler önüne sermiştir. Bu dönemdeki önemli sismik aktiviteler, 2017 Mw=5.3 Tuzla, 2017 Mw=6.2 Midilli, 2017 Mw=6.6 Kos ve 2020 Mw=6.9 Samos depremleridir ve bu depremlerde ciddi hasarlar ile tsunamiler meydana gelmiştir. Bu depremlerin yerbilimsel açıdan daha iyi anlaşılabilmesi için, kıyı kenar çizgisi boyunca yer alan aktif fayların detaylı bir şekilde haritalanması ve karakterizasyonları büyük öneme sahiptir.

Bu çalışma kapsamında, Samos Depremi'nin kaynak fayı olarak nitelendirilen Samos Fayı'nın doğuda, Türkiye kara alanındaki olası devamını incelemek üzere, Kuşadası (Aydın) ve yakın çevresindeki aktif faylar 1/25000 ölçeğinde çalışılmıştır. Yapılan saha çalışmalarına göre bölgedeki başlıca faylar; D-B uzanımlı normal faylar ve KD-GB uzanımlı oblik ve doğrultu atımlı faylar olarak 2 gruba ayrılmıştır. Haritalanan bu diri faylar boyunca 1319 adet kinematik veri toplanmıştır. Bu veriler, bilgisayar tabanlı Win-Tensor programında değerlendirildiğinde, bölgedeki diri fayların KD-GB yönlü genişleme kuvvetleri etkisinde kaldığı görülmektedir.

Bölgenin sismotektonik geçmişi incelendiğinde; şiddetleri 5 ile 10 arasında değişen 38 adet tarihsel dönem deprem kaydının mevcut olduğu görülür. Bölgede ayrıca, 1900'den günümüze büyüklüğü 5 üzerinde olan 27 adet aletsel dönem deprem kaydına ulaşılmıştır. Kuşadası Körfezi ve çevresine bakıldığında en son yıkıcı deprem olan 2020 yılında meydana gelen Samos Depremi ön plana çıkar. Bu depremin moment büyüklüğü Mw=6.9'dur. Bu deprem İzmir şehir merkezine oldukça uzak olmasına rağmen büyük hasarlar vermiş, hem İzmir hem Samos Adası'nda çok sayıda can ve mal kaybına, Ege Denizi kıyı şeridi boyunca ise tsunamiye sebep olmuştur. Ana şokun odak mekanizma çözümü, yaklaşık D-B uzanımlı ve kuzeye eğimli bir normal fayın bu depreme kaynaklık ettiğini belirtmektedir. Yaşanan bu depremden sonra binlerce artçı sarsıntı meydana gelmiş, bunlardan KD uzanımlı doğrultu atımlı fay mekanizmasına sahip depremler, bu iki farklı doğrultudaki fayların birbirleri ile eş yaşlı olarak deprem ürettiğini belgelemiştir. Bu çalışma kapsamında Kuşadası ve çevresinde yapılan diri fay haritası, Samos Fayı'nın doğuya doğru, Türkiye kara alanındaki olası devamının yorumlanmasında ve Samos Adası ile Kuşadası arasındaki deniz altında kalan fayların yorumlanmasında kullanılacaktır.

Bu bildirinin ilk yazarına ait Lisans Tezi kapsamında yürütülen arazi çalışmaları, 119R032 nolu 'Ege Denizi Kıta Sahanlığındaki Fay Kontrollü Deniz Altı Jeotermal Kaynaklar' ve 120Y133 nolu GB Anadolu'daki Geç Senozoyik Yaşlı Rotasyonel Deformasyon ve İlişkili Transfer Zonları başlıklı TÜBİTAK projeleri tarafından desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: 2020 Samos depremi, Kuşadası, Batı Anadolu Genişleme Bölgesi, Paleostres analizi, Diri fay haritası

Abstract

In the last 10 years, the important earthquakes which occurred on the Turkish coast and under Aegean Sea have once again revealed how dangerous and active region the Western Anatolian Extension Zone is in terms of seismicity. The important seismic activities in this period are, 2017 Mw=5.3 Tuzla, 2017 Mw=6.2 Midilli, 2017 Mw=6.6 Kos and 2020 Mw=6.9 Samos earthquakes, in these earthquakes occured serious damages and tsunamis. Detailed mapping and characterization of active faults along the coastline is of great importance for a better understanding of these earthquakes in terms of geoscience.

Within the scope of this study, active faults in Kuşadası (Aydın) and surroundings were studied on 1/25000 scale for the purpose of which is described as the source fault of the Samos Earthquake, examine to the possible continuation of the Samos Fault to eastwards the cost of Aegean Sea in Turkey. According to the field studies, the main faults in the region are divided into two groups; (i) E-W trending normal faults, (ii) NE-SW trending oblique and strike-slip faults. Along these mapped active faults, 1319 kinematic data were collected. According to paleostress analysis on the computer-based Win-Tensor program, it is seen that the active faults in the region are mainly related with the NE-SW directional extensional.

The seismotectonic history of the region shows that there are 38 historical earthquake records with intensities between 5 and 10. In addition, 27 instrumental period earthquake records with a magnitude more than 5 have been reached in the region since 1900. When the Kuşadası Bay and surroundings are examined, the Samos Earthquake, which occurred in 2020, becomes prominent as the last destructive earthquake. The moment magnitude of this earthquake is Mw=6.9. Although this earthquake was quite far from the city center of İzmir, it caused huge damage, causing many loss of life and property both in İzmir and Samos Island, and a tsunami disasters along the Aegean Sea coastline. The focal mechanism solution of the main shock states that a normal fault with approximately E-W trending and north dipping is the source of this earthquake. After this earthquake, thousands of aftershocks occurred, and earthquakes with NE trending strike-slip fault mechanism documented that the faults in these two different directions produced earthquakes in simultaneous with each other. In the scope of this study, a new active fault map of Kuşadası made. It will be used in this study; to interpret the possible continuation of the Samos Fault to the eastward in the Turkish land area and, to interpret the undersea faults between Samos Island and Kuşadası.

Field studies that carried out within the scope of the Undergraduate Thesis of the first author of this presentation, were supported by two TUBITAK Projects; No: 119R032 'Fault Controlled Submarine Geothermal Resources in the Aegean Sea Continental Shelf' and; Project No: 120Y133, 'Late Cenozoic Age Rotational Deformation and Associated Transfer Zones in SW Anatolia'.

Keywords: 2020 Samos Earthquake, Kuşadası, West Anatolian Extensional Province, Paleostress analysis, Active fault map

Hoyran Grabeni Kenar Faylarının Morfometrik İndislerle Göreceli Tektonik Etkinliklerinin Belirlenmesi

Determining Relative Tectonic Activity of Boundary Faults of Hoyran Graben Using Morphometric Indices

Yaren Sena Çetin (1), Hasan Salih Ağar (1), Umut Erdağ (1), Hayrullah Ayberk Bilecan (1), Levent Bayram (1), Burcu Kahraman (1), Erman Özsayın (1), Serkan Üner (2)

(1)Hacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-06800 Ankara, Türkiye
(2)Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR65040 Van, Türkiye
(yarencetin@hacettepe.edu.tr)

Öz

Batı Anadolu Bölgesi bünyesinde birçok grabeni ve bunları sınırlayan aktif fayları barındırmaktadır. Hoyran Grabeni bunlardan biri olup Eğirdir Gölü'nün kuzeyinde bulunmaktadır. KD-GB gidişli bu graben; Kumdanlı-Uluborlu arasında uzanan 43km uzunluğundaki K65D gidişli Senirkent Fayı ve Celeptaş-Aşağı Tırtar arasında uzanan 33km uzunluğundaki K50D gidişli Kumdanı Fayı tarafından sınırlandırılmaktadır. Çalışmanın amacı bu grabeni sınırlayan fayların göreceli tektonik etkinliklerinin morfometrik indisler yardımıyla değerlendirilmesidir.

Çalışma alanı ve civarında yüzeylenen kayaçların yaş ve litolojik özelliklerine bağlı olarak; 1) Miyosen öncesi temel kayaçlar, 2) Miyosen-Pliyosen yaşlı kayaçlar ve 3) Kuvaterner havza dolgusu olmak üzere üç ana kısımda ele alınmıştır. Temel kayaçları oluşturan birimler, Mesozoyik yaşlı kireçtaşları, Anamas-Akseki Otoktonu'na ait metasedimanter kayaçlar, Marmaris Ofiyolit Napı'na ait peridoditler ve Eosen yaşlı türbiditik kumtaşı, kireçtaşı ve şeyllerdir. Miyosen-Pliyosen yaşlı kayaçları oluşturan birimler; volkanoklastikler içeren karasal çakıltaşı-kumtaşı ardalanması ve bunları üzerleyen ve kömür içeren gölsel kireçtaşı-silttaşı- kiltaşı-marn ardalanmasından oluşmaktadır. Kuvaterner havza dolgusu ise havza kenarlarında yer alan yamaç molozları, eski akarsu taraçaları ve havza ortasındaki güncel alüvyonlardır ve daha yaşlı çökelleri uyumsuzlukla örtmektedir.

Bölgedeki fayların göreceli etkinliğinin tespit edilebilmesi amacıyla Hoyran Grabeni'ni sınırlayan Kumdanlı-Uluborlu ve Senirkent fayları 12 segmente ayrılmış olup yükselme hızları belirlenmiştir. Elde edilen değerler üç sınıfa ayrılmaktadır. Sınıf-1 tektonik olarak aktif ve yükselme hızı yıllık 0.5 mm'den büyük, Sınıf-2 orta derecede aktif ve yıllık yükselme hızı 0.5 ile 0.05 mm arasında, Sınıf-3 tektonik olarak aktif olmayan ve yükselme hızı yıllık 0.005 mm'den dağ önlerini ifade etmektedir. Bu doğrultuda yapılan değerlendirme sonucunda çalışma alanının güneybatısında yer alan S1 ve S2, doğuda yer alan S4, S5, S6 ve kuzeyde yer alan S8, S9 ve S10 segmentleri yüksek tektonik etkinlik göstermekte olup, yıllık yükselme miktarlarının 0.5 mm/yıl'dan daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Bununla beraber S3, S7, S11 ve S12 segmentlerinde ise orta derecede tektonik etkinlik göstermekte ve yıllık yükselme miktarları ise 0.05-0.5 mm/yıl arasındadır. Sonuç olarak Türkiye Diri Fay Haritası'nda aktif olarak gösterilmeyen Senirkent Fayı'nın, Kumdanlı-Uluborlu Fayı ile benzer morfolojik özellikler gösterdiği ve deprem üretme potansiyeli olduğu tespit edilmiştir.

Bu çalışma FHD-2021-19432 numaralı Hacettepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi proje tarafından desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Batı Anadolu, Hoyran grabeni, Kumdanlı fayı, Morfometrik indis, Senirkent fayı, Yükselme hızı

Abstract

Western Anatolian region contains numerous grabens and active faults bounding them. Hoyran Graben is one of these depressions, located at the north of Eğirdir Lake. NE-SW oriented graben is bounded by 43 km-long Senirkent Fault, having N65E trend and lying between Kumdanlı-Uluborlu and, 33 km-long Kumdanlı fault, having N50E and lying between Celeptaş-Aşağı Tırtar. The aim of this study is to evaluate the relative tectonic activity of the boundary faults using morphometric indices.

The rock units, cropping out in the study area and surroundings, are divided into three groups as; 1) Pre-Miocene basement rocks, 2) Miocene-Pliocene rocks and 3) Quaternary basin fill according to their ages and lithological properties. Basement units are Mesozoic limestones, metasedimentary units of Anamas-Akseki autocthonus, peridodites of Marmaris ophiolitic nappes and Eocene turbiditic sandstones, limestones and shales. Miocene-Pliocene units are composed of terrestrial conglomerate-sandstone alternation, containing volcanoclastics and overlying lacustrine, coal-bearing limestone-siltstone-claystone-marn alternation. Quaternary basin fill are talus deposits, located at the edges of the basin, river terraces and recent alluvium at the central part, unconformably overlying older rock units.

Boundary faults -namely Kumdanlı-Uluborlu and Senirkent faults- of the Hoyran Graben are divided into 12 segments for the determination of relative tectonic activity. The results can be divided into three classes. Class-1 corresponds to high tectonic activity, having uplift rate >0.5 mm/yr, Class-2 refers to moderately active and having uplift rate between 0.05-0.5 mm/yr. and Class-3 represents tectonically inactive mountain fronts, having uplift rate <0.05 mm/yr. According to the evaluations, S1 and S2 segments located at the southwest, S4, S5 and S6 at the east and, S8, S9 and S10 at the northern part of the study are represent high tectonic activity. Nevertheless, S3, S7, S11 and S12 segments show moderate tectonic activity with uplift rates between 0.05 and 0.5 mm/yr. Overall our results show that the Senirkent Fault which is not represented as an active fault in the Active Fault Map of Turkey, has similar morphological properties with the Kumdanlı-Uluborlu Fault and has earthquake potential.

This study is financially supported by the Scientific Research Coordination Unit of Hacettepe University with project no FHD-2021-19432.

Keywords: Hoyran graben, Kumdanlı fault, Morphometric indice, Senirkent fault, Uplift rate, Western Anatolia

Kuzey Anadolu Fay Zonu ile İzmir-Balıkesir Transfer Zonu Arasında Kalan Alanın Paleostres Özellikleri ve Sismotektoniği, Güney Marmara

Paleostress Analysis and Seismotectonics of the Area between the North Anatolian Fault Zone and the İzmir-Balıkesir Transfer Zone, Southern Marmara

Elif Çakır (1), Levent Tosun (2), Bora Uzel (1), Ökmen Sümer (1), Arda Özacar (3), Nuretdin Kaymakci (3), Cor Langereis (4)

(1)Dokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tınaztepe Kampüsü, 35160 Buca, İzmir
(2)Cardiff University, School of Earth and Ocean Sciences, Earth Sciences, United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland
(3)Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, ODTÜ Kampüsü, 06531 Çankaya, Ankara
(4)Utrecht University, Fort Hoofddijk Paleomagnetic Laboratory, Utrecht, The Netherlands
(elifcakir.geo@gmail.com)

Öz

Menderes ve Kiklad çekirdek kompleksleri arasındaki genişleme farkını ileten İzmir – Balıkesir Transfer Zonu (İBTZ), Batı Anadolu'da son yıllarda tanımlanan en önemli tektonik yapılardan biridir. Bu zonun güney bölümü, paleomanyetik, kinematik ve jeolojik evrim açısından tanımlanmış olmasına rağmen, kuzeye olan devamı ve Kuzey Anadolu Fay Zonu ile olan zaman-mekansal ilişkisi ile ilgili bir veri seti henüz elde edilmemiştir.

Bu problemin çözümü için kinematik veri seti oluşturmak amacı ile, kuzeyde Marmara Denizi güneyde ise Soma ile sınırlandırılan alanda saha çalışmaları gerçekleştirilerek kinematik veriler (fay düzlemi doğrultusu, eğim açısı ve rake açısı) toplanmış ve yapısal gözlemler yapılmıştır. Bu kapsamda, 105 lokasyondan 3256 adet fay düzlemi verisi toplanarak Win-Tensor programında analiz edilmiştir. Aynı alan sismotektonik açıdan, kuzeyden güneye doğru 4 farklı zona ayrılmış, her bir zon içerisinde kalan diri faylar ve meydana gelmiş aletsel ve tarihsel dönem depremler, bölgenin yapısal özelliklerini ortaya koymak adına ele alınmıştır.

Hesaplanan ilksel paleostres sonuçları ve bölgede gerçekleşmiş olan önemli depremlere ait odak mekanizma çözümleri, Kuzey Anadolu Fay Zonu boyunca gözlenen doğrultu atımlı fay tektoniğinin Bursa-Mustafakemalpaşa-Gönen hattının güneyinde etkisini yitirdiğini, bu alanın Batı Anadolu Genişleme tektoniği ile İBTZ denetimindeki faylar tarafından deforme olduğunu göstermektedir. Elde edilen ön sonuçlar Güney Marmara'da, Bursa'dan itibaren batıya doğru gidildikçe, en küçük ana asal gerilmenin (sigma 3'ün) saat yönünün tersi yönde bir rotasyona uğradığını göstermektedir. Bu çalışma, 117R011 nolu "İzmir-Balıkesir Transfer Zonu ile Kuzey Anadolu Fay Zonu'nun Jeodinamik İlişkisi" başlıklı TÜBİTAK projesi tarafından desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Güney Marmara, İzmir – Balıkesir Transfer Zonu, Kuzey Anadolu Fay Zonu, Paleostres, Sismotektonik

Abstract

The İzmir - Balıkesir Transfer Zone (IBTZ), which compansates the extensional difference between the Menderes and Cyclades core complexes, is one of the most important tectonic structures defined in Western Anatolia in recent years. Although the southern part of this zone has been described in terms of paleomagnetic, kinematic and geological evolution, a data set regarding its northern continuation and its spatiotemporal relationship with the North Anatolian Fault Zone has not yet been obtained.

In order to produce a kinematic data set to solve this problem, field studies were carried out in the area between the Marmara Sea in the north and Soma in the south. A vast number of kinematic data (fault plane direction, dip angle and rake angle) and structural observations were noted. In this context, 3256 fault plane data were collected from 105 locations and analyzed with the Win-Tensor program. The same area is divided into 4 different zones from north to south in terms of seismotectonics, the active faults within each zone and the instrumental and historical earthquakes that have occurred are evaluated in order to reveal the structural features of the region.

The calculated primary paleostress results and the focal mechanism solutions of the significant earthquakes that took place in the region show that the strike-slip fault tectonics observed along the North Anatolian Fault Zone lost its effect in the south of the Bursa-Mustafakemalpaşa-Gönen line. This area is mostly deforming by the West Anatolian Extensional tectonics and faults under the control of IBTZ. The preliminary results also show that the smallest principal principal stress (sigma 3) rotates in a counterclockwise direction in Southern Marmara, just after Bursa. This study was supported by TÜBİTAK project titled "Geodynamic Relationship of İzmir-Balıkesir Transfer Zone and North Anatolian Fault Zone" numbered 117R011.

Keywords: Southern Marmara, İzmir – Balıkesir Transfer Zone Paleostress, North Anatolian Fault Zone, Seismotectonic

SUNULMADI - NOT PRESENTED

Amarat Bazaltlarının (Kayseri – Türkiye) Kaya Yünü Olabilme Potansiyeli

Potential of Amarat Basalts (Kayseri-Turkey) as Rock Fiber

Çağla Akgün (1), Buse Koçak (1), Kıymet Deniz (1,2)

(1)Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06830, Gölbaşı, Ankara
(2)Ankara Üniversitesi, Yerbilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi, 06830, Gölbaşı, Ankara
(akgunncagla@gmail.com)

Öz

Bazaltik kayalar Türkiye'de geniş yayılıma sahiptir. İç Anadolu Bölgesi bazaltik kayaların geniş yayılım gösterdiği önemli bir jeolojik konuma sahiptir. Özellikle Senozoyik boyunca etkili olan volkanik aktivitenin ürünleri asidik bileşimden bazik bileşime değişen özellikte tüm Türkiye'de geniş alanlarda yüzlek vermektedir. Bazik bileşimli kayaların yayılımı fiziksel özelliğinden dolayı felsik bileşimli olanlara göre daha fazladır. En yaygın bazik ürün ise bazaltik kayalardır. Bazalt endüstriyel hammadde olarak sanayide oldukça önemlidir ve son yıllarda cam yünü, polietilen, karbon ve poliamid liflere alternatif olarak kaya yünü üretiminde kullanılmaktadır. Haşere problemlerinde, kimyasal taşıyan boru hatlarında, ısı ve ses yalıtımında diğer alternatif elyaflara göre daha dayanıklı ve avantajlı olması nedeniyle dikkat çekmektedir. Bu çalışmada Kayseri Özvatan ilçesinin yaklaşık 19 Km kuzeydoğusunda Amarat mahallesinin güneyinde Kerkezlik Tepe civarında yüzlek veren volkanitlerin kaya yünü olabilme potansiyeli incelenmiştir. Bu amaçla bu kayaların mineralojik, petrografik ve jeokimyasal analizler gerçekleştirilmiştir. Çalışma alanındaki volkanitler bazalt bileşiminde olup siyah renkli ve afanitik dokuludur. Yer yer vesiküler ve amigdoloidal doku göstermektedir. Mikroskobik olarak hipohiyalin ve intersertal dokulu olan kayaların mineralojik bileşimlerinde olivin, piroksen ve az oranda plajiyoklaz fenokristalleri ile birlikte kristalit, mikrolit ve volkan camı bulunmaktadır. Kayada yer yer iddingsitleşme ve karbonatlaşma görülmektedir. Jeokimyasal verilerden hesaplanan alterasyon indeks değerlerine göre kayaların kısmen taze kaya ve hafif derecede altere kaya olarak nitelendirilebilir. Amarat volkanitleri orta potasyumlu kalkalkalen bileşimdedir. Amarat volkanitlerinin SiO_2 içerikleri % 51.1-52.4, Al_2O_3 %16.2-16.5, Na_2O %3.1-3.6, K_2O %4.5-5.8, CaO %9.4-10.7, Fe_2O_3 %11.9-12.3, MgO %4.5-5.8 ve TiO_2 %1.9-2.1 arasındadır. Amarat volkanitlerinin major oksit içerikleri Dünya'da işletilen bazı kaya yünü ocaklarının jeokimyasal değerleri ile uyumlu olduğu hesaplanmıştır. Son yıllarda yapılan çalışmalarda bazaltik kayaların kaya yünü olabilme özelliği değerlendirilirken asitlik katsayısı, asitlik modülü, toplam asitlik modülü viskozite ve viskozite modülü gibi parametreler kullanılmaktadır. Amarat bazaltları bu kapsamda değerlendirildiğinde bazalt kaya yünü olarak kullanıma uygundur. Kayseri-Amarat volkanitlerinde yapılan mineralojik, petrografik ve jeokimyasal analizlerin sonuçları standart parametreler ile karşılaştırıldığında bu bölgedeki bazaltların kaya yünü olarak kullanılmaya uygun olduğu tespit edilmiştir. İnce sürekli elyaf üretme potansiyeline sahiptirler.

Anahtar Kelimeler: Amarat Volkanitleri, Bazalt, Jeokimya, Kaya yünü, Kayseri, İç Anadolu, Türkiye

Abstract

Basaltic rocks outcrop wide areas in Turkey. Central Anatolia has an important geological location where basaltic rocks are widely spreading. The products of the volcanic activity, which was especially effective during the Cenozoic, are exposed in wide areas all over Turkey, ranging from acidic to basic in composition. The spreading of the basic products are more than the felsic products due to their physical properties. The most abundant basic product is the basaltic rocks. Basalt has very significant in the production of industrial raw material and has been used in the manufacture of rock fiber as an alternative to glass, polyethylene, carbon and polyamide fibers in recent years. It draws attention because it is more durable and advantageous than other alternative fibers in pest problems, pipelines carrying chemicals, heat and sound insulation. In this study, the rock fiber potential of the volcanics, which are observed in the vicinity of Kerkezlik Hill in the south of Amarat district, about 19 km northeast of Kayseri Özvatan, was investigated. For this purpose, mineralogical, petrographic and geochemical analyzes were carried out. The volcanics in the study area are basalt in composition, black in color and have aphanitic texture. It occasionally has vesicular and amygdoloidal textures. Microscopically, the rocks have hypohyalin and intersertal textures and contain crystallite, microlite, volcanic glass and olivine, pyroxene and minor plagioclase phenocrysts in their mineralogical composition. Rocks occasionally have iddingsitization and carbonatization. According to the alteration index values which are calculated from the geochemical data, the rocks can be characterized as partially fresh rock and slightly altered rock. Amarat volcanics are medium potassium calcalkaline in composition. Amarat volcanics have 51.1-52.4 wt. % SiO_2, 16.2%-16.5 wt. %Al_2O_3, 3.1-3.6 wt. % Na_2O, 4.5-5.8 wt. % K_2O, 9.4-10.7 wt. % CaO, 11.9-12.3 wt. % Fe_2O_3, 4.5-5.8 wt. % MgO and 1.9-2.1 wt. % TiO_2. Major oxide contents of Amarat volcanics are compatible with the geochemical values of some rock fiber quarries operated in the world. According to researches in recent years, parameters such as acidity coefficient, acidity modulus, total acidity modulus, viscosity and viscosity modulus are used while evaluating the suitability of basaltic rocks as a rock fiber. The evaluation of Amarat basalt in this context gives suitable useness for producing basalt rock fiber. The mineralogical, petrographic and geochemical data reveal that Kayseri-Amarat basalts, compared with the standard parameters, the basalts in this region were suitable for use as rock fiber. All the parameters show they have the potential to produce fine continuous fiber.

Keywords: Amarat Volcanics, Basalt, Geochemistry, Rock fiber, Kayseri, Central Anatolia, Turkey

GELECEĞİN YERBİLİMCİLERİ
FUTURE GEOSCIENTISTS

Oturum Yürütücüleri/*Conveners*

Bora Uzel, Ulaş Avşar, Şükran Açıkel, Laura Gregory

Poster Sunumlar/*Poster Presentations*

Ebatlı Doğal Taş Üretiminde Jeolojik Parametrelerin Önemi ve Verimlilik Prosesleri

The Importance of Geological Parameters in the Production of Dimensional Natural Stone and Efficiency Processes

Aybüke Kayalık, Hülya İnaner

Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Izmir - Türkiye
(aybukekayalik@gmail.com)

Öz

Bu çalışmada, Granitaş Granit Sanayi ve Pazarlama A.Ş'nin Bilecik fabrikasında, ebatlı doğal taş üretiminde kullanılan yöntemler incelenmiştir. Çalışma bölgesinin yer bulduru haritası, güncel uydu görüntülerinden elde edilmiştir. Jeolojik parametreler ile analiz ederek vurgulandıktan sonra, nihai üründeki etkisi irdelenmiştir. Fabrikanın önceki yıllardan beri kullandığı verimlilik tablosunun irdelenmesi ile, verimlilik hesabının geliştirilmesi için formülün ortaya konması ve oranların karşılaştırılması kapsamında çalışılması amaçlanmıştır. Ayrıca, tez kapsamında yeniden oluşturulmuş verimlilik çizelgesi ile, fabrikadaki üretim sürecinin daha doğru değerlendirilmesi hedeflenmiştir. Fabrikada işlenen granitlerdeki çeşitli jeolojik etmenler, damar, anklav, doku yoğunluğu, çatlak, siyah akma vb. yapılarıdır. Bu yapıların fazlalığı üretimdeki nihai ürünün kalitesini etkileyen unsurdur. Dolayısıyla üretim aşaması iyi planlanmalıdır. Mermerlerde ise, granitlerde gözlenen mineralojik yapılar görülmediği için, çoğunlukla barındırdığı çatlaklı yapısı nedeniyle vakumlama ve bohçalama yöntemi uygulanır. Bu yöntem sayesinde, mermer bloğundan alınacak sağlam plakaların elde edilmesi içindir. Plaka olarak elde edilen mermerlerde eğer derin boşluklu yapılar varolmaya devam ediyorsa, epoksi (dolgu) işlemi uygulanmaktadır. Bu işlem, hem mermer plakasının çok daha göz alıcı olmasını sağlar hem de daha sağlam bir yapıya kavuşur. Fabrika üretim süreçleri bakımından, istenilen boyutlara göre farklı kalınlıklarda ve ebatlarda levhalar/plakalar köprü kesme bölümünde kesilmektedir. Bu levhalar cilalama, köşe kenar çekme (pah kırma), parlatma işlemlerinden geçirilerek; patinato, kumlama veya honlama yapılmış doğal taş ürünleri oluşturulur. Doğal taş işlemeciliği faaliyetlerinde işleme yöntemi, ocaktan alınan ham taşların fiziki durumlarına göre belirlenir. Bu yöntemin belirlenmesinde taşların boyutları, kırıklarının olup olmaması, çatlakların varlığı önem taşır. Jeolojik parametreleri çok iyi bilmek ve uygulamak, bu alanda hem verimliliği arttıran büyük bir etmendir hemde üretimdeki nihai ürünün kalitesini arttırır. Ürün kalite sınıflamalarına göre; jeolojik etmenlerin sayıca ve büyüklük olarak varlığı, alınacak ürünün hangi sınıfa gireceğine karar vermek, büyük önem arz etmektedir. Üç çeşit kalite vardır; 1.Kalite: Standart, 2.Kalite: Ticari, 3.Kalite: Ekonomik'dir. Gerek proje olsun, gerek stok için olsun, buradaki amaç; "her zaman verimi yüksek, maliyeti ve firesi düşük bir üretim" amaçlamaktır. Verimlilik üzerine proseslerin anlatımında daha açıklayıcı olması bakımından ebatlı malzeme üretiminin baz alınmasıyla gerekli hesaplamalar, tablolar ortaya konmuştur. Takip edilmesi zaruri olan verimlilik hususunda, üretimdeki minimum fire ile maksimum kârı amaçlanarak çalışma yapılmıştır. Bir işletmenin genel performansını yani verimliliğini ölçmede kullanılacak ölçüt, tüm girdi ve çıktıları dikkate alan toplam verimlilik değeri olmalıdır. Üretim sürecine sokulan çeşitli faktörlerle (girdiler) ve bu sürecin sonunda elde edilen ürünler (çıktılar) arasındaki ilişkiyi ifade eden verimlilik, savurganlıktan uzak, kaynakları en iyi biçimde değerlendirerek üretmek demektir. Bundan dolayı teknik anlamda verimlilik, "üretilen mal ve hizmet miktarı ile bu mal ve hizmet miktarının üretilmesinde kullanılan girdiler arasındaki oran" olarak tanımlanır ve genellikle bu ölçü, girdi ve çıktı miktarlarının m² cinsinden hesabı yapıldığında [çıktı (m²) / girdi (m²)] x100 olarak formüle edilir. Verimlilik, doğru ürün/hizmetin, doğru zamanda, doğru miktarda, en az maliyetle, müşteri beklentilerine uygun olarak, daha yüksek katma değer yaratacak biçimde, insan kaynaklarını da gözeterek ve çevreye zarar vermeden üretilmesidir. Üretim süreçlerindeki köprü kesme bölümünde, fabrikanın kullandığı tablo çıktı miktarındaki yanak m² baz alınarak kullanılan verimlilik tablosudur. Bu tabloda, özel kesim ve düz kesim için aynı liste içine alınmak suretiyle günlük verimlilik oranı hesaplanmaktadır. Ancak, özel kesim ve düz kesim işlemi birbirinden o kadar farklıdır ki; verimlilik hesaplamaları da projeye özgü m² çerçevesinde yapılmalıdır. Fabrika da olması gereken verimliliği arttırmak için belli kurallar vardır. Bunlar; iş gücü mutluluğu, üretim planlama, fabrika yerleşiminin üretim akışına en uygun olacak şekilde düzenlenmesi, depo düzeninin sağlanması, maliyeti düşürecek teknolojik yenilikler aranması, fabrikadaki ses düzeyi ve sıcaklık ve hava akımı gibi konulara dikkat edilmesi, nitelikli iş gücü istihdam edilmesi, kurum içi eğitimler düzenlenmesi ve otomasyon sistemleri kullanılmasıyla akıllı fabrikalar çağına hazırlanılmasıdır.

Anahtar Kelimeler: Doğal taş, Jeoloji, Verimlilik

Abstract

In this study, the methods used in the production of cut-to-size natural stone in the Bilecik factory of Granitaş Granit Sanayi ve Pazarlama A.Ş. Location map of the study area was obtained from current satellite images. After it has been emphasized by analyzing with geological parameters, its effect on the final product has been examined. By examining the efficiency table used by the factory since previous years, it is aimed to reveal the formula for the development of the efficiency calculation and to work within the scope of comparing the ratios. In addition, with the productivity chart reconstructed within the scope of the thesis, it is aimed to evaluate the production process in the factory more accurately.Various geological factors, vein, enclave, texture density, crack, black flow etc. in granites processed in the factory. are structures. The excess of these structures is the factor affecting the quality of the final product in production. Therefore, the production phase should be well planned. On the other hand, vacuuming and bundling method is applied in marbles because of its cracked structure, since mineralogical structures observed in granites are not observed. With this method, it is for obtaining solid slabs to be taken from the marble block. If deep-cavity structures continue to exist in marbles obtained as slabs, epoxy (filling) process is applied. This process not only makes the marble slab more eye-catching, but also gives it a more solid structure.In terms of factory production processes, plates/plates of different thicknesses and sizes are cut in the bridge cutting section according to the desired dimensions. These boards are subjected to polishing, corner edge drawing (chamfering), polishing processes; Natural stone products are created by patinato, sandblasting or honing. The processing method in natural stone processing activities is determined according to the physical conditions of the raw stones taken from the quarry. In determining this method, the size of the stones, whether they are broken or not, and the presence of cracks are important. Knowing and applying the geological parameters very well is a great factor in increasing the efficiency in this field and also increases the quality of the final product in production.According to product quality classifications; The existence of geological factors in number and size, and deciding in which class the product to be purchased will be of great importance. There are three types of quality; 1.Quality: Standard, 2.Quality: Commercial, 3.Quality: Economic. Whether it is for a project or for stock, the purpose here is; "Always aiming for a production with high efficiency, low cost and waste".In order to be more descriptive in the explanation of the processes on efficiency, the necessary calculations and tables are presented based on the production of cut-to-size materials.In terms of productivity, which must be followed, a study has been carried out with the aim of minimum waste and maximum profit in production. The criterion to be used to measure the overall performance of an enterprise, namely its efficiency, should be the total productivity value that takes into account all inputs and outputs. Efficiency, which expresses the relationship between various factors (inputs) introduced into the production process and the products (outputs) obtained at the end of this process, means producing by making the best use of resources, away from waste.Therefore, in a technical sense, productivity is defined as "the ratio between the amount of goods and services produced and the inputs used to produce this amount of goods and services", and usually this measure is [output (m²) / input (m²)] x100 when the input and output quantities are calculated in terms of m² it is formulated. Efficiency is the production of the right product/service at the right time, in the right quantity, at the least cost, in line with customer expectations, in a way that creates higher added value, taking into account human resources and without harming the environment.In the bridge cutting section of the production processes, the table used by the factory is the efficiency table used based on the output amount of cheek m². In this table, the daily productivity rate is calculated by including them in the same list for special cuts and straight cuts. However, special cutting and straight cutting are so different from each other; Efficiency calculations should also be made within the framework of project-specific m².There are certain rules to increase the productivity that should be in the factory. These; workforce happiness, production planning, arranging the factory layout in the most appropriate way to the production flow, ensuring the warehouse layout, seeking technological innovations that will reduce the cost, paying attention to issues such as noise level and temperature and air flow in the factory, employing qualified workforce, organizing in-house trainings and to prepare for the age of smart factories by using automation systems.

Keywords: Natural stone, Geology, Efficiency

Gökova Körfezi'nin Güney Kenar (Datça) Fayı Üzerine Sismik Modelleme ve Yapısal Hesaplamalar

Seismic Modeling and Structural Calculations on the Southern Edge (Datça) Fault of the Gulf of Gökova

Yeliz Mert, Damla Doğan, Hülya Kurt
İstanbul Teknik Üniversitesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, 34469 Maslak, İstanbul, Türkiye
(dogand16@itu.edu.tr)

Öz

Listrik faylar, eğimin derinlikle azaldığı içbükey kavisli normal faylardır. Bu tür faylarda genel olarak aşağıya doğru azalan eğimin giderek düzleştiği gözlenir. Listrik faylarda ayrıca tavan bloğu üzerinde büyüme fayı, roll over antiklinal, antitetik ve sintetik fayların gelişimine yaygın olarak rastlanır. Çok kanallı sismik yansıma verileri, fay geometrisini yüksek çözünürlükte ortaya koyan önemli jeofizik veri gruplarından biridir. Ancak zaman ortamı sismik yığma/migrasyon kesitlerinin yorumlanmasında yer içinde sismik hızın derinlikle değişiminin etkisi dikkate alınmalıdır. Sismik kesitlerde aslında listrik olmayan düzlemsel normal bir fay düzlemine yaslanmış tabakların sismik hızlarının derinlikle daha büyük değerler alması ile fay düzlemine ait olan yansımalar yukarı taşınarak listrik bir fay geometrisi oluşturabilirler. Çeşitli modeller için oluşturulacak sıfır ofset sentetik sismik yansıma kesitleri ile normal bir fayın sismik kesitlerde ne ölçüde listrik fay gibi gözlemlenebileceği araştırılabilir.

Bu çalışmada, Gökova Körfezi'nde bulunan listrik Datça Fayı'nın geometrisi ışın izleme yöntemi ile oluşturulan sentetik sismik kesitlerle incelenmiştir. Güneybatı Anadolu'da yer alan Gökova Körfezi, Ege bölgesinde yer alan genişleme tektonik rejimi etkisi altındadır. Zaman ortamı sismik yansıma kesitlerinde 3 saniyeye kadar uzanan kuzeye eğimli Datça Fayı doğu-batı uzanımlı olarak körfezin güney sınırını oluşturmaktadır. Datça Fayı'nın, yapısal ve stratigrafik yorumlanması amacıyla Seismic Unix programı yardımıyla sismik modelleme yapılmıştır. Datça Fayı'nın bulunduğu sismik profilden elde edilen yansıma verisine Echos sismik veri işleme programı kullanılarak (V:15.5) yapılan veri işlem adımları sonucunda migrasyon kesiti elde edilmiştir. En önemli veri işlem adımlarından olan hız analizinde, tabakaların hızları seçilirken doğru hız seçilmesine dikkat edilmiştir. Çünkü yanlış hız seçilmesi sonucunda eğim atımlı normal faylar, yüzeye yakın yerlerde dik eğime sahipken; derinlerde düşük eğime sahip olan listrik normal faylar gibi yorumlanabilmektedir. Elde edilen migrasyon kesiti üzerinden yansıtıcı yüzey sınırları ve Datça Fayı sebebiyle oluşan diğer faylar yorumlanmıştır. Çok kanallı sismik yansıma ve sentetik sismik yansıma verileri kullanılarak Datça Fayı'nın listrik olma özelliğinin irdelenmesinin yanısıra tabaka çökelme hızı, faylanma hızı, açılma oranı gibi yapısal hesaplamalar yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Listrik fay, Gökova Körfezi, Datça Fayı, Çökelme hızı, Açılma oranı, Sismik yansıma

Abstract

Listric faults are concave curved normal faults where the dip decreases with depth. In such faults, it is observed that the downward slope gradually becomes flatter. In listric faults, the development of growth fault, roll over anticline, antithetic and synthetic faults on the hanging wall is common. Multi-channel seismic reflection data is one of the important geophysical data groups that reveal the fault geometry in high resolution. However, the effect of the variation of the seismic velocity in the ground with depth should be taken into account in the interpretation of time domain seismic stack/migration sections. In seismic sections, as the seismic velocities of plates leaning on a non-listric plane normal fault plane get larger values with depth, the reflections belonging to the fault plane can be carried up and form a listric fault geometry. With the zero offset synthetic seismic reflection sections to be created for various models, it can be investigated to what extent a normal fault can be observed as a listric fault in seismic sections.

In this study, the geometry of the listric Datça Fault in the Gulf of Gökova was investigated with synthetic seismic sections created by ray tracing method. The Gulf of Gökova, located in southwestern Anatolia, is under the influence of the expansion tectonic regime in the Aegean region. The north-sloping Datça Fault, which extends up to 3 seconds in the time domain seismic reflection sections, forms the southern border of the gulf with east-west direction. Seismic modeling was performed with the help of Seismic Unix program for the structural and stratigraphic interpretation of the Datça Fault. As a result of the data processing steps applied to the reflection data obtained from the seismic profile of the Datça Fault by using the Echos seismic data processing software (V:15.5), the migration section was obtained. In velocity analysis, which is one of the most important data processing steps, attention was paid to the correct selection of the velocities of the layers. Because, as a result of choosing the incorrect velocity, dip-slip normal faults can be interpreted as listric normal faults, which have vertical dips near the surface, while low dips at depths. The horizon and other faults formed due to the Datça Fault were interpreted on the obtained migration section.By using multi-channel seismic reflection and synthetic seismic reflection data, the listric feature of the Datça Fault was examined, as well as structural calculations such as layer sedimentation rate, faulting rate, and extensional rate.

Keywords: Listric fault, Gulf of Gökova, Datça Fault, Sedimentation rate, Extensional rate, Seismic reflection

Kuzey Denizi'nin Güneyinde Sismik Yansıma ve Kuyu Verilerinin Yorumlanması ile Olası Hidrokarbon Alanların Araştırılması

Investigation of Potential Hydrocarbon Fields in the Southern North Sea by Interpretation of Seismic Reflection and Well Data

Esra Sarma, Helin Yıldırım, Hülya Kurt
İstanbul Teknik Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ayazağa /İstanbul
(sarma15@itu.edu.tr)

Öz

Kuzey Denizi Avrupa'nın kuzeybatısında Fransa, İngiltere, Norveç, Danimarka, Almanya, Hollanda, Belçika kıyıları arasında kalır. Kuzey Denizi en derin yeri 665 m, ortalama derinliği 94 m olan sığ bir iç denizdir ve birçok alt havzaya sahiptir. Kuzey Denizinin güneyinde kalan kısım İngiltere kıta sahanlığındaki en önemli gaz üreten havzalardan birine sahiptir. Bu gazın kaynağı havzada geçirimsiz üst Zechstein tuz yapısı ile örtülü Permiyen yaşlı kumtaşlarıdır.

Bu çalışmada Kuzey Denizi'nin güneyinde ve İngiltere'nin doğusunda bulunan alanda toplanan çok kanallı sismik yansıma ve kuyu verileri olası hidrokarbon varlığının araştırılması için kullanılmıştır. Birbirleri ile kesişecek şekilde seçilen sismik ve kuyu verileri İngiltere Kara Jeofizik Kütüphanesi (United Kingdom Onshore Geophysical Library, UKOGL) kullanıma açık veri tabanından sağlanmıştır. Yorumlamada kullanılan iki boyutlu sismik yansıma verileri 1979 ve 1984 yıllarında 73 adet hatta toplamda 1045.21 km uzunlukta olacak şekilde toplanmıştır. 1979 yılında toplanan verilerin kayıt uzunluğu, 3 s, örnekleme aralığı 1 ms, atış aralığı 12.5 m, grup aralığı 25 m'dir. 1984 yılında toplanan verilerin kayıt uzunluğu, 2 s, örnekleme aralığı 1 ms, atış aralığı 12.5 m, grup aralığı 12.5 m'dir.

2 boyutlu sismik kesitler sismik genlikler açısından yorumlanırken, olası petrol ve doğalgaz yerlerinin konumu hakkında daha güvenilir bilgiye sahip olmak amacıyla bölgeye ait kuyu verileri üzerinde de çalışılmıştır. Zaman ortamı sismik yansıma kesitlerinde çeşitli senklinal yapılar ve ona eşlik eden fayların izleri takip edilmiş ve kapan oluşturacak yer altı yapıları yapısal ve stratigrafik yaklaşımla araştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Hidrokarbon, Kuzey denizi, Sismik yansıma, Zechstein

Abstract

The North Sea lies between the coasts of France, England, Norway, Denmark, Germany, the Netherlands and Belgium in the northwest of Europe.The deepest part of the North Sea is 665 m, a shallow inland sea with an average depth of 94 m and has many sub-basins.The southern part of the North Sea has one of the most important gas-producing basins on the British continental shelf.The source of this gas is Permian aged sandstones covered by the impermeable upper Zechstein salt structure in the basin.

In this study, multi-channel seismic reflection and well data collected in the area Southern North Sea and east of England were used to investigate the possible presence of hydrocarbons.The seismic and well data selected to intersect with each other were obtained from the public database of the United Kingdom Onshore Geophysical Library (UKOGL). The two-dimensional seismic reflection data used in the interpretation were collected in 1979 and 1984 in 73 lines in total 1045.21 km in length. The recording length of the data collected in 1979 is 3 sec, the sample interval is 1 ms, the shot interval is 12.5 m, the group interval is 25 m. The recording length of the data collected in 1984 is 2 sec, the sample interval is 1 ms, the shoot interval is 25 m, the group interval is 12.5 m.

While the 2D seismic sections are interpreted in terms of seismic amplitudes, the well data of the region have also been studied in order to have more reliable information about the location of possible oil and gas locations.Various syncline structures and accompanying faults were traced in the seismic reflection sections of the time environment, and underground structures that would form traps were investigated with a structural and stratigraphic approach.

Keywords: Hydrocarbon, North sea, Seismic reflection, Zechstein

Marmara Denizi Kapıdağ Fayı Boyunca Akustik Maskeleme Zonlarının Dağılımı

Distribution of Acoustic Masking Zones Along the Kapıdağ Fault in the Sea of Marmara

Burak Cem Sayılar (1), Emre Can Yıldız (1), Hülya Kurt (1), Seda Okay (2)

(1)İstanbul Teknik Üniversitesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, İstanbul,Türkiye
(2)Dokuz Eylül Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, İzmir, Türkiye
(emre002334@gmail.com)

Öz

Sığ gaz birikimlerinin dağılımı, kökenleri ve onları kontrol eden jeolojik faktörler hakkında önemli bilgiler sağlar. Dünyada sığ gaz içeren tortulların araştırılması jeolojik ve ekonomik üretim açısından önem taşımaktadır. Kuzey Anadolu Fay Zonu'nun (KAFZ) güney Marmara şelfinde dağılım gösteren Orta kolunu kesen sismik hatlar boyunca belirgin sığ gaz anomalileri gözlenmektedir. Bu anomalilerin aktif faylanma ile ilişkili olarak araştırılması da önem taşımaktadır.

Marmara Denizi'nde kuzey şelf 10 km genişlikte iken, güney şelf yaklaşık olarak 40 km kadar olmak üzere daha geniş bir alan kaplar. Güney Marmara şelfi olarak adlandırılan bu kesimin batimetrik yapısı genellikle düz olup derinliği maksimum 100 m civarındadır. Çalışma alanı Kapıdağ yarımadası ile Marmara adası arasında kalan kesimde su derinlikleri 50-70 m'ler arasında değişmekte olup Kapıdağ Fayı'nın aktif olarak gözlendiği bir bölgeyi kapsamaktadır. Sığ gaz birikimlerinin belirteçlerinden biri olan akustik maskeleme zonları güney Marmara şelfinde toplanan sismik sparker ve chirp mühendislik sismiği verileri kullanılarak Kuzey Anadolu Fayı (KAF) ve kolları ile ilişkisi incelenerek haritalanmıştır. Yüksek frekanslı ve çok yüksek ayrımlı chirp verilerinde birkaç metre derinlikteki gaz birikimleri bile çok net gözlenmiştir. Çalışmada kullanılan chirp verilerinin penetrasyonu deniz tabanından itibaren 15-45 m'ye kadar olan tortulların görüntülenmesini, Sparker sismik verilerin penetrasyonu ise deniz tabanından itibaren 40-75 m'ye kadar olan tortulların görüntülenmesini sağlamıştır.

Denizel tortullarda serbest gazın varlığı, gaz içeren tortullar ile içermeyen çevre ortam arasındaki akustik empedans farklılığıyla ilişkili olarak yüksek akustik yansıma yaratan tipik akustik anomalilere neden olmaktadır. Bu tip anomaliler sismik veriyi akustik maskeleme şeklinde tamamen görünmez hale getirmektedirler. Bu çalışmada genişliklerine göre bu anomalilerden sırasıyla akustik maskeleme zonları, gaz kolonları ve gaz bacaları gözlenmiştir. Bu yapıların deniz tabanından olan derinlikleri, genişlikleri ve faya olan uzaklıkları hesaplanmış ve grafiklenmiştir.

Yapılan incelemelerde fay zonundan yaklaşık 1-1.2 km uzaklıkta genelde gaz bacası şeklinde anomaliler 100-600 m genişlikte gözlenmiştir. Fayın deniz tabanında yarattığı fay izi üzerine ve kuzeyindeki alana denk gelen akustik maskeleme genişlikleri 2000-3000 m arasında gözlenmiştir. Anomalilerin üst sınırlarını oluşturan yüksek genlikli yansımaların derinlikleri 3.75 m ile 30 m arasında değişim göstermektedir. Akustik maskeleme zonunu üstten sınırlayan ara yüzey deniz tabanına yakın ya da deniz tabanının hemen altındaki sismik yansıma seviyesinin altında yer almaktadır. Akustik kolonlar fay zonu boyunca dağılm göstermektedir. Fay zonlarından uzaklaştıkça akustik maskeleme zonu genişlikleri daralmakta hatta bazı yerlerde aksutik kolon ve gaz bacası şeklinde gözlenmektedir. Fay üzerinde meydana gelen akustik maskelemelerin ise daha derin yapılarla ilişkili olduğu düşünülmektedir. Fay zonlarında meydana gelen parlak nokta ve güçlü yansıma anomalileri, gazın geçirgen tabakalar aracılığıyla fay zonu boyunca taşınması ihtimalini güçlendirmiştir.

Anahtar Kelimeler: Marmara Denizi, Akustik maskeleme, Sismik yansıma, Sparker, Chirp

Abstract

The distribution of shallow gas deposits provides important information about their origin and the geological factors controlling them. In the world, investigation of sediments which contain shallow gas is important in terms of geological and economic production. Significant shallow gas anomalies are observed along the seismic lines that cut the middle branch of the North Anatolian Fault Zone distributed in the southern Marmara shelf. It is also important to investigate these anomalies in relation to active faulting.

While the northern shelf is 10 km wide in the sea of Marmara, the southern shelf covers a wider area of 40 km. The bathymetry of Southern Marmara shelf, is generally flat, with a maximum depth of around 100 m. The study area exists between the Kapıdağ peninsula and the Marmara island where the water depths vary between 50-70 m. This area also covers the area where the Kapıdağ fault is actively observed. Acoustic masking zones, one of the indicators of shallow gas, were mapped in relation with the North Anatolian Fault and its branches by using seismic sparker and chirp seismic data collected in the southern Marmara shelf. Gas accumulations even at a depth of several meters were clearly observed with this high frequency and very high resolution data. The penetration of the chirp data enabled the visualization of sediments up to 15-45 m from the seafloor, while the penetration of sparker seismic data allowed imaging of sediments up to 40-75 m from the seafloor.

The presence of free gas in marine sediments causes typical acoustic anomalies that create high acoustic reflection anomalies, due to the acoustic impedance difference between the gas-containing sediments and the non-gas-containing sediments. Such anomalies make the seismic data completely invisible in the form of acoustic masking. In this study, according to their widths, acoustic masking zones, gas columns and gas chimneys were observed respectively. The depths from seabed, widths and distances to the fault of these structures were calculated and plotted.

Approximately 1-1.2 km away from the fault zone, anomalies in the form of gas chimneys with widths of 100-600 m were observed. 2000-3000 m wide acoustic maskings coincide with the fault trace on the sea floor and north of it. The depths of the high amplitude reflections, which form the upper limits of the anomalies, vary between 3.75-30 m. The upper border of the acoustic masking zone is located close to the seafloor or below the horizon just below the seafloor. Acoustic columns are distributed along the fault zone. Away from the fault zone, the width of the acoustic masking zone narrows and observed as acoustic columns and gas chimneys. Acoustic maskings on the fault is thought to be associated with deep structures. The bright spots and strong reflection anomalies occurring in the fault zones strengthens the possibility that the gas was transported along the fault zone through the permeable layers.

Keywords: Marmara Sea, Acoustic masking, Seismic reflection, Sparker, Chirp

GEZEGEN JEOLOJİSİ
PLANETARY GEOLOGY

Oturum Yürütücüleri/*Conveners*

Nurgül Balcı, Ersin Göğüş, Namık Aysal

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

Dünyada Ay Toprağı Örnekleri ve Benzerlerinin Üretimi. Türk Benzeri TBG-1

Lunar Soil Samples and Production of Lunar Soil Simulants in the World

Yusuf Cengiz Toklu (1), Pınar Akpınar (2), Nurcan Çalış Açıkbaş (3), Gökhan Açıkbaş (3), Ali Erdem Çerçevik (4)

(1) Beykent University, İstanbul, Turkey
(2)Bahçeşehir Cyprus University, Nicosia, N. Cyprus, via Mersin 10, Turkey; ORCID:0000-0002-6885-8105
(3)Mersin Üniversitesi, 33343 Yenişehir/Mersin
(4)Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, 11100 Merkez/Bilecik
(cengiztoklu@gmail.com)

Öz

Dünyamıza en yakın uzay cismi olan Ay doğaldır ki her zaman için insanoğlunun merakını çekmiş, yapısı hakkında pek çok çalışmalar yürütülmüştür. Bu kapsamda, 1960'lardaki Apollo seferleri sırasında Ay üzerinde jeolojik araştırmalar yapılmış, 380 kg kadar taş ve toprak örneği de dünyaya getirilmiştir. Bunlara Sovyetler zamanındaki Luna seferleri sırasında getirilenler, Çin uzay çalışmaları sırasında çok yakında getirilenler ve meteor çarpmaları sonucunda Aydan dünyaya fırlatılanlar da eklenirse dünyada 400 kg'a yakın ay taş ve toprak örneği olduğunu ifade etmek mümkündür. Dünyada bu konularda çalışma arzusunda olan bilim insanlarının sayısının çokluğu ve bu örneklerin sahiplerinin bu malzemeleri paylaşmadaki anlaşılır kıskançlıkları nedeniyle pek çok üniversite ve araştırma kuruluşu bu Ay örneklerinin benzerlerini çeşitli çalışmalar sonucunda üreterek araştırmalarını bu benzerler üzerinde yürütmeyi yeğlemişlerdir. Yakın zamana kadar 9 ülkede yapılan benzer üretme çalışmalarına 2021 yılı içinde Türkiye de katılarak TBG-1 adlı ürünle bu listeye 10. ülke olarak katılmış bulunmaktadır. Bu çalışmada dünyadaki ay toprağı örnekleri ve TBG-1'in üretimi hakkında bilgiler verilmektedir

Anahtar Kelimeler: Apollo, Ay jeolojisi, Ay toprağı, Luna, Regolit, Simulant

Abstract

Being the closest space object to the Earth, the Moon naturally has been of interest of mankind and numerous studies have been carried out regarding its characteristics. Within this framework, geological investigations have been made on the Moon during the Apollo Missions in the 1960's and about 380kg of lunar rock and soil samples were brought to the World. If the samples brought during the Soviet period, the ones recently brought during China space studies and the ones thrown to the World during meteorite collisions are also added to these, it is possible to state that approximately 400kg lunar rock and soil samples are available in the World. Due to the multitude of the scientists desiring to work on these topics and due to the understandable reluctance of the owners of these samples in sharing these materials; several universities and research institutions preferred to produce the simulants of these Lunar samples as a result of various studies and to carry out their investigations on these simulants instead. In the year 2021, Turkey has joined to the studies that have been carried out in 9 countries until very recently and it has been added to this list as the 10th country with the product called TBG-1. This study includes information on the soil samples available in the World as well as the information regarding the production of TBG-1.

Keywords: Apollo, Luna, Lunar geology, Lunar soil, Regolith, Simulant

SUNULMADI - NOT PRESENTED

Salda Gölü Mikrobiyalitlerinin REE İçerikleri : Biyotik ve Abiyotik Proseslerin Ayrımı için Umut Veren Bir Yöntem mi?

REE Element Patterns of Lake Salda Microbialites: Is a promising tool for discriminating between biotic and abiotic processes?

Nurgul Balci, Yagmur Gunes
İTÜ Maden Fakültesi-Jeoloji Mühendisliği Bölümü
Jeomikrobiyoloji-Biyojeokimya Laboratuvarı
(ncelik@itu.edu.tr)

Öz

Modern ve eski ortamlarda oluşan karbonatların ve özellikle mikrobiyalitlerin, nadir toprak element (REE) içerikleri, oluştukları göl veya deniz sularının redoks koşulları ile sedimanter ortamların jeokimyasal koşulları hakkında bilgi edinmek için başarıyla kullanılmıştır. Karbonatların REE + Y içerikleri karbonat oluşum süreçleri ve kökeni hakkında önemli bilgi sağlayabilir. Mikrobiyal karbonatlar, biyofilmlerde ve mikrobiyal matlardaki canlı etkisi sonucu ve/veya ölü organik maddeler tarafından kontrol edilen ve düzenlenen mikro çevrelerde oluşur. Mikrobiyal etkilerle oluşan karbonatlar (MIC) bulundukları ortam ile dengede oluşur ve bu süreçler sırasında REE'nin farklı bileşenlerde (örn., organik madde, karbonat) ayrımlaşmasına neden olabilirler. Güncel Mg'lu mikrobiyalitlere ev sahipliği yapan Salda gölü; mikrobiyalitlerin REE içeriğinin: 1-Biyotik ve abiyotik süreçleri ayırt etmede; 2-Mikrobiyalit oluşumunun iki ana süreci olan in situ karbonat çökelimi ile ortama taşınan detrial tanelerin tutunması ve bağlanması süreçlerinin ayırt edilmesi için kullanılıp kullanılamayacağını araştırmak için eşsiz bir fırsat sağlamaktadır. Bu çalışmada, Salda gölü farklı bileşenlerinin (örn., göl suyu, yeraltı suyu, güncel ve fosil mikrobiyalitler) şeyle göre normalleştirilmiş REE + Y içerikleri, REE dağılımlarının mikrobiyalitin oluştuğu su ve çökelmeyi içeren süreçlerin jeokimyasal izlerini ortaya koymak için uygulanabilirliğini ve güvenilirliğini test etmek için kullanılmıştır. Göle dair ilk defa sunulacak REE sonuçları gölde mikrobiyalit oluşumu ve biyolojik süreçlerin izlenmesi bağlamında tartışacağız...

Anahtar Kelimeler: REE, Salda Gölü, Mikrobiyalit, Biyoiz

Abstract

Rare earth element (REE) patterns of both modern and ancient carbonates, and particularly microbialites, have been successfully used to gain knowledge about the nature of lacustrine waters as well as geochemical conditions of sedimentary environments. The REE + Y pattern of carbonate can provide information on carbonategenesis processes. Microbial carbonates are formed in microenvironments that are controlled and regulated by living and/or dead organic matter in biofilms and microbial mats. Microbially induced carbonate (MIC) forms in equilibrium with the depositional environments and may cause the fractionation of REE in the normalized patterns. Lake Salda having contemporary Mg microbialites provide a unique opportunity to investigate if REE contents of microbialites can be used to distinguish biotic vs abiotic processes as well as trapping bounding vs. in situ precipitation processes, two primary processes of microbialite formation. The shale-normalized REE + Y patterns of different components of Lake Salda (e.g., lake water, groundwater, living, non-living microbialites) were used in the present study to test the applicability and reliability of the REE pattern as a geochemical signature of the water in which the microbialite precipitated and the processes that involved the precipitation. We will discuss the preliminary REE results in the context of microbialite formation and tracing biological processes in such environments.

Keywords: REE, Salda Gölü, Microbilaites, Biosignature

SUNULMADI - NOT PRESENTED

Asit Sülfat Koşullar Altında Bazaltın Deneysel Mikrobiyal Ayrışması

Experimental Microbial Acid Sulfate Weathering of Basalt

Fatih Şekerci, Nurgül Balcı

Jeomikrobiyoloji ve Biyojeokimya Laboratuvarı, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Maden Fakültesi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
(sekercif@itu.edu.tr)

Öz

Yapılan çalışmada pH değeri 2 olan sülfatlı solüsyonların ve asidofilik demir oksitleyici Acidithiobacillus ferrooxidans bakterisinin bazalt kayacının çözünmesi üzerindeki etkisi incelendi. Ayrıca çalışma süresince deneylerin bir kısmının asidik ortamı sülfürik asit eklenmesiyle sürdürülürken diğer setlerde silikat çözünmesinin oluşturduğu pH nötralizasyonu engellenmedi. Bu şekilde A. ferrooxidans bakterisinin asidik ortamda çözünen bazaltın etkisiyle hayatta kalma ve çoğalma durumu ve ortamda herhangi bir katı fazda demir oluşumu varsa bazalt çözünmesi üzerindeki etkisi incelendi. Biyotik ve abiyotik deney setlerinde Si, Ca ve Mg için hesaplanan benzer elementer salınım oranları mikrobiyal metabolizmanın bazalt çözünmesi üzerindeki etkisinin ihmal edilebilir seviyede olduğunu gösterdi. Solüsyonda çözünmüş Fe(III)aq değerlerinin abiyotik deney setlerinde düşük, biyotik deney setlerinde yüksek çıkması bakteriyel demir oksidasyonunu kanıtlarken gerçekleştirilen MPN analizleri 50 günlük deney süresince bakteri sayısının arttığını gösterdi. Öte yandan A. ferrooxidans 2-4 pH aralığında bazalt çözünmesine önemli bir etki göstermese de demir oksidasyonu ile jarosit ((K, Na, $H_3O)Fe_3(SO_4)2(OH)_6$) mineralinin oluşmasında etkili oldu. Fe(III)'ün bazalt tanelerinin reaktif yüzeylerine yapışıp çözünmesi üzerinde yavaşlatıcı bir etkisi olması beklense de öncesinde sülfat ile birleşip jarositi oluşturması bu etkinin meydana gelmemesini ve çözünmenin baskılanmasını engellemiş olabilir. Asit sülfat deneyleriyle karşılaştırıldığında asit eklemesi yapılmaması diğer deneylerdeki elementer salınım oranlarında ciddi bir fark gözlemlenmedi fakat ikincil demir oluşumlarının mineralojisinde etkili oldu. Özet olarak, sonuçlarımız asit sülfat ayrışmasına maruz bırakılan bazalt kayacının çözünme üzerinde herhangi bir farklılık yaratmadan A. ferrooxidans bakterilerinin etkinliğinin sürmesini sağladığını gösterdi. Mikrobiyal etkiyle ortaya çıkan jarosit oluşumu da beraberinde piroksen içerikli mafik kayaçlar ve diğer asidik ayrışma ürünlerinin bulunduğu Mars'ın Meridiani Planum bölgesi için bir biyoiz olma potansiyeli taşıyor.

Anahtar Kelimeler: Bazalt ayrışması, Acidithiobacillus ferrooxidans, Mars, Jarosit

Abstract

Basalts were reacted in acid sulfate and non-acid sulfate solutions with initial pH values of 2 in the presence and absence of acidophilic iron-oxidizing bacteria Acidithiobacillus ferrooxidans in order to determine 1) whether A. ferrooxidans can be sustained by acid-promoted basalt dissolution 2) if mineralogy of the secondary iron bearing phases, if occurs, influences basalt dissolution. A similar elemental release rates (RSi, RCa, RMg) obtained from both biotic and abiotic experiments suggest rather a negligible microbial impact on the dissolution of basalts within the acid sulfate bearing solution. Compared to no or insignificant concentration of Fe(III)aq in abiotic experiments, measurements of remarkably high concentration of Fe(III)aq in solution in microbial experiments confirm the bacterial metabolism. Moreover, detected cell division and the total cell numbers increased over the duration of experiments further emphasis the growth of the cell. Despite the dissolution of basalt can sustain growth of metabolically active A. ferrooxidans over the pH range 2–4, negligible impact of the bacteria on the dissolution of basalt can be attributed to microbially catalyzed jarosite ((K, Na, $H_3O)Fe_3(SO_4)2(OH)_6$), formation in the solution. Precipitation of Fe(III) with sulfate before its absorption to the reactive surface of the basalt grains likely prevented suppression of dissolution by interaction between Fe(III)aq and surface sites. Compared to the acid sulfate experiments, the negligible elemental release rates obtained from non-acid experiments emphasis influence of mineralogy the secondary Fe phases on the dissolution of basalts. Identification of jarosite only in the biotic experiments emphasis the enzymatic Fe(II) oxidation as the key step for this secondary mineral formation under acidic conditions. Our results showed that acidic solutions rich in sulfur reacted with basalt released Fe(II) that can sustain the growth of cells without inhibit or enhanced basalt dissolution reactions. This atypical microbial fingerprint may suggest that the occurrences of jarosite on Meridiani Planum, Mars, within pyroxene-bearing mafic rocks and other acidic-weathering products could be a potential biosignature for Martian conditions.

Keywords: Basalt weathering, Acidithiobacillus ferrooxidans, Mars, Jarosite

GEZEGEN JEOLOJİSİ

PLANETARY GEOLOGY

Oturum Yürütücüleri/*Conveners*

Nurgül Balcı, Ersin Göğüş, Namık Aysal

Poster Sunumlar/*Poster Presentations*

Mars Benzeri Koşulların Salinisphaera shabanensis'te DNA Metilasyonu Üzerindeki Etkisi

Effect of Simulated Martian Conditions on DNA Methylation in Salinisphaera shabanensis

Oğuz Şimşek (1,2), Nurgül Balcı (2)

(1)Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Fen Fakültesi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
(2)Jeomikrobiyoloji-Biyojeokimya Laboratuvarı, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Maden Fakültesi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
(oguz.simsek@ogr.iu.edu.tr)

Öz

Yapılan çalışmalar Salinispahera shabanensis bakterisinin Mars benzeri koşullar altında kurumaya ve Mars'ta yüksek oranda belirlenen 200-400 nm arasındaki UV-B radyasyonuna toleranslı olduğunu göstermiştir. Bu çalışmalar neticesinde sodyum perkloratın diğer Mars koşulları ile ilişkisinin ve S. shabanensis bakterisi üzerindeki etkilerinin belirlenmesi ve çalışmalara metagenomik boyutta yeni bir bakış açısı kazandırarak söz konusu koşulların hücrenin onarım mekanizması üzerindeki etkilerini incelenmesi hedeflenmektedir. Salinisphaera shabanensis, uzay araştırmaları için Dünya'da Mars benzeri bölgelerden birisi kabul edien Kızıl Deniz'in kuzeyindeki Şaban Derinliği'nin tuzlu deniz suyu sınırından izole edilmiş; gram negatif, fakültatif anaerobik, gama Proteobakteridir.

Mikroorganizmanın izole edildiği bu tuzlu derin deniz sularının jeokimyasal içeriği, özellikle Palikir ve Hale kraterlerinin bulunduğu bölgelerde ve gezegenin kuzey bölgelerinde oluşmuş tuzlu sularla benzerlik göstermektedir. Perklorat konsantrasyonun artmasının suyun donma sıcaklığını azaltıcı yönde etki yapması Mars yüzeyinde bol miktarda perklorat bulunduğu gerçeğiyle birleştirildiğinde suyun düşük Mars sıcaklıklarında sıvı halde kalmasını sağlayabilir. Mars'ın neredeyse tüm yüzeyinde bulunan yoğun perklorat bileşiminden dolayı bakterilerin farklı konsantrasyonlarda sodyum perklorat içeren solüsyonların ve yapay Mars toprağının (MGS-1S) bulunduğu bir sistem içerisinde, Mars ile benzer koşullar altında, 10 kJ/m2 seviyesine kadar UV-B radyasyonuna maruz bırakılması amaçlanmaktadır. Kuruma toleransını arttırmak için ise sakkaroz kullanılacaktır. Radyasyon deneylerinden sonra örneklerde 6mA metilasyonu nanopor sekanslama teknolojisi ile incelenecektir. Metilasyon analizi sonuçları S. shabanensis'in Dam bağımlı onarım sistemi üzerinde yorum yapmamızı sağlayacaktır. Bakteriler üzerindeki metilasyon, bu bakterinin hücresel onarım sisteminin yüksek radyasyon koşullarında ve Mars benzeri stres durumlarında nasıl çalıştığını ve mümkünse kazandığı direnç mekanizmasını sonraki nesillere aktarıp aktarmadığını ortaya çıkaracaktır.

Anahtar Kelimeler: Kuruma, Mars koşulları, Metagenomik, Metilasyon, Hayatta kalma, UV-B radyasyonu

Abstract

Data from previous experiments showed that Salinispahera shabanensis is tolerant of both desiccation under simulated Mars conditions and UV-B radiation between 200-400 nm which is highly observed in Mars. Our aims are to examine the relationship and consequences of Na-percholate with other simulated Mars conditions, and then to examine the effects of extraterrestrial conditions on the cell recovery system by providing a new perspective on the metagenomics dimension to the experiments. Salinisphaera shabanensis is a gram-negative, facultative anaerobic, γ-Proteobacteria that has been isolated from the brine–seawater interface of the Shaban Deep, Red Sea which is one of the Mars analogues sites for space explorations.

The geochemical content of these deep brine-seawaters, where the microorganism is isolated, is similar with the brines formed on Mars, especially Palikir and Hale caters and the northern regions of planet. Increasing perchlorate dissolution in water decreases the freezing temperature, and abundant presence of perchlorate on the Martian surface could enable water to remain in liquid form even at low temperatures. Due to this intense perchlorate composition on Mars, it is aimed to expose Salinisphaera shabanensis to different concentrations of Na-perchlorate, UV-B irradiation up to 10 kJ/m2 with Martian Global Simulant (MGS-1S) as individually and in combination. We will also use sucrose as a component to increase desiccation tolerance. After the radiation experiments, 6mA methylation in the samples will be examined with nanopore sequencing technology. Then, in the results of the methylation analysis, it will be examined the Dam-dependent recovery system of the S. shabanensis. Methylation on the bacteria will reveal whether the recovery system of this bacteria works well even under high radiation conditions and Mars like stress conditions, and if possible, whether it transfers the resistance mechanism it has acquired to the next generations.

Keywords: Desiccation, Mars conditions, Metagenomics, Methylation, Survival, UV-B irradiation

SUNULMADI - NOT PRESENTED

Mikrobiyalitlerin Karbonat Yapılarının Biyoiz Olarak Kullanımı: Salda Gölü'nden İlksel Bulgular

Carbonate Structures of Microbialites as Biosignatures: Preliminary Findings from Lake Salda

Yağmur Güneş, Nurgül Balcı

Jeomikrobiyoloji ve Biyojeokimya Laboratuvarı, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Maden Fakültesi, İTÜ
(gunesya@itu.edu.tr)

Öz

Biyotik ve abiyotik süreçlerin ayirt edilmesi, Mars gibi Dünya benzeri diğer gezegenlerde yaşam İzlerinin araştırılmasında oldukça zorlu, bir o kadar da önemlidir. Mars`taki Jezero Krateri gibi bir analog bölge olan Salda Gölü, şu anda gölde oluşan modern hidromanyezit mikrobiyalitlerde yaşam izlerini aramak için İyi bir karasal analog (ortam) sunuyor. Bu çalışma kapsamında Salda mikrobiyalitlerinin makro/mikro yapıları incelenildi. Çalışma sahasında çeşitli morfolojilerde mikrobiyalit oluşturan matlar görülmektedir. Bunlar başlıca; kolloform, pürüzsüz, püstüler ve yumrulu olarak karşımıza çıkıyor. Kolloform ve püstüler morfolojiler, gölün yakın kıyı şeridindeki büyük mikrobiyalit alanlarında (Kocaadalar, Doğanbaba ve gölün güneybatısında) bol miktarda bulunurken, pürüzsüz ve yumrulu şilteler kıyı bölgesinde, kum-kil boyutlu plaj çökelleri üzerinde bol miktarda büyüyor. Makro ölçekte, mikrobiyalitler baskın olarak püstüler serebroid yüzeyli trombolitik morfoloji gösteriyor. 10 ila 15 metre su derinliğindeki mikrobiyalitlerin yüzeylerinde mini sütunlu yapılar (1-5 mm) görülmekte. Fenestral gözeneklilik, muhtemelen gaz kabarcıkları ve makro organizmaların (örn. Nematodlar) etkinliği sonucu ortaya çıkmaktadır. Saha gezisi sırasında yakın zamanda toplanan taze, yarı-fosil ve fosil mikrobiyalitlerinden hazırlanan ince kesitler petrografik mikroskop altında incelenmiştir. Taze örneklerin matris bileşimi, bol organik madde ile baskın olarak mikritiktir. Siyanobakteri filamentlerinin radyal büyüme modeli, mikroorganizmanın bozulmasından kaynaklanan dallı bir boşluk dokusu yaratmaktadır. Üst kısımların (1-2 mm) çoğunlukla mafik kırıntılı tanelerle lamine edildiği mikrobiyalitin iç kısımlarında filament yapılı boşluklar baskın olarak görüldü. Fosil olanların mikro dokuları taze mikrobiyalitlerle uyumludur. Petrografik çalışmalar, Salda Gölü mikrobiyalitlerinin dokusal özelliklerinin,hem canlı hem de cansız koşullarda siyanobakteriyel metabolizmalarla ilişkili karbonat mikro dokularının etkili bir şekilde koruduğunu ortaya koymuştur.

Ayrıca,matrisin baskın mikritik bileşimi, mineralizasyonun, "trapping and binding" işlemlerinden ziyade yerinde çökelme ile olduğunu düşündürmektedir. Buradaki bulgular, mikrobiyalitlerin mineralojik/ elemental bileşim ve karbon izotop fraksiyonasyonu ile birleştiğinde Salda Gölü karbonatlarının biyo-iz koruma kapasitesinin kapsamını ortaya koyacaktır; bu da Mars'taki Jezero Krateri'ndeki biyo-iz araştırmasının daha iyi anlaşılmasına hizmet edecektir.

Anahtar Kelimeler: Mikrobiyalit, Salda Gölü, Biyoiz, Mikro/makro dokular

Abstract

Distinguishing unambiguously biotic processes from abiotic ones is challenging and crucial to look for the traces of life on other Earth like planets, such as Mars. Lake Salda, an analog site for Jezero Crater, Mars, presents a good terrestrial analog to look for the traces of life within modern hydromagnesite microbialites that are currently forming in the lake . Within this study, we examined the macro/micro structures of microbialites. In the study site, microbialite-forming mats appear in various morphologies; colloform, smooth, pustular and knobby. Colloform and pustular morphologies are abundant in major microbialite sites (Kocaadalar, Doganbaba and the southwest of the lake) the near shoreline of the lake while the smooth and knobby mats are abundantly growing on sand to clay size beach deposits in the splash zone, commonly around the lake. In macro scale, the microbialites show dominantly thrombolytic morphology with pustular cerebroid surface. Microbialites from 10 to 15 meters water depth present mini columnar structures (1-5 mm) on their surfaces. Fenestral porosity were abundant possibly due to gas bubbles and burrowing activity of macroorganisms (e.g. nematodes). Thin sections prepared from fresh, sub-fossil and fossil microbialites recently collected during the field excursion were investigated under petrographical microscope. The fresh samples' matrix composition was dominantly micritic with abundant organic matter. Radial growth pattern of the cyanobacteria filaments created a branched void texture resulting from the decay of the microorganism. Filamentous voids were dominant in inner parts of the microbialite where the upper most parts (1-2 mm) were mostly laminated with mafic detrital grains. Microtextures of fossil ones are in accordance with the fresh microbialites. Petrographic studies revealed that the textural properties of Lake Salda microbialites effectively preserve carbonate microfabrics that are associated with cyanobacterial metabolisms both in living and non-living conditions.

Furthermore, dominant micritic composition of the matrix suggests that the mineralization was likely in-situ precipitation rather than trapping and binding processes. The findings here combined with mineralogical/ elemental composition and carbon isotope fractionation of the microbialites would reveal the extent of biosignature preservation capability of the Lake Salda carbonates; which would in turn serve to have a better understanding for the biosignature search in Jezero Crater, Mars..

Keywords: Microbialite, Lake Salda, Biosignature, Micro/macro structures

SUNULMADI - NOT PRESENTED

HİDROJEOLOJİ VE SU KAYNAKLARI YÖNETİMİ

HYDROGEOLOGY AND WATER RESOURCES MANAGEMENT

Oturum Yürütücüleri/*Conveners*

Mehmet Ekmekçi, İrfan Yolcubal, Arzu Fırat Ersoy

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

Çıldır Gölü Havzasındaki Yeraltısularının Hidrojeokimyasal Karakterizasyonu

Hydrogeochemical Characterization of Groundwater in Lake Çıldır Watershed

Simozar Mohammadi (1), İrfan Yolcubal (1), Ahmet Şener (1), Ercan Sangu (1), Kemal Güneş (2), Mehmet Beşiktaş (2)

(1)Kocaeli University Geological Engineering Dept. Kocaeli, Turkey
(2)TUBITAK-MAM Clean Energy Production Inst. Gebze, Kocaeli
(mohammadi.simozar@gmail.com)

Öz

Çıldır Gölü, Akbaba Dağı (3030 m) ile Kısır Dağı (3196 m) arasında yer alan volkanik faaliyetler sonucu oluşmuş çanak şeklinde tektonik bir çöküntü gölüdür. Orta-Üst Pliyosen yaşlı Dumanlıdağ Piroklastikleri (tüf, andezit) ve Alt Pleyistosen yaşlı Melikler bazaltı havzada yayılım gösteren ana jeolojik birimleri oluşturmaktadır. Çıldır Gölü yaklaşık altı ay boyunca donma özelliği gösteren bir göl olmasından dolayı her yıl binlerce turisti çeken eşsiz bir ekosisteme sahiptir. Gölün yağış drenaj alanı 723 km² olup, ağırlıklı olarak (%73) çayır ve mera alanlarından oluşmaktadır. Havzada geniş yayılım sergileyen volkanik kayaçlar, soğuma çatlakları boyunca yeraltısuyu dolaşımına izin vermekte olup, çok sayıda düşük ve yüksek verimli kaynak sularını beslemektedir. Havzanın çayır ve mera alanlarında kısa yaz döneminde ağırlıklı olarak yüksek düzeyde büyükbaş hayvan popülasyonu ve hayvan otlatma faaliyetlerinin varlığı, yüzey sularının yanı sıra yerel halkın sadece içme suyu kaynağı olan yeraltı su kaynakları üzerinde de ciddi bir baskı oluşturmaktadır. Bu nedenle, çatlaklı volkanik akiferin beslenme alanlarında yürütülen otlatma ve hayvancılık faaliyetlerinin etkisinin belirlenmesi, sınırlı su kaynaklarının ve hassas göl ekosisteminin korunması açısından hayati öneme sahiptir. Bu amaçla, hayvancılık faaliyeti düşük ve yüksek olan mevsimleri temsil eden, yağışlı ve kurak dönemlerde, yeraltısularının besin ve mikrobiyolojik içeriklerinin yanı sıra major ve iz element bileşenlerini belirlemek için 31 kaynak suyunda örnekleme çalışmaları yürütülmüştür. Ayrıca yeraltısuyundaki metal zenginleşmelerinin kökenini ve ilgili jeokimyasal süreçleri belirlemek amacıyla kimyasal analiz sonuçları üzerinde "Pearson korelasyon katsayı" ve "hiyerarşik küme analizleri" gerçekleştirilmiştir. Havzadaki yeraltısuları dönemsel olarak hafif asidik-nötr (7.1±0.54) ile orta düzeyde alkalin (7.6±1,2) bir pH değeri sergilemektedir. Yeraltısuların elektriksel iletkenlik değerleri düşük olup 36 µS/cm ile 290 µS/cm arasında değişmektedir. Bu durum çatlaklı volkanik akiferde sığ yeraltısuyu sirkülasyonunun ve kısa su-kaya etkileşiminin varlığını göstermektedir. Kaynak suların nitrat içeriği yağışlı dönemde (otlatma öncesi) 8.1 ± 11 mg/L, kurak dönemde (otlatma sonrası) 8.7 ± 9.9 mg/L olarak ölçülmüştür. Yeraltısularının düşük nitrat içeriklerine karşın, otlatma faaliyeti öncesinde yeraltısuyu örneklerinin %54, %14 ve %7'sinde sırasıyla toplam koliform, fekal koliform (E.coli) ve fekal streptokok (Enterococci) içerikleri açısından kirlenme gözlemlenmiştir; kurak dönemde yaylalarda yoğun hayvan otlatma faaliyetinin ardından ise, örneklerin %89, %52 ve %48'de bu mikrobiyal indikatör açısından bir kirleme artışı gözlemlenmiştir. Fekal kontaminasyonunda gözlenen önemli artış, hayvancılık faaliyetlerinin yeraltı suyu kalitesi üzerindeki olumsuz etkisine işaret etmektedir. Kirlenmiş yeraltısularının düşük nitrat seviyeleri, hayvan gübresinden atmosfere azot yükü kaybının ve yüzey sularına olan liçing önemli düzeyde olduğunu göstermektedir. Ayrıca, çatlaklı volkanik akiferdeki yeraltısuları, içme suyu standartlarının üzerinde alüminyum (314-638 µg/L) ve demir (116-218 µg/L) konsantrasyonları sergilemektedir.Yeraltısuyundaki Al zenginleşmesi, piroklastik kayaçlarda gözlenen ileri düzeyde killeşme (kaolinleşme) ile ilişkilendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çıldır Göl havzası, Hidrojeokimya, Volkanik akifer, Hayvancılık, Yeraltısuyu

Abstract

Lake Çıldır is a bowl-shaped tectonic depression lake resulting from volcanic activities between Akbaba Mt. (3030 m) and Kısır Mt. (3196 m). Middle-Upper Pliocene aged Dumanlıdağ Pyroclastics (tuff, andesite) and Lower Pleistocene Melikler basalt are the main geological units outcropping in the basin. Lake Çıldır has an unique ecosystem which attracts thousands of tourists every year, due to being a frozen lake up to six months. Drainage area of the lake is 723 km² which is predominantly (%73) composed of meadows and pasture lands. Volcanic rocks outcropping extensively in the basin allow groundwater circulation in their cooling fractures and feed numerous low and high yield springs. The existence of high livestock population and animal grazing activities in meadow and pasturelands of the watershed during short summer period, poses a serious stress on both surface and groundwater resources being only drinking water supply for the local communities. Therefore, understanding of the effect of grazing and livestock breeding activities occurring in the recharge areas of the fractured volcanic aquifer is vital to take precautions in order to protect limited water supplies and vulnerable lake ecosystem as well. For this purpose, groundwater sampling campaigns were conducted at 31 springs to determine their nutrient and microbiological contents along with major and trace element constituents both in wet and dry periods representing low and high livestock activity seasons, respectively. "Pearson correlation coefficient" and "hierarchical cluster analyses" were also applied on the chemical analyses results to determine the origin of metal enrichments in the groundwater, as well as related geochemical processes. Groundwater in the watershed presents slightly acidic-neutral (7.1±0.54) to mild alkaline (7.6±1.2) pH values seasonally. Electrical conductivities of the groundwater are low and range mainly from 36 µS/cm to 290 µS/cm, indicating shallow groundwater circulation in fractured volcanic aquifer and short water-rock interaction. Nitrate content of springs was measured 8.1 ± 11 mg/L in wet (before grazing) period and 8.7 ± 9.9 mg/L in dry (after grazing) period. Despite low nitrate concentration levels of groundwater, 54%, 14% and 7% of the groundwater samples was contaminated in terms of total coliform, fecal coliform (E.coli) and fecal streptococci (Enterococci) contents, respectively prior to grazing activity while, in pursuit of intense livestock grazing at highlands, these microbial indicators increased to 89%, 52% and 48% in dry period. Significant increase observed in fecal contamination indicates negative impact of livestock activities on groundwater quality. Low nitrate levels of the contaminated groundwater suggest that the loss of nitrogen load to atmosphere and surfacewater from animal manure is at significant level. Groundwater in fractured volcanic aquifer also exhibits enrichment in aluminum concentration (314-638 µg/L) along with iron (116-218 µg/L) above permissible drinking water standards. Al enrichment in groundwater was related to advanced argillic alteration (kaolinization) observed in pyroclastic rocks.

Keywords: Lake Çıldır watershed, Hydrogeochemistry, Volcanic aquifer, Livestock, Groundwater

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Kaynak Çekilme Analizi ile Karst Akiferlerinde Akım Özelliklerinin Belirlenmesi: Çokrağan Kaynağı (Banaz-Uşak) Örneği

Determination of Flow Properties at Karst Aquifers by Spring Recession Analysis: A Case Study at Çokrağan Spring (Banaz-Uşak)

Hüseyin Ertan Yüksel, Harun Aydın

Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Hidrojeoloji Mühendisliği Programı 06800 Beytepe/Ankara (huseyinertanyuksel@hotmail.com)

Öz

Karstik olmayan ortamların hidrodinamik davranışının belirlenmesinde geçerli olan yöntemler, ileri derecede heterojen ve anizotrop karstik ortamlar hakkında genellikle sınırlı bilgi sağlamakta ve/veya bu ortamlarda geçerliliğini yitirmektedir. Görece homojen ve izotrop kabul edilen karstik olmayan ortamların aksine, karstik ortamlarda allojenik ve otojenik beslenme, doygun ve vadoz zondaki depolama ile yerel ve yaygın dolaşım uç bileşenleri arasında değişen hidrodinamik özelliklerin doğrudan gözlenmesi teknik ve mali boyutu ile güçlükler içermesinden dolayı her bileşen özelinde ayrı ayrı çalışmalar yapılmasını gerektirmektedir. Ancak, karst akiferlerinin hidrodinamik yapısını meydana getiren beslenme-depolama-dolaşım - boşalım ilişkilerinin gözlenebileceği kaynak debilerinden ve kimyasal özelliklerinden yararlanılarak oluşturulan hidrograf ve kemograflar karstik ortamlar hakkında önemli bilgiler sunmaktadır. Akım hidrograflarının şekli, karst akiferinin iletimlilik katsayısı, depolama katsayısı ve hidrolik gradyan gibi hidrodinamik özelliklerinin yanı sıra beslenme rejimi, akiferin geometrisi ve beslenme alanının jeomorfolojik yapısı tarafından kontrol edilmektedir.

Bu çalışmada, Gediz Havzası'nın doğusunda yer alan Çokrağan Karst Sisteminin (CKS) akım özelliklerinin "Kaynak Çekilme Analizi" ile tanımlanması araştırılmıştır. Uşak-Banaz-Sivaslı Ovasının kuzeyinde yüzeylenen Jura yaşlı dolomitlerin boşalımını sağlayan Çokrağan Karst Kaynağı, CKS'nin ana kaynağını oluşturmakta olup Uşak ve çevre yerleşim birimlerinin içme-kullanma suyunu sağlamaktadır. 2002-2021 yılları arası debi gözlemine sahip Çokrağan kaynağı akımlarına ait analiz, belirli bir "t" zamanında kaynaktan boşalan su miktarını dikkate alan Maillet Eşitliği ile yapılmıştır. Jura yaşlı dolomitler ile Alt-Orta Miyosen yaşlı volkanik kayaçların dokanağından boşalım sağlayan Çokrağan kaynağında gözlenen en düşük ve en yüksek debi değerleri sırası ile 0.08 m^3/s ve 2.2 m^3/s olup ortalama debi ve bu gözlemlere ait değişim katsayısı ise sırası ile 0.354 m^3/s ve %72 olarak hesaplanmıştır. Çekilme katsayısı 4.3×10^{-3} 1/gün ile 1.5×10^{-2} 1/gün arasında değerler almakta olup Çokrağan kaynağı karst akiferinin kaynak gerisindeki en düşük ve en yüksek aktif depolama hacmi sırası ile 3.0×10^6 m^3 ve 13.5×10^6 m^3 (ort: 7.2×10^6 m^3) olarak hesaplanmıştır. Ayrıca, çekilme dönemi süresince akiferden boşalan ve dönemi sonunda kalan su miktarı sırasıyla 2.3-11.5×10^6 m^3 ve 0.71-3.37×10^6 m^3 aralıklarında hesaplanmıştır. Hem kaynak akımlarında gözlenen yüksek değişim katsayısı hem akım hidrograflarının şekli hem de azalma katsayısındaki değişim, CKS'de depolama ve dolaşım özelliklerinin iyi gelişmiş karstik kanallar boyunca gerçekleştiğini işaret etmektedir. CKS'nin, hidrolik iletkenlik ve iletimlilik katsayılarının nispeten yüksek ve depolama katsayısının nispeten düşük olduğu, ileri derecede anizotrop ve heterojen ortam olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Banaz-Uşak, Kaynak çekilme analizi, Çokrağan karst kaynağı, Hidrodinamik, Karst

Abstract

The methods that are valid for determining the hydrodynamic behavior of non-karstic media generally provide limited information about highly heterogeneous and anisotropic karstic media and/or lose their validity in these media. Contrary to non-karstic media, which are considered relatively homogeneous and isotropic, because of technical and financial difficulties in direct observation of hydrodynamic properties that consist of end members as allogeneic-autogenic recharge, storage in the saturated and vadose zone, and diffuse-conduit flow in karstic media, individual studies are required for each component in the karstic media. However, hydrographs and chemographs that are obtained by spring discharge and chemistry, where the recharge-storage-flow-discharge relations that form the hydrodynamic structure of karst aquifers can be observed, provide important information about these media. The shape of the hydrographs is controlled by the hydrodynamic properties of the karst aquifer such as the transmissibility, storativity, and hydraulic gradient, as well as the recharge regime, the geometry of the aquifer and the geomorphological structure of the recharge area.

In this study, the flow properties of Çokrağan Karst System (CKS) which is located in the eastern part of Gediz Basin is investigated by spring recession analysis. Çokrağan Karst Spring is discharging from Jurassic dolomites which outcrop in the northern part of the Uşak-Banaz-Sivaslı Plain. Çokrağan Karst Spring constitutes the main spring of the CKS and provides domestic water for Uşak and its surroundings. The spring recession analysis that is based on discharge of Çokrağan Karst Spring between 2002 and 2021, was done by the Maillet Equation taking into account spring discharge at a certain "t" time. The minimum and maximum flow rates of Çokrağan spring, which discharges from the contact of Jurassic dolomites and volcanic rocks of Lower-Middle Miocene age were observed as 0.08 m^3/s and 2.2 m^3/s, respectively. The average discharge and the coefficient of variation for these observations were calculated as 0.354 m^3/s and 72%, respectively. The spring recession coefficient takes values between 4.3×10^{-3} 1/day and 1.5×10^{-2} 1/day, and minimum and maximum active storage volumes of water at karst aquifer was calculated as 3.0×10^6 m^3 and 13.5×10^6 m^3 (average: 7.2×10^6 m^3), respectively. Also, the volume of discharging water during the recession period and remaining water after recession period at karst aquifer were calculated in the ranges of 2.3-11.5×10^6 m^3 and 0.71-3.37×10^6 m^3, respectively. Both the high coefficient of variation observed in the discharges and the shape of the hydrographs as well as the variation in the spring recession coefficient indicate that storage and flow in the CKS occur along well-developed karstic channels. It was concluded that CKS is a highly anisotropic and heterogeneous media with relatively high hydraulic conductivity and transmissibility and a relatively low storage coefficient.

Keywords: Banaz-Usak, Çokrağan karst spring, Hydrodynamic, Hydrogeology, Karst, Spring recession analysis

Beypazarı-Çayırhan 2. Saha Kapalı Kömür İşletme Havzası J-Panoları Bölgesinde Üretime Bağlı Olarak Karşılaşılan Yeraltısuyu Problemleri

Groundwater Problems Encountered in J Panels Region in Beypazarı-Çayırhan 2nd Underground Coal Production Basin

Ali Kemal Birinci, İsmail Noyan Güner

Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü, Enerji Hammadde Etüt ve Arama Dairesi, Hidrojeoloji Uygulamaları Birim Yöneticiliği, 06520 Balgat, Ankara
(alikemal.birinci@mta.gov.tr)

Öz

Beypazarı-Çayırhan Kömür Havzası II. Saha olarak adlandırılan bölgedeki J panolarında, kapalı kömür işletme panolarına giren suyun araştırılması amacıyla, Sekli Köyü'nün güneyinde bulunan bölgede yerüstü ve yeraltı gözlemleri yapılmış, sahada bulunan araştırma kuyuları ve galerilerdeki yeraltısularının fiziko-kimyasal parametreleri (özgül iletkenlik, pH, sıcaklık, çözünmüş oksijen, tuzluluk ve ORP) ölçülmüştür. Çalışma kapsamında, yeraltı kömür işletmesi nedeniyle oluşan tasmanlar ile sahadaki tektonik yapıların ilişkisi, panolara giren suların fiziko-kimyasal özellikleri, yeraltındaki kırık ve çatlak sistemleri incelenmiş ve yüzeyde gözlenen tektonik hatlarla ilişkisi ortaya konmuştur.

Panoların alt ve üst taban yolları boyunca gözlemler yapılmıştır. Pano taban yolları boyunca kırık ve çatlaklardan galerilere yoğun yeraltısuyu girişi olduğu görülmüştür. Tespit edilen kırık ve çatlakların, belirli bir doğrultu boyunca geliştiği gözlenmiştir. Yüzeyde gözlenen fayların ve oluşan tasmanların doğrultuları ile pano taban yollarında gözlenen kırık ve çatlak doğrultularının birbirine hemen hemen paralel olduğu görülmüştür. Yapılan fizikokimyasal ölçümler; sıcaklık 17,26-24,14 C, özgül elektriksel iletkenlik 623-734 µS/cm, toplam çözünmüş madde miktarı 0,405-0,477 mg/l, tuzluluk 0,3-0,36 ppt, çözünmüş oksijen 0,79-4,32 mg/l, pH 7,43-8,62, ORP 59,6-104,4 mV değerleri arasındadır. Bununla birlikte, J-11 panosu işletilmeye başlandığı Eylül-2021 tarihinden itibaren, yakın çevrede geçmiş çalışmalar sırasında açılmış olan HJP-07 pompaj kuyusunda yeraltısuyu seviyesi bir ay içinde 20 m düşerek kuyu taban seviyesine ulaşmıştır.

Kömür panolarına giren sularda yapılan fizikokimyasal ölçümler neticesinde, kömür taban seviyesinin derinliği arttıkça yeraltısularındaki toplam çözünmüş madde miktarı ve buna bağlı olarak elektriksel iletkenlik değerinin artış gösterdiği görülmüştür. Yeraltı ve yerüstü gözlemleri, sahada kömür işletmesi nedeniyle oluşan tasmanların, kırık hatları boyunca yüzeyle ve kömür üst seviyesinde bulunan akiferlerle hidrolik bağlantı sağladığını, bu nedenle de panolara su girişinin arttığını göstermektedir. Sahada gözlenen tasmanların gelişimini sürdüreceği düşünülmektedir. Ayrıca yeni tasmanlar da oluşacaktır. Kömür üretim seviyesi derinleştikçe de panolara yeraltısuyu girişinin artacağı öngörülmektedir. Bölgenin tektonik yapısı nedeni ile, kömür işletme galerilerinin, trona işletme sahasına yakınlaştığı bölgelerde, oluşacak tasmanların tektonik hatlarla bağlantı sağlaması olasılığı çok yüksektir. Bu nedenle, kömür galerilerine tronadan salamura girişi ihtimali olduğundan, bu bölgedeki yapılması düşünülen işletme sırasında oldukça dikkatli olunması gerektiği de ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Çayırhan, Kömür, Tasman, Tektonik

Abstract

In order to investigate the water entering the closed coal operation panels, in the J panels in the area called Beypazarı-Çayırhan Coal Basin II. Field, surface and underground observations were made in the south of the Sekli Village, and the physico-chemical parameters (specific conductivity, pH, temperature, dissolved oxygen, salinity and ORP) of the groundwater in the research wells and galleries in the field were measured. Within the scope of the study, the relationship between subsidence caused by underground coal mining and tectonic structures in the field, the physico-chemical properties of the water entering the panels, the fracture and crack systems in the underground were examined and their relationship with the tectonic lines observed on the surface was revealed.

Observations were made along the lower and upper bottom roads of the panels. It was seen that there was intense groundwater intrusion into the galleries through fractures and cracks along the panel bottom roads. It was also observed that the detected fractures and cracks appeared along a certain direction. It was noticed that the directions of the faults and existing subsidence observed on the surface and the directions of fractures and cracks observed in the panel bottom roads are almost parallel to each other. Physicochemical measurements were between these values; temperature 17.26-24.14 C, specific electrical conductivity 623-734 µS/cm, total dissolved matter 0.405-0.477 mg/l, salinity 0.3-0.36 ppt, dissolved oxygen 0.79-4.32 mg/l, pH 7.43-8.62, ORP 59.6-104.4 mV. Furthermore, since September 2021, when the J-11 panel was started to be operated, the groundwater level in the HJP-07 pumped well, which was opened during the previous works in the nearby area, decreased by 20 m within a month and reached the bottom of the well.

As a result of the physicochemical measurements made in the water entering the coal panels, it was monitored that the total dissolved substance amount in the groundwater and the electrical conductivity value increase as the depth of the coal bottom level increases. Underground and surface observations show that the subsidence formed due to coal mining in the field provide hydraulic connection with the surface along the fracture lines and with the aquifers located at the upper level of the coal, thus increasing the water inflow to the panels. The development of the subsidence observed in the field was considered to continue. In addition, new subsidence will be formed. As the coal production level gets deeper, it is predicted that groundwater inflow to the panels will increase. Due to the tectonic structure of the field, it is very likely that the subsidence that will occur in the fields where the coal mining galleries are close to the trona operating area will provide a connection with the tectonic lines. There is a possibility of brine entering the coal galleries from the trona, and thus it is necessary to be very careful during the operation planned to be made in this field.

Keywords: Çayırhan, Coal, Subsidence, Tectonics

Sayısal Modellemeyi Kullanarak Aşırı Pompalama Kuyusunun Yerini Belirleme

Locating Over-Pumping Well(s) Using Numerical Modeling

Nasser Shirzadeh (1), Kaan Dinçer (2), Emin Ugur Ulugergerli (3)

(1)Department of Geology, Faculty of Engineering, Çanakkale Onsekiz Mart University, Çanakkale, /Turkey
(2)Department of Environmental Engineering, Faculty of Engineering, Çanakkale Onsekiz Mart University, Çanakkale, /Turkey
(3)Department of Geophysics, Faculty of Engineering, Çanakkale Onsekiz Mart University, Çanakkale, /Turkey
(n.shirzad.agr@gmail.com)

Öz

Bu çalışmada, iki boyutlu (2B) kararlı durum (steady-state) akış denkleminin sonlu farklar yöntemi ile çözümünü elde edilmiş ve çözüm, 2500 × 2500 m'lik bir alanı kaplayan varsayımsal bir bölgede aşırı su çeken kuyuların konumlarını tahmin etmek için kullanılmıştır. Bölgede, konumu bilinmeyen, ikisi aşırı su çeken toplam üç kuyu olduğu varsayılmış ve alandaki kuramsal su seviyesi hesaplanmıştır.

Olası kuyu konumlarını bulmak için alanda bulunan gözlem kuyularındaki seviye düşümlerinden yararlanılması önerilmiştir. Çözüm için iki farklı durum dikkate alınmıştır. İlk durumda, izleme kuyularının konumları karelaj ile seçilmiştir. İkinci durumda ise, rastgele konumlardaki kuyular göz önüne alınmıştır. Her iki durum için gerekli olan sınırlı sayıdaki gözlemlenebilir su seviyesi değerleri, tüm alanı kapsayan varsayımsal veriden elde edilmiştir. Her iki durumda da örnekleme aralığına bağlı yeni bir karelaj oluşturularak 2B model bağıntısı yeniden hesaplanmıştır. Geleneksel çözümün aksine kaynak bilgisinden seviye düşüm değerlerinin eldesi yerine, seviye düşümünden kaynak konumlarının eldesine çalışılmıştır.

Deneme sonuçlarına göre, rastgele konumlardaki su seviyesi değerleri (gözlem kuyuları) iyi bir kapsama sağlamadığı sürece düzensiz sonuçlar üretebilmektedir. Karelaj ile elde su seviyeleri daha güvenilir sonuçlar vermekte ancak aşırı sayıda izleme kuyusu gerektirmektedir. Önerilen yöntem kolaylıkla diğer akış modellerine uygulanabilir.

Anahtar Kelimeler: Sonlu farklar denklemi, Sayısal modelleme, Aşırı pompalama kuyularının konumu

Abstract

In this study, the numerical solution of the two-dimensional (2D) steady-state flow equation was obtained by the finite difference method and the solution was used to estimate the locations of the over-pumping wells in a hypothetical region covering an area of 2500 × 2500 m. It is assumed that there are three wells in total at unknown locations. The theoretical heads in the area were calculated while two of the wells were over-pumping.

It has been suggested to use the heads in the observation wells reside in the area to track down the possible over pumping well locations. Two different situations were considered for the solution. In the first case, the locations of the monitoring wells were chosen by grid. In the second case, the wells at random locations are taken into account. The limited number of observable head values required for both cases are extracted from hypothetical data covering the entire area. In both cases, the 2D flow equations were recalculated by creating a new grid based on the sampling interval. Contrary to the traditional solution, instead of obtaining the heads values from the source and sink information, it has been tried to obtain the source locations from the heads.

According to test results, the heads values at random locations (observation wells) can produce erratic results unless the monitored data have good coverage. Heads obtained with a regular grid give more reliable results, but require an excessive number of monitoring wells. The proposed method can easily be extended to other flow models.

Keywords: Finite difference equation, Numerical modeling, Over-pumping well location

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Kızılırmak Havzası'nda Yeraltısuyu Kütlelerinin Belirlenmesi ve Hidrojeolojik Etüt Çalışması

Determination of Groundwater Bodies and Hydrogeological Study in Kızılırmak Basin

Aydın Emre Ayan (1), Nesrin Tüfekçi Avşar (1), Ayça Aydın (1), Merve İşlek (2), Nezih Burak Akar (2), Haydar Oruç (1), Berfin Parlamış (1), Cemile Dilara Bağ (1), Çidem Argunhan Atalay (1), Tamer Duman (1), Önder Yönlü (1), Salim Yüzereroğlu (1), Mert Toklu (2), İsmet Kızıltepe (2), Ayhan Koçbay (2)

(1)Fugro Sial Yerbilimleri Müşavirlik ve Mühendislik Ltd., Şti., 06680 Çankaya, Ankara, Türkiye
(2)Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Jeoteknik Hizmetler ve Yeraltısuları Dairesi Başkanlığı, Mustafa Kemal Mahallesi Anadolu Bulvarı No:5/1 Çankaya, Ankara, Türkiye
(e.ayan@fugro.com)

Öz

Günümüzde hem değişen iklim koşulları hem de yeraltısularının kontrolsüz kullanımı tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de kuraklığın hızla yayılmasına sebep olmaktadır. Bu nedenle, Devlet Su İşleri (DSİ) Türkiye'nin tüm yüzey suyu ve yeraltısularının güncel durumunu ortaya koymak amacıyla hidrojeolojik etüt ve yeraltısuyu kütle belirleme çalışmaları gerçekleştirmektedir. Bu kapsamda, mevcut çalışma, Türkiye'nin en büyük ikinci yüzey suyu havzası olan Kızılırmak Havzası'nda, yeraltısuyunun ileriye dönük sürdürülebilir kullanımının planlanması amacıyla, yeraltısuyunun varlığı, hareketi, kalitesi ve güncel kullanımının ortaya konulmasını hedeflemektedir.

DSİ Genel Müdürlüğü ve Fugro Sial arasında 30/10/2019 tarihinde sözleşmesi imzalanan "Kızılırmak Havzası Hidrojeolojik Etüt Projesi" kapsamında ilk önce mevcut veriler kullanılarak Su Çerçeve Direktifi (2000/60/EC) ile uyumlu bir metodoloji geliştirilmiş ve 210 adet yeraltısuyu kütlesi belirlenmiştir. Ardından bu kütleler üzerinde çeşitli faktörlerin oluşturabileceği baskı, etki ve riskler ortaya konulmuş, bunların sonucuna göre izleme programı oluşturulmuştur. Buna göre madencilik, tarım ve endüstrinin su kalitesini en çok etkileyen baskı unsurları olduğu ve özellikle NO_3, SO_4, Cl ve Na parametrelerinde artışa sebep oldukları görülmüştür.

Projede yapılan arazi çalışmalarında 23988 kuyu, 362 kaynak yerinde tespit edilmiş olup jeoloji çalışmaları da gerçekleştirilmiştir. Oluşturulan izleme programı kapsamında ise 3 dönem boyunca yaklaşık 810 noktada kalite, 1020 noktada da miktar izlemesi yapılmıştır. Projenin hidrojeolojik etüt çalışmaları bölümünde ilk olarak hidrolojik bütçe gözetilerek yüzeysuyu alt havzaları belirlenmiş, havzada önceden yapılan tüm çalışmalar ve mevcut veriler derlenerek kapsamlı bir veritabanı oluşturulmuştur. Akım gözlem istasyonlarının veri aralığı, sıklığı ve dağılımı ile Strahler sınıfları gözetilerek belirlenen 27 alt havzada hidrojeoloji çalışmalarına altlık oluşturması için kaya türlerinin dağılımı, kalınlıkları ve birbirleriyle olan dokanak ilişkileri 1/25.000 ölçekte çalışılmış olup yeraltısuyu dolaşımını kontrol edebilecek kaya türü ve yapısal unsurların yeraltı ve yuzeydeki dağılımları belirlenmiştir.

Bu çalışmalar sonucunda Kızılırmak Havzası'nda belirlenen 468 formasyon hidrostratigrafik olarak sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırmayı objektif hale getirebilmek için formasyonlar yaş, gözeneklilik, kayaç tipi, stratigrafik istif, hakim tabaka kalınlığı, pekişme durumu ve karstlaşma ile eklem bilgisi gibi kategorilerde ayrı ayrı puanlandırılmış ve bunların sonucunda hidrostratigrafi puanı elde edilmiştir. Bu puanlar da sınıf aralıklarına bölünerek geçirimlilik sınıfları elde edilmiştir. Geçirimlilik sınıfları, kuyu sayısı, özgül debi, kaynak sayısı ve debi dağılımı ile formasyonun doygun zon oluşturabilme potansiyeli gözetilerek 27 alt havzada akiferler sınıflandırılmış (yaygın ve zengin, lokal, verimli, düşük verimli, taneli, kırıklı-çatlaklı, akifer olmayan birimler), 3 dönem boyunca ölçülen su seviyeleri akifer bazında haritalandırılmıştır. Havzada hidrodinamik yapının anlaşılması, beslenme alanı, dolaşım-boşalım ilişkilerinin belirlenmesi amacıyla iki dönem 420 noktada δ18O ve 2H, kot-δ18O ilişkisinin ortaya konulması için de 39 kaynakta δ18O ölçümü gerçekleştirilmiştir. Tüm bu çalışmalar sonucunda elde edilen bilgiler harmanlanarak her alt havzanın kavramsal modeli oluşturulmuş, bu modeller doğrultusunda yeraltısuyu alt havzaları belirlenmiştir. Belirlenen her yüzeysuyu ve yeraltısuyu alt havzası için yeraltısuyu bütçeleri farklı yöntemler uygulanarak hesaplanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Hidrolojik bütçe, Hidrojeolojik etüt, Kavramsal model, Kızılırmak havzası, Yeraltısuyu kütlesi

Abstract

Changing climatic conditions and uncontrolled groundwater use increase drought risk all over the world. Turkey is one of the countries with increasing water scarcity, therefore, to reveal the current status of groundwater the State Hydraulic Works (DSİ) carries out hydrogeological surveys and groundwater body determination studies in all surface water basins. In this context, to plan a sustainable use of water, the existence, movement, quality and use of groundwater in the Kızılırmak Basin - Turkey's second largest surface water basin - is investigated in the present study.

Within the scope of the Kızılırmak Basin Hydrogeological Survey Project, the contract of which was signed between DSİ and Fugro Sial on 30/10/2019, first groundwater bodies were determined using a methodology compatible with the Water Framework Directive (2000/60/EC) criteria. Then, pressure, effects, and risks on groundwater bodies caused by various factors were determined, and a monitoring program was designed. It was observed that mining, agriculture, and industry were the pressure factors affecting the water quality the most in the 210 groundwater bodies, and they cause increase especially in NO_3, SO_4, Cl and Na.

In the field studies of the project 23988 wells and 362 springs were identified, and geological studies were performed. Quality and quantity monitoring was carried out at approximately 810 and 1020 points, respectively, during 3 periods. In the hydrogeological study, first, a comprehensive database was constructed by compiling all previous studies and existing data. Then, 27 surface water sub-basins were determined by considering the data range, frequency and distribution of flow gauge stations and Strahler classes. The distribution of rock types, their thicknesses and contact relationships were studied at 1/25.000 scale, and 468 geological formations were identified, which later were hydrostratigraphically classified.

In classification, the formations were scored separately according to their age, porosity, rock type, stratigraphy, dominant layer thickness, consolidation, karstification and joint information.As a result, hydrostratigraphy score was obtained for each formation. Permeability classes were obtained by dividing these scores into certain class intervals.Then, aquifers were determined and classified (extensive, local, highly/moderately/low productive, porous, fissured, non-aquiferous), considering permeability, number of wells and springs, specific discharge, and the formation's potential to form a saturated zone. The water levels measured throughout 3 periods were mapped on aquifer basis.To understand the hydrodynamic structure of the basin, and determine the recharge area, circulation-discharge relations, δ18O and 2H measurements done at 420 points in two periods, and δ18O measurements were performed in 39 springs to obtain the elevation-δ18O relation. The conceptual model of each sub-basin was created by blending the information obtained from these studies, and groundwater sub-basins were determined in line with these models. Groundwater budgets for each identified surface water and groundwater sub-basin were calculated using different methods.

Keywords: Conceptual model, Groundwater body, Hydrological budget, Hydrogeological survey, Kızılırmak basin

Yeraltısularının ve İlişkili Tarım Topraklarının Sağlık Risk Değerlendirmesi: Kisir ve Sayrakçı Kanser Köyleri (Söke, Aydın)

Health Risk Assessment of Groundwater and Associated Agricultural Soils: Kisir and Sayrakçı Cancer Villages (Söke, Aydın)

Anıl Küçüksümbül, Gültekin Tarcan
Dokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İzmir
(anil.kucuksumbul@deu.edu.tr)

Öz

Bu çalışma, Batı Anadolu'da Aydın iline bağlı Söke Ovası'nın doğusunda yer alan Nalbantlar Ovası bölgesini kapsamaktadır. Söke Ovası genelinde yeraltısuları ve tarım topraklarının kirlenmesine neden olan antropojenik ve jeojenik girdiler ayırt edilmiştir. Azap Gölü ve çevresinde gnays biriminden kaynaklı jeojenik zenginleşme tespit edilmiştir. Gnays birimi ile etkileşimdeki köylerde, içme amaçlı tüketilen yeraltısuları ve onunla sulanan topraklardan örneklemeler yapılmıştır. Suların içme amaçlı tüketiminde; çözünmüş As, B, Ba, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, U ve Zn değerlerinin kanserojen olan/olmayan toplam sağlık riskleri hesaplanmıştır. Tarım topraklarının As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Sb, U ve Zn değerleri analiz edilmiştir. Toprakların solunması, yutulması ve deriyle teması yoluyla oluşabilecek kanserojen olan/olmayan toplam sağlık riskleri hesaplanmıştır. Bazı yeraltısuları, ortalamanın çok üzerinde çözünmüş uranyum ve arsenik içermektedir. Nalbantlar Ovası'nda yeraltısuyu kuyularının derinliği arttıkça çözünmüş uranyum miktarında artış söz konusudur. Sınır değerinin (30 µg/L) 3 katı kadar uranyum içeren yeraltısuyu, Karacahayıt bölgesinde içme amaçlı tüketilmektedir. Yeşilköy, Karacahayıt, Kisir yerleşkelerinde yasal sınır üzerinde (sırasıyla 23.1, 24.1 ve 61.1 µg/L) arsenik içeren yeraltısuyu, içme amaçlı tüketilmektedir. Yeraltısularında en yüksek kanser riski arsenik için 2.07E-03 olarak Kisir bölgesinde belirlenmiştir. Tolere edilebilir değerin çok üzerindedir. Yeraltısuyu ile sulanan tarım topraklarında en yüksek kanser riski arsenik için 2.38E-04 olarak Sayrakçı bölgesinde belirlenmiştir. Sağlık açısından riskli olan suları tüketen ve topraklarda tarım etkinliğinde bulunan yöre halkının sağlık durumu araştırılmalı ve çözüm önerileri uygulanmalıdır.

Anahtar Kelimeler: İnsan sağlığı risk değerlendirmesi, Su kimyası, Su kirliliği, Kanser, Toprak kirliliği, Yeraltısuyu

Abstract

This study includes the Nalbantlar Plain region, which is located in the east of Söke Plain (Aydın) in Western Anatolia. Throughout the Söke Plain, anthropogenic and geogenic enrichments that cause contamination of groundwater and agricultural soils have been distinguished. Geogenic enrichment originating from the gneiss unit has been detected in Azap Lake and its surroundings. In the villages interacting with the gneiss unit, samples were taken from the groundwater consumed for drinking purposes and the soils irrigated with groundwater. In the consumption of water for drinking purposes; carcinogenic/non-carcinogenic total health risks of dissolved As, B, Ba, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, U and Zn values were calculated. As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Sb, U and Zn values of agricultural soils were analyzed. The total health risks, whether carcinogenic or non-carcinogenic, that may occur through inhalation, ingestion, and skin contact of soils have been calculated. Some groundwater contains much higher than average dissolved uranium and arsenic. In Nalbantlar Plain, there is an increase in the amount of dissolved uranium as the depth of groundwater wells increases. Groundwater containing uranium 3 times the limit value (30 µg/L) is consumed for drinking purposes in the Karacahayıt region. The highest cancer risk for arsenic in groundwater was determined as 2.07E-03 in the Kisir region. It is well above the tolerable value. The highest cancer risk for arsenic in agricultural soils irrigated with groundwater was determined as 2.38E-04 in the Sayrakçı region. The health status of the local people who consume the risky waters in terms of health and engage in agricultural activities on the soil should be investigated and solutions should be applied.

Keywords: Cancer, Human health risk assessment, Groundwater, Soil contamination, Water contamination, Water chemistry

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Malkara (Tekirdağ) Kuzeydoğusunda Bulunan Yeraltısularının Hidrokimyasal ve İzotopik Özelliklerinin İncelenmesi ve Kökenlerinin Belirlenmesi

Investigation and Determination of Origin of Groundwaters in the North East of Malkara (Tekirdağ) Using Hydrochemical and Stable Isotope Characteristics

İsmail Noyan Güner (1), Osman Gökmenoğlu (2), A. Koray Törk (3), Mehmet Keskin (4), Mustafa Uyanık (1), Ö. Faruk Tamgaç (1), Murat Akar (1), Yunus Duran (1), Caner Zeyrek (1), Serkan Deniz (1)

(1)Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü, Enerji Hammadde Etüt ve Arama Dairesi, 06520 Balgat, Ankara
(2) Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü, Fizibilite Etütleri Dairesi, 06520 Balgat, Ankara
(3) Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi, 06520 Balgat, Ankara
(4) Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü, Ege Bölge Müdürlüğü, 35040 Bornova, İzmir
(noyan.guner@mta.gov.tr)

Öz

Çalışma alanı, Tekirdağ İlinin Malkara İlçesininin kuzey doğusunda, Trakya bölgesinin güneyinde bulunmakta olup, Malkara'ya bağlı Soylu-Karamurat-Kozyörük ve Çınaraltı köyleri arasında yeralmaktadır. Bu çalışmada, bölgedeki akiferlerde bulunan yeraltısularının hidrokimyasal ve duraylı izotop özelliklerin incelenerek, jeokimyasal evrimi ve akiferlerin birbirleri ile hidrojeolojik ilişkisinin olup olmadığının ortaya konulması amaçlanmıştır.

Çalışma alanında Eosen'den Kuvaterner'e kadar değişen yaş aralıklarında formasyonlar yüzeylenmektedir.Çalışma alanı, Orta-Üst Miyosen öncesi Trakya Fay Sistemi'nin, Üst Miyosen'den günümüze de Kuzey Anadolu Fay Zonu'nun etkisi altındadır. Çalışma alanında yeralan kaynaklardan kurak ve yağışlı dönem olmak üzere derinliği iki dönem, baraj gölünden ve deniz suyundan bir dönem hidrokimya ve duraylı izotop örnekleri alınmıştır. Hidrojeoloji sondaj kuyularından ise, pompa testleri sırasında örnekler alınmıştır. Örnekleme sırasında sıcaklık, özgül elektriksel iletkenlik, toplam çözünmüş madde, tuzluluk ve çözünmüş oksijen ölçümleri alınmıştır.

Piper grafiği değerlendirmelerine göre sondaj kuyularından alınan su örnekleri, genel olarak 3 farklı su tipindedir. 1. tip sular Na-Cl tipi derin sular, 2. tip sular katyon değişimine uğrayan Na-Cl tipinde HCO_3'lı sular ile Na-HCO_3 tipinde Cl'lü sulardır. 3. tip sular ise alt iki grup oluşturmaktadır. Bunlar Ca-Mg'lu HCO_3 tipinde Cl'lü ve Ca-Na'lu HCO_3 tipinde Cl'lü ve kısmen de Na-Ca'lu Cl tipinde HCO_3'lı sulardır.

Trakya Havzası'nda CH_4 gazının, derin yeraltısularında bulunan SO_4 iyonu ile tepkimeye girmesi sonucunda SO_4 indirgenmesi meydana gelmiştir. Bunun sonucunda da örnekleme yapılan hidrojeoloji sondaj kuyularındaki sularda SO_4 iyonu azalmış, HCO_3 iyonu artmıştır. Bu süreç suların pH değerini yükselten bir süreçtir. Su örneklemesi sırasında yapılan yerinde ölçümlerde, pH değerleri genellikle 8'e yakın ya da 8'in üzerinde ölçülmüştür.

Derinliği 100-670 m arasında değişen 29 adet sondajdan alınan yeraltısuyu örnekleri, O18-D grafiksel değerlendirmelerine göre üç farklı meteorik doğru üzerinde yeralmıştır. Bu doğrular Marmara, Edirne ile bu çalışma kapsamında oluşturulan ve D fazlası değeri +7.23 olan fosil su meteorik doğrusudur. Sondajlardan alınan örneklerin izotop oranları, kaynakların ve Edirne yağışlarının izotop oranlarından daha hafiftir. Bu durum, kuyulardaki suların Holosen dönemi içinde, Würm buzul dönemi ve öncesinde, günümüz iklim koşullarından daha soğuk iklimlerin hüküm sürdüğü yağışlardan beslendiğini işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Malkara, Hidrojeoloji, Su kimyası, Duraylı izotop

Abstract

The study area is located in the northeast of Malkara District in Tekirdağ Province which is in the south of the Thrace region and it is located between Soylu-Karamurat-Kozyörük and Çınaraltı villages in Malkara District.

This study aims to investigate the geochemical evolution of the groundwater and possible hydraulic connections between the different aquifers in the study area by analyzing related hydrochemical and stable isotope data.

In the study area, ages of the geological formations range from Eocene to Quaternary.The study area has been subjected to the pre-Middle-Upper Miocene Thrace Fault System and the North Anatolian Fault Zone since Upper Miocene.

Hydrochemistry and isotope samples were taken during both dry and wet seasons from the springs located in the study area and during only one season from the sea and the dam reservoir. The water wells were also sampled during the pumping tests. The temperature, specific conductivity, total dissolved solids, salinity and dissolved oxygen were measured in-situ during sampling.

The Piper diagram depicts three distinct water types for the groundwater samples taken from the boreholes: 1) Na-Cl type deep groundwater, 2) Na-Cl type with HCO_3 and Na-HCO_3 type with Cl which has undergone cation exchange process where the amount of HCO_3 and Cl ions are almost equal and, 3) Ca-Mg-HCO_3 type with Cl and Ca-Na-HCO_3 type with Cl and partially Na-Ca-Cl type with HCO_3.

In the Thrace Basin, SO_4 reduction occurred as a result of the reaction between CH_4 and SO_4 ion in the deep groundwater. This process led to a decrease in SO_4 ion concentration and an increase in HCO_3 ion concentration as observed in the borehole groundwater samples. This is a process in which the pH of the groundwater was increased. In-situ pH measurements were also performed during groundwater sampling and the pH values were close to 8 or higher.

Groundwater samples taken from 29 wells (with depths ranging between 100 m and 760 m) fall along three different meteoric lines on the O18-D plot. These meteoric lines reperesent the samples of Marmara, Edirne and our study area which is categorized as fossil water with a D excess of + 7.23. The isotope ratios of the samples taken from boreholes are lighter than the isotope ratios of the spring samples and the collected precipitation in Edirne Meteorological Station. This indicates that groundwater samples taken from the boreholes were recharged under colder climatic conditions during Wurm glacial epoch and earlier than recent.

Keywords: Malkara, Hydrogeology, Water chemistry, Stable isotopes

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Ergene Havzasının Doğu Kesiminin Hidrojeolojisi (Silivri, Çerkezköy)

Hydrogeology of the Eastern Part of Ergene Basin (Silivri, Çerkezköy)

Ali Kemal Birinci (1), Celal Serdar Bayarı (2), Mehmet Keskin (3)

(1)Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü, Enerji Hammadde Etüt ve Arama Dairesi, Hidrojeoloji Uygulamaları Birim Yöneticiliği, 06520 Balgat, Ankara
(2)Hacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Hidrojeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı, 06800 Beytepe, Ankara
(3)Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü, Ege Bölge Müdürlüğü, 35040 İzmir
(alikemal.birinci@mta.gov.tr)

Öz

Çalışma alanında morfolojik yapı batıya eğimli olup, Ergene Havzasını da kontrol eden Trakya Fay sistemine ait tektonik hatlarca kontrol edilmektedir. Kuzey Anadolu Fayı alanın güneyinden geçmektedir. Çalışma alanı ortasından yaklaşık KB-GD doğrultulu normal bileşenli bir fay hattı, güney kesiminde ise D-B doğrultulu normal bileşenli bir diğer fay hattı bulunmaktadır. Drenaj ağı dendritik tipte olup, tektonik yapıdan etkilenmiştir.

Çalışma alanında üstte ortalama 200 m kalınlığa sahip Ergene serbest akiferi, bunun altında ise alanda yüzlek vermeyen Danişmen basınçlı akiferi yer almaktadır. Yeraltısuyu sondajlarında en yüksek verim Ergene Formasyonu'nun tabanının en derinde olduğu kesimde elde edilmiştir. Danişmen basınçlı akiferi özellikle tektonik hatlar boyunca üstünde yer alan Ergene serbest akiferini beslemektedir. Bu nedenle Ergene serbest akiferinde tektonik hatlar dolayında açılan kuyularda yüksek sülfat derişimi gözlenmekte olup, yüzeyden beslenimin gerçekleştiği yağışlı dönemlerde derişim azalmaktadır. Ayrıca, Ergene serbest akiferinde yağışlı dönemde gözlenen klor iyonu derişimindeki azalma bu birimin diğer litolojik birimlerce yanal ve dikey olarak da beslendiğine işaret etmektedir. Danişmen Formasyonu Çorlu-Çerkezköy dolayını kapsayan önceki bir çalışmada geçirimsiz ortam olarak tanımlanmıştır. Formasyon bu çalışmaya konu alanda ise önemli bir yeraltısuyu potansiyeline sahiptir.

Pompaj testlerine göre Ergene ve Danişmen akiferlerine ait iletimlilik değerleri sırasıyla 10^-2 m/gün ve 10^-3 m/gün olarak belirlenmiştir. Ergene ve Danişmen akiferlerinde açılan en verimli kuyulardan sırasıyla 25 l/sn ve 30 l/sn yeraltısuyu üretilebilmektedir. Ergene akiferinden boşalan kaynakların tamamı yıl boyu 1 – 1,5 l/sn debili soğuk su kaynaklarıdır. Thornthwaite su bütçesi hesaplamalarına göre çalışma alanında fazla su 45.91 mm olup, alana düşen yağışın tamamına yakın bölümü havzayı yüzeysel akış olarak terk etmekte, yağışın alandaki yeraltısuyu beslenimine önemli bir katkısı bulunmamaktadır.

Ergene ve Danişmen akiferlerine ait su örneklerinin kimyasal bileşimi kendi aralarında kökensel olarak benzerlik göstermektedir. Sular genel olarak Na-Cl fasiyesinde bulunmaktadır. Havzada sığ akifer sistemleri içinde evaporitik çökellerin varlığına dair bir kanıt bulunmamaktadır. Çalışma alanının güneydoğusunda bulunan jeotermal sistemden hidrolik iletkenliği yüksek tektonik hatlar boyunca yükselen jeotermal suyun sığ akifer sistemlerine karışarak yeraltısuyunu Na ve Cl içeriğini arttırdığı düşünülmektedir. Çalışma alanından türeyen akarsularda Na-Cl içeriği akışaşağıdaki Çorlu Deresi suyunun kalitesini olumsuz etkilemekte, doğal kökenli bir kirlenmeye sebep olmaktadır.

Su örneklerinin duraylı izotop içerikleri δD = 8 x δ18O + 15.86 şeklindeki yerel meteorik su doğrusu denklemine uymaktadır. Kaynak sularının duraylı izotop içerikleri benzerdir. Danişmen akiferine ait örneklerin duraylı izotop içerikleri Ergene akiferi örneklerine göre daha negatif değerlere sahiptir. Bu durum Danişmen akiferinin Ergene akiferine göre daha üst kotlardan ve/veya farklı zamanlarda beslendiğine işaret etmektedir. Sığ ve derin kuyuların büyük bir bölümünde trityum değerleri 0-2 TU arasında değişmekte olup, bu durum akiferlerde yaşlı ve genç suların karıştığına işaret etmektedir. Sığ kuyuların bir bölümünde trityum içeriği 2-3.5 TU arasındadır.

Anahtar Kelimeler: Ergene, Danişmen, Silivri, Çerkezköy, Hidrojeoloji, Hidrojeokimya, Çevresel izotop

Abstract

The morphological structure in the study area is inclined to the west and is controlled by tectonic lines belonging to the Thrace Fault System, which also controls the Ergene Basin. The North Anatolian Fault passes through the south of the area. There is a NW-SE trending normal component fault line in the middle of the study area and another E-W trending normal component fault line is located in the southern part. The drainage network is of dendritic type and has been affected by the tectonic structure.

In the study area, there is the Ergene unconfined aquifer with an average thickness of 200 m at the top, and the Danişmen confined aquifer, which does not outcrop in the area. The highest yield in groundwater drillings was obtained in the section where the bottom of the Ergene Formation is at the deepest level. The Danişmen confined aquifer feeds the Ergene unconfined aquifer, which is located above it, especially along the tectonic lines. For this reason, high sulphate concentration is observed in wells drilled around tectonic zones in the Ergene unconfined aquifer, and the concentration decreases in rainy periods when surface recharge occurs. In addition, the decrease in cloride ion concentration observed in the Ergene unconfined aquifer during the wet season indicates that this unit is fed laterally and vertically by other lithological units. The Danişmen Formation was defined as an impermeable medium in a previous study covering the Çorlu-Çerkezköy vicinity. The formation has an important groundwater potential in the area that is the subject of this study.

According to the pumping tests, the hydraulic conductivity values of Ergene and Danişmen aquifers were determined as 10-2 m/day and 10-3 m/day, respectively. Furthermore, 25 l/sec and 30 l/sec groundwater can be produced from the most productive wells drilled in Ergene and Danişmen aquifers, respectively. All of the springs discharging from the Ergene aquifer are cool water springs with a flow rate of 1 – 1.5 l/s throughout the year. According to Thornthwaite water budget calculations, excess water in the study area is 45.91 mm and, almost all of the precipitation falling on the area leaves the basin as surface runoff, and precipitation does not have a significant contribution to the groundwater recharge.

The chemical composition of the water samples belonging to the Ergene and Danişmen aquifers are similar in origin among themselves. The waters are generally in the Na-Cl facies. There is no evidence of the presence of evaporitic deposits within shallow aquifer systems in the basin. It is thought that the geothermal water rising along the tectonic lines with high hydraulic conductivity from the geothermal system in the southeast of the study area mixes with the shallow aquifer systems and increases the Na and Cl content of the groundwater. The Na-Cl content in the streams derived from the study area adversely affects the quality of the downstream Çorlu Stream water and causes a pollution of natural origin.

The stable isotope contents of the water samples comply with the local meteoric water line equation of δD = 8 x δ18O + 15.86. The stable isotope contents of the spring waters are similar. The stable isotope contents of the Danişmen aquifer samples have more negative values than the Ergene aquifer samples. This indicates that the Danişmen Aquifer is fed from higher elevations and/or at different times compared to the Ergene Aquifer. Tritium values in most of the shallow and deep wells vary between 0-2 TU, indicating that old and young waters are mixed in the aquifers. In some of the shallow wells, the tritium content is between 2-3.5 TU.

Keywords: Ergene, Danişmen, Silivri, Çerkezköy, Hydrogeology, Hydrogeochemistry, Environmental isotope

İstanbul İl Alanı Hidrojeolojisinin ve Yeraltısularının Stratejik Önemi

Strategic Importance of Hydrogeology and Groundwaters of Istanbul Provincial Area

Turgut Öztaş (1), Çağatay Kariptaş (2), Eren Kurçenli (2), Tarık Talay (3), Esra Fitöz (3), Özlem Yıldız Yüksekol (3), İsra Bostancıoğlu (3), Akif Yeşiltaş (3), Kemal Duran (3)

(1)Emekli Öğretim Üyesi (İTÜ Maden Fak. Jeoloji Müh. Bl., MSGSÜ Mimarlık Fak. Şehir ve Bölge Planlama Bl.), İstanbul
(2)GRM İletişim ve Bilişim San. Tic. Ltd. Şti., Ataşehir, İstanbul
(3)İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Deprem Risk Yönetimi ve Kentsel İyileştirme Daire Başkanlığı, Deprem ve Zemin İnceleme Müdürlüğü, Osmaniye Mahallesi, Çobançeşme Koşuyolu Bulvarı, No:5, 34568 Bakırköy, İstanbul
(turgutoztas@gmail.com)

Öz

İstanbul'un görünür ve olası yeraltı su potansiyelini ortaya çıkartarak ilin günümüz ve gelecek stratejik su politikalarına temel oluşturmak üzere, il alanını şekillendiren litolojik birimlerdeki her tür boşluk varlığı, boyutu ve aralarındaki ilişki gelişkinliğinin denetlediği farklı geçirimlilik nitelikli ortamlar (jeohidrolik ortamlar) arasındaki konumsal sıralanımların şekillendirdiği yeraltısuyu depolanma ortamları (hidrojeolojik ortamlar) ile bunların yayılımları ve diğer özgün nitelikleri tanımlanarak haritalanmıştır. Uygulanan farklı hidrojeolojik metodoloji kapsamında, ileride mutlaka kurulması gerekli bulunan dinamik yapılı bir "İstanbul ili hidrojeolojik veri bankası"na da yönelik olarak tüm verileri ayrıntılı bir şekilde güncellenen CBS tabanlı "İstanbul İl Alanı Hidrojeoloji Raporu, Haritası ve Harita Teknik Kullanım Kılavuzu" çalışmaları halen sürdürülmektedir. Hidrojeolojik çalışmalar sadece günümüzü değil, küresel iklim değişimi etkenine bağlı olarak gelecekteki durumu öngörmeyi de hedeflemektedir. Geçmişte, tam bu kapsamda olmasa da genel derlemesiyle üretilen 2005 tarihli ilk "1/100.000'lik il jeoloji haritası"nı esas alan 1/100.000 ölçekli ilk "il hidrojeoloji haritası" ve 2020 yılında da 2011 tarihli "revize jeoloji haritası"nı esas alan 1/100.000 ölçekli "İstanbul İl Alanı Hidrojeolojik Ortamlar Haritası" bu hedeflere ulaşma yolundaki ilk hidrojeolojik çalışmalardır. İstanbul il alanında risk ve afet yönetimi odaklı bir "sürdürülebilir güvenli kent yapılaşması tesisi" ana amacıyla İstanbul yeraltısularının olumlu – olumsuz yönleriyle varlığını, kullanılabilirliğini, korunabilirliğini ve sakıncalarından korunulabilirliğini araştırarak bu konularda sürdürülebilirliği sağlayacak öneriler ile teknik hususların belirlenmesi yanı sıra hidrojeolojik kökenli doğal ve antropojenik sorunlarına çözümler üretebilecek eylem planlarına altlık oluşturulması "doğrudan" amaçtır. Ayrıca risk ve afet yönetimi odaklı ivedilikle gerçekleştirilmesi zorunlu başlıca araştırma konularına veri tabanı oluşturulması ise "dolaylı" amaçtır. Bu tür konular arasında başlıcaları; Bölge, çevre ve imar planları ile kentsel gelişim stratejilerini yönlendirme ve dönüşüm alanları planlamasında uygun yer seçimi, İl genelinde sürdürülebilir yeraltısuyu kullanımını ve işletme politikalarını planlama, Afet dönemlerinde içmesuyu temini için membasuyu ve yeraltısuyu işletme alanlarının seçimi ve koruma odaklı planlama, Küresel ısınmadan olumsuz etkilenebilir yeraltısuyu alanlarını ve koruma stratejilerini belirleme, Yeraltısuyu ortamları ile sanayi – tarım - kentsel alan etkileşiminini irdeleme, Yüzeysuyu – yeraltısuyu etkileşimini irdeleme, Katı – sıvı atık, mezarlık ve afet sonrası döküm alanlarının planlamasında uygun yer seçimi, MAR (yönetilir sutaşır beslemesi) teknikleri uygulanabilir ortamları belirleme, Taşkın riski değerlendirmeleri, vb.

Bugüne kadar gerçekleştirilen hidrojeolojik çalışmalarla; İstanbul'un Batı Yakası'nda 10 akifer (sutaşır) ve 22 akitard (yarısutaşır) ile Doğu Yakası'nda 19 akifer (sutaşır) ve 29 akitard (yarısutaşır) olmak üzere İstanbul il alanı genelinde 80 hidrojeolojik ortam belirlenmiştir. Bunların her Yaka'daki biri "Yeraltısuyu Havzası" karakterindedir. Doğu Yakası'nda yer alan 5 akifer (sutaşır) ve 8 akitard (yarısutaşır) karakterli 13 hidrojeolojik ortam, geniş yayılım alanları ve yüksek yeraltısuyu depolamaları bulunmadığı halde "yüksek kaliteli" yeraltısuları nedeniyle "membasuyu kalitesinde içmesuyu temini"ne ve "tesis kurularak ekonomik katkı sağlama potansiyeli"ne olası uygundur. Bu nedenle de özellikle deprem sonrası gereksinilecek içmesuyunun yeraltısularından temini konusuna özel ilgi gerektirir.

Anahtar Kelimeler: İstanbul, Yeraltısuyu, Sutaşır, Yarısutaşır, Afet

Abstract

In order to reveal the visible and possible groundwater potential of Istanbul, to form the basis for the present and future strategic water policies of the province, different permeable environments (geohydraulic environments) controlled by the existence of voids in the lithological units, their size and the development of the relationship between them were defined, and the spatial sequences between them shaping the groundwater storage environments (hydrogeological environments) and their spreading were mapped. Within the scope of the applied hydrogeological methodology, all data are updated for a dynamically structured a "hydrogeological data bank of Istanbul", which must be established in all respects in the future and GIS-based "Istanbul Provincial Hydrogeology Report, Map and Map's Technical User Guide" studies are still in progress. Studies aim not only to predict the present, but also to predict the future situation depending on the global climate change factor. In the past, the first "provincial hydrogeological map" with a scale of 1/100.000 based on the first "1/100.000 scaled provincial geological map" dated 2005, produced by the general geological compilation of the provincial area, and the 1/100.000 scaled "Istanbul Provincial Area Hydrogeological Environments Map" dated 2020 with a scale of 1/100.000 based on the "revised geological map" dated 2011, are the first hydrogeological studies carried out to achieve the stated goals. With the main purpose of a "establishing sustainable safe urban structuring" focused on risk and disaster management in the provincial area of Istanbul, by investigating the existence caring to the positive and negative aspects of Istanbul's groundwater, its usability, its conservation and its protection from its drawbacks, and to determine the technical issues and suggestions that will ensure sustainability in these matters, as well as to determine natural and anthropogenic hydrogeological origins. The"primary" aim is to create a basis for action plans that can produce solutions to problems. Among the main research subjects that must be carried out urgently, focusing on risk and disaster management; "To direct the regional, environmental and development plans, To plan sustainable groundwater use and management policies, To plan for the protection of spring water - groundwater utilization areas for drinking water during disaster periods, To examine the interaction of groundwaters and industrial - agricultural - urban areas, To examine the interaction of surface water - groundwater, To select of suitable places in the planning of solid – liquid wastes, cemetery and post-disaster dump sites, To identify the environments in which MAR (managed aquifer recharge) techniques can be applied, are the "secondary" aim.

Hydrogeological studies carried out so far; 80 hydrogeological environments have been determined throughout the Istanbul provincial area, including 10 aquifers and 22 aquitards on the West Side of Istanbul, and 19 aquifers and 29 aquifers on the East Side. One of them on each side has the character of "Groundwater Basin". 13 hydrogeological environments, (5 aquifers and 8 aquitards), located on the East Side, although they do not have wide distribution areas and high groundwater storage, due to the "high quality" groundwater they contain, "the potential to provide drinking water in spring water quality" and "the potential to contribute economically by establishing a facility" whatever is possible. For this reason, it requires special attention to the supply of drinking water from these environments, which will be needed especially after the earthquake.

Keywords: Istanbul, Groundwater, Aquifer, Aquitard, Disaster

Kuraklık ve Taşkın Felaketlerinin Yeraltısuyu Kaynakları Üzerindeki Zararlarının Azaltılmasında Olası Çözüm Önerileri: Doğu Akdeniz Havzası Örneği

Possible Solutions for Reducing of Drought and Flood Disasters on Groundwater Resources: A Case Study for Eastern Mediterranean Basin

Yiğit Oğuz Uğursal, Galip Yüce

Hacettepe University, Department of Geological Engineering, 06810, Beytepe, Ankara, Turkey
(yougursal@gmail.com)

Öz

Su geçmişten günümüze canlı yaşamının devamı için en önemli doğal kaynaktır. Ancak, yakın zamanda yaşanan yangın felaketleri, kuraklık ve kuraklık sonrası ani yağış ile taşkın riski, vahşi sulama, tuzlu su girişimleri gibi olumsuzluklar ve su kaynaklarının verimsiz kullanımı vb. etkenler can ve mal kayıplarına sebep olduğu gibi, bu değerli kaynaklar önemli ölçüde azalma veya tamamiyle tüketilmiş hale gelebilmektedir. Bu nedenle suyun akılcı kullanımı ve yönetimini hedefleyen yenilikçi yaklaşımlar giderek daha da önem kazanmaktadır. Bu amaçla, "Su Hayattır Hayatı Koruyalım" mottosundan yola çıkılarak bir proje çalışması yapılmıştır. Pilot çalışma alanı olarak belirlenen Doğu Akdeniz Havzası kapsamında, yeraltı suyu ve yeraltısuyu ile bağlantılı yüzey suyu ilişkileri, çeşitli su yapılarının (yeraltı barajları, entegre elektro filtrasyon santalleri) yerlerinin seçimi, uygulanabilme olanakları, CBS tabanlı modelleme çalışmaları ile değerlendirilerek çeşitli çözüm önerileri getirilmiştir. Bu öneriler ile kuraklık yaşanan ve su temininde sıkıntı yaşanan yerleşim yerlerine su sağlanması amacıyla muhtemel yeraltı baraj lokasyonları ve baraj kapasiteleri ortaya konulmuştur. Buna ek olarak tuzlu su girişimleri ile kaybedilen tatlı su kaynaklarının yeniden kazanılması ve tuzlu su girişiminin engellenmesi amacıyla söz konusu geliştirilmiş entegre filtrasyon santrallerinin önerilen yeraltı barajları ile birlikte uygulanması şeklinde, tatlı suyun yeniden kazanılmasına yönelik çalışmalar yapılmıştır. Bu proje çalışmasında önerilen santrallerin gerçek maaliyeti ve verimli şekilde işletilmesi ileride yapılacak laboratuvar ve arazi koşulardaki testlerle gerçeklik kazanacaktır. Yapılan çalışmalarda, kuraklığın önlenmesi için olası 9 yeraltı baraj noktası önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tuzlu Su, Yeraltı barajı, Filtrasyon, Tutulma, Modelleme, Taşkın, Kuraklık

Abstract

From past to present, water is the most important need and natural resource for the sustainability of the life. However, recently enfaced fire disasters, drought and flood risk after downpour, wild irrigation, salt water intrusion, and ineffective usage of water resources, and similar negative. factors cause to loss of life and property, as well as these valuable resources can become significantly reduced or completely depleted. For this reason, innovative approaches aiming at the smart use and management of water resources become more and more important issue. For this purpose, a project study was carried out based on the motto "Water is Life, Let's Protect Life". In this direction, the Eastern Mediterranean Basin was selected as the pilot study area, various solution suggestions were investigated with groundwater and surface water relationships, the selection of the locations of various water engineering structures (underground dams, integrated electrofiltration plants) and their applications possibilities were evaluated by GIS-based modelling studies. By these suggestions, possible underground dam locations and dam capacities were analysed in order to supply clean water to settlements which having the problems regarding drought and water deficits. In addition, pilot studies were enlarged for the recovery of fresh water by applying the aforementioned integrated filtration plants together with the proposed underground dams in order to regain the fresh water resources losses due to salt water encroachment. The rational cost and effective operation of the power plants proposed in this project study will become more realistic by laboratory and field tests in future. In the studies, 9 possible underground dam locations have been suggested to prevent drought.

Keywords: Salt Water, Underground dam, Filtration, Models, Flood, Drought, Retention

Karasu (Sakarya) Kıyı Alüvyon Akiferinde Yeraltısuyu Kalitesini Etkileyen Süreçlerin Hidrojeokimyasal Değerlendirilmesi

Hydrogeochemical Assessment of Processes Influencing Groundwater Quality in Coastal Alluvium Aquifer (Karasu, Sakarya)

Merve Yarımbaş, Özge Can Ataş Gündüz, Ahmet Şener, İrfan Yolcubal
Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 41001, Kocaeli, Türkiye
(merveyarimbas@gmail.com)

Öz

Marmara'nın doğusunda bulunan Karasu (Sakarya) ilçesi, yaklaşık 30 km uzunluğa sahip sahil şeridi ile bölge için önemli bir turizm beldesidir. Karasu kıyı ovasında yazlıklar ve otellerden oluşan yoğun bir yerleşim bulunmaktadır. İlçenin elli bin olan kış nüfusu, yaz aylarında beş yüz bini aşmaktadır. İlçedeki bu dönemsel nüfus artışı ile su ihtiyacına olan talebin artması ayrıca kanalizasyon alt yapısındaki eksiklikler Karasu kıyı alüvyon akiferinin yeraltısuyu kalitesi üzerinde ciddi bir baskı oluşturmaktadır. Bu çalışma kapsamında, kıyı alüvyon akiferinin hidrojeokimyasal özelliklerinin ortaya konması, deniz suyu girişiminin ve diğer antropojenik kirleticilerin yeraltısuyu kalitesi üzerindeki olası etkileri değerlendirilmiştir. İnceleme alanı Karasu ve Kocaali ilçe sınırlarını içine alan yaklaşık 30 km doğu-batı uzanımlı, 2 km genişliğindeki Karadeniz kıyı şeridini kapsamaktadır. İnceleme alanında Kuvaterner yaşlı alüvyonlar ağırlıklı olarak kum ve çakıllı seviyelerden oluşmakta olup, alttan Kretase yaşlı kireçtaşlarından oluşan Akveren Formasyonu ile sınırlanmaktadır. Çalışma kapsamında alüvyon akiferinde açılmış derinliği 12-15 m arasında değişen 94 su kuyusundan yeraltısuyu örneklemesi yapılarak suların temel fizikokimyasal özellikleri, majör anyon ve katyon kimyaları ve metal içerikleri belirlenmiştir. Deniz suyu girişiminin yeraltısuyu kalitesine olası etkisi değerlendirmek için deniz ve yağmur suyu örneklemesi de ayrıca yapılmıştır. Alüvyon akifer sisteminde yeraltı su seviyeleri oldukça sığ olup bölgesel olarak 0.5 ile 4.8 m derinlikte yer almaktadır. Kıyı alüvyon akifer sistemindeki sular genel olarak $CaHCO_3$, Na-Cl, Ca-Cl, Na-HCO_3 tipi sulardan oluşmaktadır. Yeraltı suları nötr-zayıf alkali bir pH (7.4±0.4) sergilerken, elektriksel iletkenlik (EC) değerleri 296.5-4657 µS/cm arasında değişmektedir. Yeraltı sularında ölçülen klorür (Cl^-) konsantrasyonları 9 ile 1267 mg/l arasında değişirken, nitrat seviyeleri <0.5 mg/l ile 128 mg/l arasında değişmektedir. Kıyı alüvyon akiferindeki deniz suyu girişim etkisini belirlemek amacıyla Br değerlerine göre hesaplanan deniz suyu karışım oranlarına göre kıyı ovasında sadece 7 kuyuda (%1-7.6) deniz suyu karışımı belirlenmiştir. Çalışma kapsamında tuzluluğun kaynağını ayırt edebilmek amacıyla örnekler Cl/Br kütle oranları ile NO_3^- konsantrasyonları açısından değerlendirilmiştir.

Sonuçlar, kıyı akiferine deniz suyu girişim etkisinin sınırlı düzeyde kaldığını, bununla birlikte kentsel yüzey akışının, evsel ve fosseptik atık sularının geçirimliliği yüksek alüvyon akiferindeki yeraltısularına karışarak tuzlanmasına katkıda bulunduğunu göstermiştir. Çalışma alanından alınan yeraltısuyu örneklerinin Mn içeriği 0.2-1355 mg/l (128±247 mg/l) arasında değişmektedir. Bu değerler kıyı ovasındaki yeraltısuyu örneklerinin önemli bir bölümünün (%41) Mn konsantrasyonları açısından, içme suyu için müsaade edilen limit değerin oldukça üzerinde seyrettiğini (>50 µg/l) göstermektedir. Bu durum Karasu kıyı alüvyon akiferinde hem oksik hemde Mn indirgeyen redoks koşullarının hakim olduğunu göstermektedir. Ayrıca lokal olarak 4 lokasyonda limit değerin üzerinde (>10 µg/l) tespit edilen Arsenik ise jeojenik kökenlidir.

Anahtar Kelimeler: Arsenik, Mangan, Tuzluluk, Yeraltısuyu kalitesi

Abstract

The Karasu district of Sakarya is located in the eastern part of Marmara, and is an important tourism destination for the region with a 30 km-long coastline. There is a dense settlement consisting of summer houses and hotels on the Karasu coastal plain. The population of the district is fifty thousand during winter, while it exceeds five hundred thousand during the summer months. This periodic population surge in the district exerts significant stress on the groundwater quality of the Karasu coastal alluvial aquifer due to the increase in water demand and shortcomings of the sewerage infrastructure. This study aims to determine the hydrogeochemical characteristics of the coastal alluvial aquifer and assess the possible effects of seawater intrusion and other anthropogenic sources on groundwater quality. The studied area spans the Black Sea coastline within the boundaries of the Karasu and Kocaali districts. It is 2 km wide and extends approximately 30 km in an east–west direction. Quaternary aged alluviums consist of mainly sand and gravel levels and are underlained by the Akveren Formation, which is composed of Cretaceous aged limestone. Within the scope of the study, groundwater from 94 water wells with depths of 12 to 15 meters drilled in the alluvial aquifer was sampled, and the basic physicochemical properties, major anion and cation chemistry and metal contents of the water was determined. Sea and rainwater sampling was also conducted to assess the possible impact of seawater intrusion on groundwater quality. Groundwater levels are quite shallow in the alluvial aquifer system and appear locally between depths of 0.5 and 4.8 meters. The waters in the coastal alluvial aquifer system generally consist of $CaHCO_3$, Na-Cl, Ca-Cl and Na-HCO_3 type waters. Groundwater exhibits a neutral to weak alkaline pH of 7.4±0.4. Electrical conductivity (EC) values range from 296.5 to 4657 µS/cm. Chloride (Cl^-) concentrations measured in the groundwater vary from 9 to 1267 mg/l. Nitrate levels range from <0.5 mg/l to 128 mg/l. To identify the sea water intrusion effect on the coastal alluvial aquifer, sea water mixture was observed in only 7 wells (1% to 7.6%) in the coastal plain according to sea water mixture rates based on bromide (Br) concentration. Samples were also evaluated in terms of the Cl/Br mass ratio and NO_3^- concentration to distinguish the source of salinity.

The results showed that the effect of seawater intrusion on the coastal aquifer is limited, on the other hand, the urban runoff, domestic and septic wastewater mix with groundwater in the highly permeable alluvium aquifer and contributes to the salinization of the groundwater. The manganese (Mn) content of groundwater samples taken from the studied area range from 0.2 to 1355 mg/l (128±247 mg/l). These values show that a significant part (41%) of groundwater samples in the coastal plain are well above the permissible limits (>50 µg/l) for drinking water in terms of manganese concentration. This shows that both oxic and manganese-reducing redox conditions prevail in the Karasu coastal alluvial aquifer. In addition, the arsenic detected locally in 4 wells (11 to 18 µg/l) is above the threshold value (i.e. >10 µg/l) and of geogenic origin.

Keywords: Arsenic, Manganese, Salinity, Groundwater quality

JEODİNAMİK
GEODYNAMICS

Oturum Yürütücüleri/*Conveners*

Oğuz Göğüş, Hans Thybo

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

Armutlu Yarımadası'nda (KB Türkiye) Kadomiyen Boninitik Magmatizması

A Cadomian Boninitic Magmatism from Armutlu Peninsula (NW Turkey)

Zeynep Özbey, Özge Karslıoğlu, Namık Aysal
İstanbul üniversitesi-Cerrahpaşa, Mühendislik Fak., Jeoloji Müh. Böl.
(zeynep.ozbey@iuc.edu.tr)

Öz

Armutlu Yarımadası'nın (KB Türkiye) kuzeyinde, Karamürsel ilçesinin güneyinde metagabroyik bir kütle, metaçakıltaşı, şist ve gri-mor metakumtaşlarından oluşan bir metakırıntılı istifin tabanında yüzeylenmektedir. 25 km^2'lik bir alana yayılan metagabroyik kütle metagranitik sokulumlar tarafından kesilmektedir. Bu meta-magmatik kayaçlardan, Gondwana'nın kuzey kenarındaki Kadomiyen Orojenezi'nin magmatik evrimine katkı sağlayacak yeni izotopik ve jeokimyasal veriler elde edilmiştir.

Jeokimyasal olarak metagabrolar, Nb, Zr, Th ve Hf'de belirgin bir azalma; düşük TiO_2 içeriği (ağırlıkça % 0.05-0.61) ve yüksek Mg# değerleri (74-84) sergileyerek genel olarak yay-önü tektonik ortamlarla ilişkilendirilen boninitik karakter göstermektedirler. Metagranitler kalk-alkali ve yüksek-K kalk-alkali karakterdedir. LREE bakımından hafif zenginleşme gösterirler ve shear-tipi plajiyogranitlere benzer özelliklere sahiplerdir. Zirkon U-Pb kristalleşme yaşları metagabrolar için 564±4.4 My ve metagranitler için 561±5 My (Geç Ediacaran) olarak saptanmıştır. Tüm veriler ışığında, çalışma alanında neredeyse aynı anda kristallenen kimyasal olarak farklı plütonların bir arada bulunmasını açıklayan okyanus-içi bir yitim zonu ortamını öneriyoruz. Boninitik metagabrolar, 750 ve 500 My arasında aktif bir sınır olan peri-Gondwana kenarının en dış kısmı olarak okyanus-içi bir yay ortamında yerleşmiştir. Takip eden dönemde, mafik kayaçların kısmen ergimesiyle oluşan ve plajiyogranit olarak tanımlanan metagranitler, yay önünün genişlemesi sırasında makaslama zonları boyunca metagabrolara sokulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Armutlu Yarımadası, Boninit, Gondwana, Kadomiyen orojenezi

Abstract

In the north of the Armutlu Peninsula (NW Turkey), south of the town of Karamürsel, a metagabbroic body crops out at the base of a metaclastic succession consisting of metaconglomerate, schist and gray-purple metasandstones. The metagabbroic body extending over an area of 25 km2 is cut by metagranitic intrusions. We provide new isotopic and geochemical data of these meta-magmatic rocks contributing the magmatic evolution of the Cadomian orogeny of the northern Gondwana margin.

Geochemically, the metagabbros show an extreme depletion in Nb, Zr, Th and Hf, low TiO_2 (0.05-0.61 wt%) contents and high Mg# values (74-84) exhibiting boninitic affinity which are commonly associated with fore-arc settings. The metagranites are calc-alkaline and high-K calc-alkaline in character. They are slightly enriched in LREE and have similar features to shear-type plagiogranites. The yielded zircon U-Pb crystallization ages are 564±4.4 Ma for metagabbros, and 561±5 Ma (Late Ediacaran) for metagranites. In the light of all the data, we propose an intra-oceanic subduction zone tectonic setting, which explain the coexistence of chemically different plutons that crystallize almost simultaneously in the study area. The boninitic metagabbros are emplaced at an intra-oceanic arc setting as the outermost part of the peri- Gondwanan margin, which is an active margin between 750 and 500 Ma. In the following period, metagranites, defined as plagiogranites, may formed by partial melting of mafic rocks, are intruded into metagabbros along shear zones during the expansion of fore-arc.

Keywords: Armutlu Peninsula, Boninite, Gondwana, Cadomian orogeny

17 Kasım 2021 Düzce Depremi (M=4.8) İle Olası İlişkili Jeomanyetik Değişimler

Geomagnetic Variations Possibly Associated with the Düzce Earthquake (M=4.8) on 17 November 2021

Erdinç Timoçin (1), Hüseyin Temuçin (2), Oya Ankaya Pamukçu (3)

(1)Mersin Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü, 33334, Mersin, Türkiye
(2)Gazi Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, 06750, Ankara, Türkiye
(3)Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, 35390, İzmir, Türkiye
(ertim44@gmail.com)

Öz

Yeraltındaki jeodinamik mekanizmaya bağlı olarak gelişen depremler son yıllarda yer manyetik alan değişimi ile birlikte incelenmektedir. Bu kapsamda bu çalışmada deprem ve jeomanyetik alan ilişkisi ile ilgili bir uygulama sunulmuştur.

Bu amaçla, 17 Kasım 2021 Düzce depreminin (M=4.8) günlük jeomanyetik değişimler üzerindeki olası etkileri araştırılmıştır. Bunun için 17 Kasım 2021 boyunca jeomanyetik alanın X, Y ve Z bileşenlerinin dakikalık verileri analiz edilmiştir. Bu veriler sırasıyla Türkiye, Yunanistan ve Bulgaristan'daki IZN, PEG ve PAG manyetometre istasyonlarından elde edilmiştir. IZN istasyonu, Dobrovolsky alanı (r = 116 km) içinde bulunduğu için gözlem manyetometre istasyonu olarak seçilirken, PEG ve PAG istasyonları, Dobrovolsky alanının dışında bulundukları için referans manyetometre istasyonları olarak seçilmiştir. Ayrıca Kp, Dst ve ap indisleri jeomanyetik aktivite göstergesi olarak kullanılmıştır.

Analiz için öncelikle istasyonlardan alınan jeomanyetik alanın X, Y ve Z bileşenlerinin günlük değişimleri arasındaki korelasyon katsayıları (R) hesaplanmıştır. Daha sonra X, Y ve Z bileşenlerinin türevleri (dX/dt, dY/dt ve dZ/dt) hesaplanmıştır. Son olarak referans istasyonları ve gözlem istasyonu için elde edilen sonuçlar birbirleriyle karşılaştırılmıştır. Böylece gözlem istasyonunda ölçülen jeomanyetik alan bileşenlerinin günlük değişimleri üzerine depremin olası sismo-manyetik etkileri tespit edilmeye çalışılmıştır.

Jeomanyetik alanın X, Y ve Z bileşenleri için korelasyon katsayıları sırasıyla 93.68, 21.34 ve 87.25 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca depremin ana şoku öncesi ve sonrası IZN istasyonu için hesaplanan dY/dt ve dZ/dt değerlerinde anomaliler gözlemlenmiştir.

Bu sonuçlar gözlem istasyonunda (IZN) tespit edilen jeomanyetik anomalilerin sismo-manyetik kaynaklı potansiyel anomaliler olarak değerlendirilebileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Deprem, Jeomanyetik alanlar, Jeomanyetik anomali, Manyetometre

Abstract

Earthquakes, which develop due to the underground geodynamic mechanism, have been studied together with the variation of the Earth's magnetic field in recent years. In this context, an application associated with the relationship between earthquake and geomagnetic field is presented in this study.

For this purpose, the possible effects of 17 November 2021 Düzce earthquake (M=4.8) on diurnal geomagnetic variations were investigated. For this, the minute data of X, Y and Z components of the geomagnetic field were analyzed during 17 November 2021. These data were obtained from IZN, PEG and PAG magnetometer stations in Turkey, Greece and Bulgaria, respectively. The IZN station was chosen as the observation magnetometer station because it was located within the Dobrovolsky area (r = 116 km), while PEG and PAG stations were chosen as reference magnetometer stations because they are located outside the Dobrovolsky area. In addition, Kp, Dst, ap indices were used as geomagnetic activity indicators.

For the analysis, first of all, the correlation coefficients (R) between the diurnal variations of the X, Y and Z components of the geomagnetic field obtained from the stations were calculated. Then, the derivatives of the diurnal variations of the X, Y and Z components (dX/dt, dY/dt and dZ/dt) were calculated. Finally, the results obtained for the reference stations and the observation station were compared with each other. Thus, the possible seismomagnetic effects of the earthquake on the diurnal variations of the geomagnetic field components measured at the observation station were tired to be determined.

For X, Y and Z components of geomagnetic field, the correlation coefficients were calculated as 93.68, 21.34 and 87.25, respectively. In addition, geomagnetic anomalies were observed in the dY/dt and dZ/dt values calculated for IZN station during pre-and post main shock of the earthquake.

These results show that geomagnetic anomalies detected in the observation station (IZN) can be considered as potential anomalies caused by seismomagnetic.

Keywords: Earthquake, Geomagnetic fields, Geomagnetic anomaly, Magnetometer

JEOFİZİK YÖNTEMLER VE JEOLOJİK UYGULAMALARI

GEOPHYSICAL METHODS AND GEOLOGICAL APPLICATIONS

Oturum Yürütücüleri/*Conveners*

Hülya Kurt, Emin Ulugergerli

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

Dolin Morfolojisinin Elektrik Rezistivite Tomografi (ERT) Yöntemi ile Karakterize Edilmesi: Şahinkaya Üyesi Örneği, Çalköy, Trabzon/Türkiye

Characterization of Doline Morphology by Electrical Resistivity Tomography (ERT) Method: Example of Şahinkaya Member, Çalköy, Trabzon/Turkey

Hilal Alemdağ (1), Zeynep Öğretmen Aydın (1), Fatih Köroğlu (2), Aysel Şeren (1), Ali Erden Babacan (1), Arzu Fırat Ersoy (3)

(1)Karadeniz Teknik Üniversitesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü,61080, Trabzon, Türkiye
(2)Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06830, Gölbaşı, Ankara, Türkiye ve Tekfen Mühendislik A.Ş.
(3)Karadeniz Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,61080, Trabzon, Türkiye
(hilalalemdag@ktu.edu.tr)

Öz

Karstik arazi şekillerinden biri olan dolinler, genellikle yüzey ve yeraltı sularının başlıca karbonatlı kayaçları çözmesi sonucunda oluşan açık/kapalı çöküntülerdir. Genellikle dairesel/konik şekilli ve çapları birkaç metreden birkaç yüz metreye kadar değişebilen dolinler, hidrojeolojik olarak da yüzey suları için potansiyel kaçış yolları olarak kabul edilmektedir. Dolinler, zemin yüzeyinin aşınması, sarkması, yayılması ve çökmesi gibi çeşitli süreçlerin sonucunda meydana gelmektedir. Bu tür yapıların bulunduğu ortam, ani bir şekilde çökeldiğinden dolayı çevrede bulunan yerleşim yerleri ve canlılar için tehlikeler arz edebilmektedirler. Bu nedenle oluşabilecek çeşitli tehlikelerin önüne geçmek için bu karstik alanların yerleri önceden belirlenmelidir. Dolinlerin morfolojik özellikleri genel hatlarıyla yüzeysel gözlemlerle tespit edilebilmektedir. Ancak bu gibi karstik oluşumların iç yapısını ortaya çıkarmak için sadece yüzeysel çalışmalar yeterli olmamaktadır. Günümüzde, dolinlerin yeraltı geometrisinin karakterize edilmesinde, jeofizik yöntemlerden Elektrik Rezistivite Tomografi (ERT), Yer Radarı, Sismik Kırılma Tomografi ve Doğal Potansiyel yöntemleri oldukça başarılı sonuçlar vermektedirler.

Dolinleri araştırmak için Şahinkaya Üyesi Çalköy (Trabzon/Türkiye) üzerinde yürütülen bir proje kapsamında birçok jeofizik yöntem kullanılacak olup, ilk etapta ERT ölçümleri alınmış ve elde edilen ilk bulgular bu çalışmada sunulmaktadır. Çalışma alanı, Trabzon ili Düzköy ilçesine bağlı Çayırbağı ile Çalköy mahalleleri arasında kalan Kayaüstü Mezrası'nda yüzeyleyen Şahinkaya Üyesi üzerinde yer almaktadır. Bu üyenin litolojisi; kumlu, lito-biyoklastlı bileşenler, yer yer kırmızımsı renkli kireçtaşı ve kumlu kireçtaşlarından oluşmaktadır. Önceki jeolojik çalışmalarda, bölgede karstlaşma sonucunda oluşan, boyutları 4-55 m arasında değişebilen dolin ve karstik boşlukların olduğu ifade edilmektedir. Buna yönelik olarak arazinin yüzey morfolojisi dikkate alınarak, 300 m uzunluğunda KB-GD yönlü 7 ve bu profillere dik olarak 400 m uzunluğunda KD-GB yönlü 3 profil belirlenmiştir. Bu profiller üzerinde farklı dizilimler (Wenner, Schlumberger ve Dipol-Dipol) kullanılarak ERT verileri toplanmış ve ölçüm profillerine ait 2 boyutlu görünür özdirenç kesitleri elde edilmiştir. Bu kesitler ters çözüm yaklaşımı ile değerlendirilerek, ölçü alınan profillerin 2B ve 3B özdirenç dağılımları ortaya çıkarılmıştır. Çalışma alanındaki KB-GD yönlü profillerde yaklaşık 55 m derinliğe kadar yayılan, ilk profilden son profile doğru gidildikçe ise GD yönüne doğru eğilim gösteren çok düşük öz dirençli bir zonun, dolini temsil ettiği düşünülmektedir. Sonuç olarak, yüzeyden gözlemlenen dolinlerin iç yapılarının, derine doğru düşey/yanal yöndeki yayılımı ve şekli başarılı bir şekilde gözlemlenmiştir.

Bu çalışma 121Y413 numaralı TÜBİTAK projesi tarafından desteklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Çalköy, dolin, ERT, karstik, Şahinkaya Üyesi

Abstract

Dolines, one of the karst landforms, are open/closed depressions generally formed by the dissolution of carbonate rocks by surface and subsurface water. Dolines, which are generally circular/conical in shape and can vary in diameter from a few meters to several hundred meters, are also considered hydrogeological as potential escape routes for surface water. They are formed by a variety of processes such as soil surface corrosion, sagging, suffusion, and collapse. Since the environments where such structures are located can fail suddenly, they can pose a threat to surrounding settlements and living organisms. Therefore, the locations of these karst areas must be determined in advance to avoid various hazards that may occur. The morphological characteristics of dolines can generally be determined by superficial observations. However, these studies are not sufficient to reveal the internal structure of such karst formations. Nevertheless, geophysical methods such as electrical resistivity tomography, ground penetrating radar, seismic refraction tomography and natural potential methods provide very successful results to characterize the subsurface geometry of dolines.

Several geophysical methods are used in the Şahinkaya Member Çalköy (Trabzon, Turkey), doline investigation project. ERT measurements were carried out in the first phase, and the preliminary results are presented in this study. The study area is located in the Şahinkaya Member, which surfaces in Kayaüstü Hill between the Çayırbağı and Çalköy neighborhoods of Düzköy district of Trabzon province. The lithology of this part consists of sandy, litho-bioclastic components, locally reddish coloured limestones and sandy limestones. Previous geological studies indicate that doline and karst cavities exist in the region, ranging in size from 4 to 55 m. For this purpose, 7 profiles with a length of 300 m in the NW-SE direction and 3 profiles with a length of 400 m in the NE-SW direction perpendicular to these profiles were defined, taking into account the surface morphology of the study area. ERT data were acquired using different arrays (Wenner, Schlumberger and Dipol-Dipol) on these profiles, and 2D apparent resistivity cross sections of the survey profiles were created. These cross sections were evaluated using an inversion technique, and the 2D and 3D resistivity distributions among the profiles were revealed. The zone of very low resistivity extending to a depth of about 55 m in the NW-SE directional profiles and trending SE from the first to the last profile represents a doline. As a result, the internal structures, the spreading and the shape of the vertical/lateral direction towards the depth of the dolines could be successfully observed.

This study is supported by TÜBİTAK under project number 121Y413.

Keywords: Çalköy, doline, ERT, karstic, Şahinkaya Member

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Paleotektonik Hatların Gravite Yöntemiyle Araştırılması: İzmir-Ankara-Erzincan Süturu'nun Eskişehir Havzasındaki Konumu

Investigation of Paleotectonic Lines by Gravity Method: Location of İzmir-Ankara-Erzincan Suture in Eskişehir Basin

Emir Balkan (1), Coşkun Güneş (2), Muammer Tün (1), Emrah Pekkan (1), Hasan Burak Özmen (1), Sunay Mutlu (1)

(1)Eskişehir Teknik Üniversitesi, Yer ve Uzay Bilimleri Enstitüsü
(2)Eskişehir Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Ana Bilim Dalı, Doktora Programı
(coskungunes226@gmail.com)

Öz

Geç Paleozoyik - Erken Senozoyik sürecinde Lavrasya ve Gondwanna süperkıtalarının arasında yer alan Tetis Okyanusu kuzeye eğimli dalma-batma tektonizmasıyla kapanmıştır. Bu tektonik süreç batıda Ege Denizi'nden doğuda Gürcistan' a kadar yaklaşık 2000 km boyunca uzanan İzmir-Ankara-Erzincan Süturunu oluşturmuştur. İzmir-Ankara-Erzincan Süturu, Bursa-Kütahya-Eskişehir hattında yaklaşık 300 km D-B doğrultusunda devamlılık sunarken Eskişehir havzasında doğuya doğru dışbükey olarak KB-GD doğrultusuna kıvrımlı bir şekilde geçiş yapar ve bu doğrultuda yaklaşık olarak 50 km devam eder. İzmir-Ankara-Erzincan Süturu' nun doğrultusunda değişimlerin olduğu, kuzeybatıda Uludere, güneydoğuda Kanlıpınar (Eskişehir) mahalleleriyle sınırlanan yaklaşık 50x30 km2' lik bölge çalışma alanını oluşturmaktadır. Çalışmanın hedefi, derin jeolojik yapıların belirlenmesinde kullanışlı bir yöntem olan jeofizik gravite yöntemiyle Eskişehir havzasını oluşturan temel kayaçların paleotektonik geçmişlerini aydınlatmaktır.

Gravite yönteminin derin yapılar hakkında tutarlı çözümler sunduğu, jeolojik yapıların aydınlatılması, litosferik kabuk kalınlığının belirlenmesi, Conrad - Moho süreksizlik sınırının belirlenmesi gibi amaçlar için kullanışlı bir yöntem olduğu bilinmektedir. Gravite Bouguer anomalilerine belirli sayılsal işlemler uygulanması ile yeraltı yoğunluk dağılımları modellenebilmektedir. Bu amaçla çalışma alanı içerisinde 5 profil olmak üzere toplam 585 gravite ölçüsü alınmıştır. Her profil içerisinde ölçüm istasyonları arası mesafe K-G yönlü 250 m ve profiller arası mesafe D-B yönlü yaklaşık 2 km'dir. Sahada karadan yapılan ölçümlere gerekli düzeltmeler ve veri işlem adımları uygulandıktan sonra sahanın Bouguer gravite anomali haritası elde edilmiştir. Gravite anomalilerine Fourier dönüşümü uygulanmış ve ardından Parker-Oldenberg ters çözüm algoritması kullanılarak üç boyutlu derin yoğunluk arayüzey ondülasyon modeli oluşturulmuştur. Ortalama kalınlığın 2.6 km olarak hesaplandığı arayüzey ondülasyon modelinde Eskişehir havzasının birikim alanına (kuzeyden güneye) doğru dikkat çekici bir derinleşme gözlenmiştir. Çalışma alanının merkez-kuzeyinde tespit edilen güneye dalımlı 3.2 km derinlikte gözlenen yoğunluk anomalileri stratigrafi, genel ve bölgesel jeoloji ilkelerince yorumlanmıştır. Paleojen-Neojen karasal çökellerinin yaklaşık olarak toplamda 1.3 km kalınlıkta olduğu Eskişehir havzasında Mesozoyik metamorfik birimlerin kalınlığı yaklaşık olarak 2.5 km olarak bilinmektedir. Bu çalışmada bulunan 3.2 km derinlikteki yoğunluk farkının dalma-batma tektonizması sonucu gelişen tektonik dokanaktan kaynaklandığı ve Eskişehir havzasının paleotektonik geçmişinde Pontid bloğunun bir parçası olarak evrildiği ileri sürülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Dalma-batma tektoniği, Eskişehir havzası, Gravite yöntemi, İzmir-Ankara-Erzincan Süturu, Parker-Oldenburg algoritması

Abstract

During the Late Paleozoic - Early Cenozoic, the Tethys Ocean, located between the supercontinents Laurasia and Gondwana, have closed by a northward subduction tectonism. This tectonic process formed İzmir-Ankara-Erzincan Suture tending for approximately 2000 km from the Aegean Sea in the west to Georgia in the east. While the İzmir-Ankara-Erzincan Suture provides approximately 300 km of E-W continuity on the Bursa-Kütahya-Eskişehir line in the Eskişehir basin, it transitions convexly to the east in a meandering NW-SE direction and continues in this direction for approximately 50 km. The area of approximately 50x30 km2, bordered by Uludere in the northwest and Kanlıpınar (Eskişehir) in the southeast, where there are changes in the direction of the İzmir-Ankara-Erzincan Suture, constitutes the study area. The purpose of the study is to illuminate the paleotectonic history of the basement rocks forming the Eskişehir basin. By applying certain numerical operations to the gravity Bouguer anomalies, underground density distributions can be modeled.

It is known that the gravity method provides consistent solutions about deep structures, and is a useful method for purposes such as illuminating geological structures, determining the lithospheric crust thickness, and determining the Conrad - Moho discontinuity boundary. For this purpose, a total of 585 gravity measurements, including 5 profiles, were taken in the study area. The distance between measurement stations in each profile is 250 m in N-S direction and the distance between profiles is approximately 2 km in E-W direction. After the necessary corrections and data processing steps were applied to the measurements made from land in the field, the Bouguer gravity anomaly map of the field was obtained. Fourier transform was applied to the gravity anomalies and then a three-dimensional deep density interfacial corrugation model was created using the Parker-Oldenberg inverse algorithm. In the interfacial corrugation model, where the average thickness was calculated as 2.6 km, a remarkable deepening was observed towards the accumulation area (from north to south) of the Eskişehir basin. Density anomalies observed at a depth of 3.2 km, dipping south, detected in the center-north of the study area, were interpreted by the principles of stratigraphy, general and regional geology. The thickness of the Mesozoic metamorphic units is approximately 2.5 km in the Eskişehir basin, where the Paleogene-Neogene terrestrial sediments are approximately 1.3 km thick. It has been suggested that the density difference found in this study at a depth of 3.2 km originates from the tectonic contact that developed as a result of subduction tectonism and that the Eskişehir basin evolved as a part of the Pontide block in its paleotectonic history.

Keywords: Eskisehir basin, Gravity, İzmir-Ankara-Erzincan Suture, Subduction tectonism, Parker-Oldenburg Algorithm

Batı Anadolu Pliyo-Kuvaterner Tektonizmasıyla İlişkili Yapıların Soma (Manisa) Linyit Seviyeleri Üzerinden Sismik Yansıma Yöntemiyle Araştırılması

Investigation of Structures Related to Western Anatolian Plio-Quaternary Tectonics by Seismic Reflection Method on Soma (Manisa) Lignite Levels

Sunay Mutlu (1), Coşkun Güneş (2), Hasan Burak Özmen (1), Emir Balkan (1), Muammer Tün (1), Emrah Pekkan (1), Ali Mahir Kaya (3), Halim Sedat Başar (3)

(1)Eskişehir Teknik Üniversitesi, Yer ve Uzay Bilimleri Enstitüsü
(2)Eskişehir Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
(3)HSB Petrol Maden Enerji Danışmanlık San.ve Tic. A.Ş.
(sunaymutlu@eskisehir.edu.tr)

Öz

Batı Anadolu Bölgesinde Neojende başlayan neotektonik süreç bölgeyi K-G yönlü açılma tektonizmasıyla kontrol etmektedir. Pliyo-Kuvaterner sürecinde D-B uzanımlı faylarla birlikte İzmir ve Balıkesir bölgeleri arasında kalan bölgede KD-GB ve KB-GD uzanımlı doğrultu atımlı ve oblik atımlı faylar ve D-B doğrultulu normal faylar da gözlemlenmektedir. Soma-Kınık-Akhisar üçgeninde yer alan, içerdiği Miyosen linyit seviyeleri ve kömür işletmeleriyle bilinen yaklaşık 10 km2 lik alan kapsayan bölge bu çalışmanın uygulama alanını oluşturmaktadır. Doğal yapısı gereği jeolojik gözlemlere olanak tanımayan, mostraların gözlenmediği bölgelerde sismik yansıma yöntemiyle yeraltından yüksek çözünürlüklü görsel veri elde etmek bu çalışmanın temel hedefidir. Bu çalışma kapsamında, uzunlukları 1,5-2.5 km arasında değişen D-B doğrultulu (3 hat), K-G doğrultulu (4 hat) ve KB-GD doğrultulu (2 hat) olmak üzere toplamda 9 sismik yansıma hattı gerçekleştirilmiştir. Sismik yansıma hatları; jeofon aralığı 10m ve atış aralığı 20 m olacak şekilde planlanmıştır. Enerji kaynağı olarak 250 g'lık sismik dinamit kullanılmıştır. Bu kaynağın tercih edilmesini uygulama alanının jeolojik yapısı, bitki örtüsü ve yüzey morfolojisi gibi parametreler belirlemiştir. Sismik yansıma çalışmasından elde edilen bulgular, jeolojik verilerle birlikte yorumlanarak Coğrafi Bilgi Sistemleri ortamında bölgenin tasarımsal 3 boyutlu morfolojik modeli oluşturulmuştur. Oluşturulan bu model üzerinden linyit seviyeleri belirlenmiş ve sondaj verileriyle karşılaştırılmıştır. Çalışma sürecinde elde edilen bulgular bölgenin neotektonik rejimi doğrultusunda yorumlanmıştır. D-B doğrultulu fayların kontrol ettiği havzada çökelmiş gömülü linyit seviyelerinin K-G doğrultulu faylar tarafından kesildiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Açılma tektoniği, Batı Anadolu, Neotektonik, Sismik yansıma yöntemi

Abstract

The neotectonic process that started in the Neogene in the Western Anatolian Region controls the region with N-S directional extension tectonism. In the Plio-Quaternary period, along with E-W trending faults, NE-SW and NW-SE trending strike-slip and oblique-slip faults and E-W trending normal faults are also observed in the region between İzmir and Balıkesir regions. The region, which is located in the Soma-Kınık-Akhisar triangle and covers an area of approximately 10 km2, known for its Miocene lignite levels and coal mines, constitutes the application area of this study. The main objective of this study is to obtain high-resolution visual data from underground by seismic reflection method in regions where geological observations are not possible due to its natural structure and where outcrops are not observed. Within the scope of this study, a total of 9 seismic reflection lines, ranging in length from 1.5 to 2.5 km, were carried out as E-W directional (3 lines), N-S oriented (4 lines) and NW-SE oriented (2 lines). 250g of seismic dynamite was used as an energy source. Parameters such as the geological structure of the application area, vegetation and surface morphology determined the preference of this resource. Lignite levels were determined through this model and compared with drilling data. The results obtained during the study were interpreted in line with the neotectonic regime of the region. It was determined that the buried lignite levels deposited in the basin controlled by the E-W trending faults were cut by the N-S trending faults.

Keywords: Extensional tectonics, Neotectonics, Seismic reflection method, Western Anatolia

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Swarm Uydularını Kullanarak 24 Ocak 2020 Elazığ-Sivrice Depremine (Mw=6.7) Ait Öncül Anomalilerin Tespiti

Detection of Precursory Anomalies of 24 January 2020 Elazig-Sivrice Earthquake (Mw=6.7) using Swarm's Satellite

İlkin Özsöz

Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü-Deniz Araştırmaları Dairesi Başkanlığı
(ilkin.ozsoz@mta.gov.tr)

Öz

24 Ocak 2020 saat 20:55'de Elazığ ilinin Sivrice ilçesinde önemli bir deprem (Mw=6.7) meydana gelmiştir. Depremi meydana getiren Doğu Anadolu Fay Zonu'nun Pütürge segmentidir. Deprem kaynak bilgisine göre fayın dominant olarak sola atımlı bir fay olduğu ve yaklaşık 70° eğime sahip olduğu saptanmıştır. Depremin odak derinliği yaklaşık 8 km olarak kestirilmiştir. Son yıllarda, büyük depremlerin (Mw>6.5) meydana gelmeden önce yer manyetik alanında, iyonosferdeki elektron yoğunluğunda ve sıcaklığında sapmalar yarattığı tespit edilmiştir. Bu sapmalar yalnızca kısa dalga boylu bileşenlerde gözlenmektedir. Bu nedenle veri değerlendirme aşamasında yer manyetik alanına bozucu etki yaratacak bütün kaynaklar giderilmelidir.

Veri değerlendirme aşaması Swarm uydu verilerinin elde edilip coğrafik koordinatlardan, jeomanyetik enlem ve boylama dönüştürülmesi ile başlamaktadır. İkinci olarak, manyetik fırtınaları tanımlayan endeksler elde edilmeli ve bu endeksleri kullanarak manyetik olarak sessiz ve gürültülü bölgeler belirlenmelidir. Üçüncü aşamada, çalışma alanı için Dobrovolsky Zonu tanımlanarak depremin etkisinin gözlenebildiği zon teorik olarak kısıtlanmıştır. Daha sonra Dobrovolsky Zonu içinde kalan ve gürültüsüz jeomanyetik zamanlara denk gelen veri seçimi yapılmıştır. Bu aşamada verinin yalnızca jeomanyetik alanın etkilerini içerdiği kabulu yapılır. Seçilen verideki değişim ile ilgilenildiği için verinin zamana göre 1. türevi hesaplanır ve trend giderme işlemi yapılır. Dobrovolsky alanı içerisinde kalan her bir uydu yörüngesi ayrı ayrı analiz edilmelidir. Bunun göz ile yapılması olanaksızdır. Bu nedenle bu aşama için RMS penceresi kullanılır. Pencerenin içerisinde kalan veri ile uydunun yörüngesi boyunca aldığı verinin RMS i karşılaştırılır. Eğer pencerenin RMS değeri, yörüngenin RMS değerinden büyük ise "anormal", eğer bu değer küçük ise "normal" olarak nitelendirilir. Son olarak, anormal olarak nitelendirilen yörünge sayısı zamana bağlı ve kümülatif olarak çizilir.

Çalışmanın amacı Swarm uydularını kullanarak Elazığ'da meydana gelen depreme ait manyetik alan, iyonosferdeki elektron yoğunluğu ve sıcaklığındaki sapmaları analiz etmektir. Ayrıca manyetik alan bileşenlerinin litosferdeki değişimlere karşı duyarlılığının ölçülmesi amaçlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Uydu manyetik, Swarm uyduları, Öncül deprem anomalileri, Elektron sıcaklığı ve yoğunluğu, Manyetik alan bileşenleri, Sismo-manyetik anomaliler, Litosfer-iyonosfer etkileşimi

Abstract

On January 24, 2020, at 20:55, a major earthquake (Mw=6.7) occurred in the Sivrice district in Elazig. The fault that caused the earthquake is the Pütürge segment of the East Anatolian Fault Zone. Regarding earthquake source information, the fault's mechanism is dominantly left-lateral strike-slip and the dip angle of the fault plane is approximately 70°. The focal depth of the earthquake is roughly 8 km. Recent studies indicated that large deviations are observed in the geomagnetic field, electron density and temperature in the ionosphere before the major earthquakes (Mw>6.5). These deviations are monitored only in short-wavelength components. Hence, geomagnetic noises should be removed during the data processing phase.

The data processing part begins by obtaining Swarm satellite data and transforming geographical coordinates to geomagnetic latitude and longitude. Secondly, indices that monitor geomagnetic storms should be determined and these indices ought to be used to detect magnetically quiet or noisy zones. In the third stage, the Dobrovolsky Zone is computed to constrain the study area. Then, geomagnetically quiet data were chosen within the Dobrovolsky Zone. It is assumed that the selected data only includes the effects of the geomagnetic field. Since variations within the data are concerned, 1st vertical derivative and de-trend processes are applied. Satellite trajectories within the Dobrovolsky Zone must be analysed separately. However, it is not possible to manually evaluate each satellite trajectory. Consequently, the RMS window is used for this evaluation. The data within the RMS window are compared to the RMS of the entire trajectory. If the RMS of the windowed data is higher than the trajectory's RMS, it is counted as "abnormal". Conversely, if the RMS window produces a smaller value than the trajectory, it is qualified as "normal". Finally, the number of trajectories that are characterised as anomalous are plotted as time-dependent and cumulative.

The study aims to analyse the deviations in the magnetic field, the electron density and temperature in the ionosphere of the earthquake that occurred in Elazig using Swarm satellites. In addition, it is targeted to measure the relationship between magnetic field components and lithospheric variations.

Keywords: Satellite magnetic, Swarm satellite constellation, Precursory earthquake anomalies, Electron temperature and density, magnetic field components, seismo-magnetic anomalies, lithosphere ionosphere coupling

AVO Tekniği ile Gaz Hidratların Kompleks Oluşumunun Belirlenmesi

Identification of Complex Formation of Gas Hydrates with AVO Technique

Muhammad Irfan Ehsan, Pervaiz Khalid, Muhammad Yasin Shafique
Institute of Geology, University of the Punjab Lahore, Pakistan
(irfan.geo@pu.edu.pk)

Öz

Enerji kaynakları, herhangi bir ülkenin kalkınmasının bel kemiğidir. Konvansiyonel enerji kaynaklarının gün geçtikçe tükendiği günümüzde gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin en büyük endişesi alternatif enerji kaynaklarını belirlemektir. Gaz hidratlar, bu kaynaklarda tutulan büyük metan konsantrasyonu nedeniyle, alternatif enerji kaynağı olarak ortaya çıkmaktadır. Çok sayıda araştırmacı, genlik karakterlerini hesaplayarak gaz hidrat kaynaklarını detaylandırmaya çalışmıştır. Genliğe karşı ofset (AVO) tekniğini kullanarak genliği hesaplamak için farklı yaklaşımlar uygulayarak, yaklaşımların çoğuna küçük açılarda benzer genlik eğilimi verildiği ancak bu genlik eğilimlerinin büyük açılarda değiştiği gözlemlenmiştir.Gaz hidratlar farklı doyma paternine sahip olduğundan, bu doyma paterninin farklı sismik imza ve genlik karakterine sahip olması nedeniyle, gazın genlik karakterini tanelerin parçası olduklarında sıraladık ve bu durum stabilite koşulundaki dalgalanma nedeniyle karmaşık bir ortam yaratacaktır. Genliklerin bu karmaşık davranışı, sismik kesit üzerindeki gaz hidrat kaynaklarını doğru bir şekilde tanımlamamıza yardımcı olur. Ayrıca, farklı AVO niteliklerinin de karmaşık gaz hidratları modeli için çeşitli değişken eğilimler gösterdiğine dikkat edilmelidir. Bu analizler, Pakistan'daki Makran açık deniz bölgesi gaz hidratlarını keşfetmek için uygun bir anlayış sağlayabilir.

Anahtar Kelimeler: AVO özellikleri, Gaz hidratlar, Kaya fiziği

Abstract

Energy resources are the backbone of any country for development. As conventional energy resources are depleting day by day so now days it is the major concern of developed and developing countries to identify alternative energy resources. Gas hydrates is proving it as emerging alternative energy source due to huge concentration of methane trapped in these resources. Numerous researchers tried to elaborate gas hydrates resources by computing their amplitude character. By applying different approximation to compute the amplitude by using Amplitude versus offset (AVO) technique it is observed that most of approximation are given similar amplitude trend at small angles but these amplitudes trends varies at large angles. As gas hydrates have different saturation pattern these saturation pattern have different seismic signature and amplitude character, we have sorted out amplitude character of gas when they are part of grains and due to fluctuation of stability condition it will create complex medium. This complex behavior of amplitudes helps us to identify gas hydrates resources on seismic section properly. Furthermore it is also noted that different AVO attributes are also showing variety of variable trends for complex gas hydrates pattern. These analyses may provide proper understanding to explore gas hydrates in Makran offshore area Pakistan.

Keywords: AVO attributes, Gas hydrates, Rock physics

SUNULMADI - NOT PRESENTED

Mevcut Vs30 Tahmin Modellerinin Türkiye için Performans Analizi ve İyileştirilmesine Yönelik Yeni Yaklaşımlar

Performance Analysis of Existing Vs30 Prediction Models for Turkey and New Approaches to Improve

Hakan Bora Okay, A. Arda Özacar
Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06800 Çankaya, Ankara, Türkiye
(hbokay@metu.edu.tr)

Öz

Geoteknik karakterizasyon yapmak ve sismik saha koşullarını göz önünde bulundurmak için çeşitli parametreler kullanılmaktadır. Bunlardan en yaygın olarak kullanılan ise yer yüzeyinin ilk 30 metresine ait ortalama kesme dalga hızı (Vs30) değeridir. Çalışma kapsamında, Türkiye genelinde Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) tarafından işletilen ivmeölçer istasyonlarına ait sahada ölçülen, erişime açık Vs30 ölçümleri haritalanmış ve bu noktalara ait eğim, yükseklik değerleri hassas dijital yükseklik modelleri kullanılarak hesaplanmıştır. Ayrıca, istasyonların yer aldığı jeolojik birimler ve morfolojik arazi sınıfları belirlenerek, ölçülen Vs30 değerleri ile korelasyonları incelenmiştir. Beklenildiği gibi Vs30 değerleri eğim, morfoloji ve jeolojiye duyarlılık gösterirken yüksekliğe hassasiyetinin zayıf olduğu gözlemlenmiştir.

Performans analizi için iki farklı Vs30 tahmin modeli incelenmiştir. Amerika Birleşik Devletleri Jeoloji Araştırmaları Kurumu (USGS) tarafından farklı zemin sınıfları için topografik eğim baz alınarak oluştural küresel Vs30 modeline ait tahminlerin, Türkiye'deki ölçümlerden özellikle düşük eğimli bölgelerde farklılaştığı belirlenmiştir. Buna karşın, İtalya genelindeki mevcut sondaj ve jeofizik verileri kullanılarak oluşturulan litoloji, eğim, morfolojik arazi sınıfları ve yükseklik gibi farklı etkenlerin dahil edildiği Vs30 tahmin modelinin ise Türkiye için genelde ölçülenden yüksek Vs30 değeri verdiği anlaşılmıştır.

Performans analiz sonuçları, mevcut Vs30 tahmin modellerinin Türkiye genelinde özellikle düşük Vs30 değerleri ile temsil edilen genç birimlerde daha az tutarlı olduğunu göstermiştir. Bu durum, Vs30 tahmini için genç birimlerin daha detaylı karakterize edilmesine ihtiyaç olduğuna işaret etmektedir. Bu çalışmada konumsal faktörler kullanılarak genç birimlerin suya doygunluk sınıflandırılması gerçekleştirilmiş ve yeni Vs30 tahmin modelleri geliştirilmiştir. Bu yaklaşım, genç birimlerde gözlenen farklı Vs30 değerlerini daha iyi yansıtmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Vs30 tahmini, Zemin koşulları, Suya doygunluk

Abstract

Various parameters are used for geotechnical characterization and considering seismic site conditions. Among them, the most widely used one is the average shear wave velocity (Vs30) of the first 30 meters of the Earth's surface. Within the scope of the study, Vs30 measurements of accelerometer stations which are operated by the Disaster and Emergency Management Presidency (AFAD) throughout Turkey, were mapped, and the slope and elevation values of these points were calculated using high resolution digital elevation models. In addition, the geological units and the morphological terrain classes in which the stations are located were determined, and their correlations with the measured Vs30 values were examined. As expected, the Vs30 values were found sensitive to slope, morphology, and geology, while the sensitivity to elevation was weak.

Two different Vs30 prediction models were examined for performance analysis. The predictions of the global Vs30 model of the United States Geological Survey (USGS), which is based on the topographic slope for different soil classes, differ from the measurements in Turkey, especially in low-slope regions. On the other hand, the Vs30 prediction model based on the available borehole and geophysical data throughout Italy which includes different factors such as lithology, slope, morphological land classes, and elevation, resulted in generally higher Vs30 values than the measured ones across Turkey.

Performance analysis results showed that current Vs30 prediction models across Turkey are especially less consistent in younger units characterized by low Vs30 values. This implies that a more detailed characterization of young lithologic units is needed for Vs30 prediction. In this study, classification of young units on the basis of water saturation level was established using spatial factors, and new Vs30 prediction models were developed. This approach better reflects the divergent Vs30 values observed in younger units.

Keywords: Vs30 prediction, Site conditions, Water saturation

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Afyon-Akşehir Grabeni Kenar Faylarının Manyetotellürik ve Gravite Verilerinin Üç-Boyutlu Birleşik Ters Çözümü ile Araştırılması; İlk Sonuçlar

Investigation of the Margin-bounding Faults of the Afyon-Akşehir Graben Using the Three-Dimensional Joint Inversion of Magnetotelluric and Gravity data; Initial Results

Özcan Özyıldırım (1), Çağlar Özkaymak (2,3), Özcan Bektaş (4), İsmail Demirci (5), Can Başaran (2), İbrahim Tiryakioğlu (3,6), Doğukan Mert Özcan (7), Ahmet Yıldız (1,2)

(1)Afyon Kocatepe Üniversitesi, Jeotermal ve Maden Kaynakları Uygulama ve Araştırma Merkezi, Afyonkarahisar
(2)Afyon Kocatepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Afyonkarahisar
(3)Afyon Kocatepe Üniversitesi, Deprem Uygulama ve Araştırma Merkezi, Afyonkarahisar
(4)Cumhuriyet Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Sivas
(5)Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Ankara
(6)Afyon Kocatepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü, Afyonkarahisar
(7)Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyonkarahisar
(ozyildirim@aku.edu.tr)

Öz

Batı Anadolu'da son yıllarda yapılan aktif tektonik çalışmalar bölgede çok sayıda diri fayın varlığına işaret etmektedir. Bölgedeki aletsel ve tarihsel dönem depremler kayıtları bu aktif yapıların en önemli kanıtlarıdır. Son yıllarda, bu diri fayların yüzey geometrileri, kinematik ve paleo-sismolojk özellikleri hakkında çalışmalar gerçekleştirilmektedir. Ancak bu fayların kabuk ölçeğinde derinlikleri ve yeraltı geometrileri üzerine yapılan saha çalışmaları yok denecek kadar azdır. Son yıllarda Batı Anadolu'daki graben kenar fayları boyunca meydana gelen yıkıcı depremlerin sismik verileri, (1) normal faylarının sismik olarak aktif olduğunu, (2) sismojenik zonun derinliğinin 15 kilometrelere kadar ulaştığını ve (3) bu fayların kabuk ölçeğinde derinlerdeki geometrilerinin jeofizik, jeolojik ve jeodezik yöntemlerle detaylı bir şekilde araştırılması gerektiğini göstermektedir.

Bu çalışmanın temelini oluşturan 121Y021 numaralı TÜBİTAK projesi kapsamında, bölgedeki en önemli sismojenik kuşaklardan birisi olan BKB-DGD uzanımlı Afyon-Akşehir grabeni doğrultusuna dik profiller boyunca, manyetotellürik veriler ölçülmektedir. MT verileri, MTA jeofizik dairesinden alınan gravite verileriyle birlikte, çalışmada geliştirilecek olan düzensiz ağ kullanan üç boyutlu birleşik ters çözüm algoritmasıyla yorumlanacaktır. Projenin ilk aşamalarında elde edilen veriler, öncelikle geleneksel iki boyutlu modelleme ve ters çözüm algoritmalarıyla yorumlanarak tartışılacaktır. Bu çalışma kapsamında, projenin ilk aşamasında toplanan Afyon-Akşehir grabeninin doğu kısmında ölçülen manyetotellürik veriler, MTA gravite verileri, projenin ilk etap tektonik çalışmaları ve GNSS ölçümleri ile korele edilerek karşılaştırmalı olarak yorumlanmıştır. MT, gravite, tektonik ve GNSS çalışmalarından elde edilen ilk model ve bulgular, önceki çalışmalar ve birbiri ile uyumludur. İlk sonuçları bu çalışmada tartışılan projenin ilerleyen dönemlerinde, üç boyutlu birleşik ters çözümde elde edilen yeraltı yoğunluk ve özdirenç modelleri ile diri fayların yeraltındaki geometrileri, derinlikleri ve eğimleri bulunabilecektir. Yapılacak jeodezik ölçümlerle önceki çalışmalardan farklı olarak, deneysel bağıntılar yerine jeofizik modeller girdi olarak kullanılarak, bölgede yer alan fayların güncel kayma hızları, gerinim miktarları ve yönleri hesaplanabilecektir. Bu projede elde edilecek jeolojik, jeofizik ve jeodezik verilerle Afyon-Akşehir grabeninin üç boyutlu jeodinamik modelinin oluşturulması hedeflenmektedir. Böylece graben içerisindeki sismojenik zonun derinliğine ve aletsel dönemde meydana gelmiş olan depremlerin derinliklerine yönelik değerlendirmeler yapılarak, graben kenar faylarının Türkiye'nin neotektonik yapısı içerisindeki yeri ve önemi yorumlanacaktır.

Anahtar Kelimeler: Afyon-Akşehir grabeni, Akşehir-Simav fay sistemi, Fay geometrisi, Gravite, Manyetotellürik, GNSS, Ters çözüm

Abstract

Recent active tectonic studies carried out in Western Anatolia indicate the existence of many active faults in the region. Historical and Instrumental earthquake records in the region are the most significant evidence of these active structures. Recent studies are focused on the surface geometries, kinematic and palaeoseismological analyses of these active faults. But, field-based studies on crustal-scale depths and underground geometries of these faults are insufficient. The seismic data of the recent destructive earthquakes occurring along the graben-bounding faults in western Anatolia show that (1) the normal faults are seismically active, (2) the depth of the seismogenic zone reaches up to 15 kilometers, and (3) the crustal-scale geometry of these faults at depth should be investigated in detail by using the geophysical, geological, and geodetic methods.

Within the scope of the TUBITAK project numbered 121Y021, which forms the basis of this study, magnetotelluric data have been measured along with the profiles perpendicular to the WNW-ESE trending Afyon-Akşehir graben, which is one of the most important seismogenic belts in the region. The MT data, together with the gravity data taken from the MTA geophysics department, will be interpreted with the three-dimensional joint inversion algorithm using the unstructured mesh that will be developed in the project. The data obtained in the first stages of the project will be discussed firstly by interpreting them with traditional two-dimensional modeling and inversion algorithms. Within the scope of this study, the magnetotelluric data measured in the eastern part of the Afyon-Akşehir graben collected in the first stage of the project, MTA gravity data were interpreted comparatively by correlating with the tectonic studies and GNSS measurements in this stage. The first model and findings obtained from MT, gravity, tectonic, and GNSS studies are compatible with previous studies and each other. In the next stages of the project, the initial results of which are discussed in this study, the subsurface geometries, depths, and slopes of the active faults will be able to found with the subsurface density and resistivity models obtained from the three-dimensional joint inversion. Different from previous studies with the geodetic methods to be made, by using the geophysical models as input instead of experimental equations, and the current slip rates, strain amounts, and directions of the faults in the region will be able to calculate. This project, it is aimed to create a three-dimensional geodynamic model of the Afyon Akşehir Graben with the obtained geological geophysical and geodetic data. Thus, the tectonic importance of the graben-bounding faults will be interpreted in Turkey's neotectonic framework by making assessments about the depth of the seismogenic zone and the depth of the earthquakes that occurred in the instrumental period.

Keywords: Afyon-Akşehir graben, Akşehir-Simav fault system, Fault geometry, Gravity, Magnetotelluric, GNSS, Inversion

Gemlik Körfezi'ndeki Yüksek Genlikli Manyetik Anomalilere Neden Olan Yapıların Araştırılması: İlksel Bulgular

Investigation of the Structures Causing High Amplitude Magnetic Anomalies in Gemlik Bay: Preliminary Results

Gülten Aktaş (1), Z. Mümtaz Hisarlı (2), A. Sinan Demirel (3)

(1)Gümüşhane Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Gümüşhane
(2)İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, İstanbul
(3)İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, İstanbul, Türkiye
(gultenaktas@gumushane.edu.tr)

Öz

Manyetik yöntem jeolojik yapıların tespiti, fayların konumunun ve karakterlerinin belirlenmesi için tektonik yapılardan kaynaklanan farklılıkların neden olduğu manyetik alan değişimlerin ölçümlerinden elde edilen verilerin değerlendirilerek bölgenin yapısal özelliklerin yorumlanmasında kullanılan önemli jeofizik yöntemlerden birisidir.

Marmara bölgesi tektonik olarak oldukça aktif bir konumda bulunmaktadır. Bu bölgede yer alan Gemlik Körfezi, Kuzey Anadolu Fayı'nın orta kolunda Geç Pliyosen-Erken Pleistosen sırasında oluşmuştur. Körfez doğu-batı yönünde doğrultu atımlı faylarla gelişmiş bir çek-ayır havzadır. Bu çalışmada Gemlik Körfezi'nde karmaşık tektonik yapının incelenebilmesi için yaklaşık olarak toplam 349 km'lik manyetik veri sezyum buhar manyetometresi kullanılarak toplanmıştır. İlk aşamada ölçü anındaki verideki gürültüler çıkarılmış, ayrıca manyetik alanda meydana gelen etkileri gidermek için Kandilli Rasathanesine bağlı İznik Gözlemevinin ölçümleri baz alınarak günlük düzeltme yapılmıştır. Oluşturulan manyetik alan anomali haritasına yön düzeltmesi ve ardından microleveling uygulanmıştır. Tektonik açıdan aktif bir bölgede yer alan Gemlik Körfezi içerisindeki yapıların belirlenmesi ve detayların ortaya çıkarılabilmesi amacıyla bazı veri işlem adımları uygulanmıştır. Bu amaçla, manyetik verilere tilt açısı ve analitik sinyal gibi çeşitli teknikler uygulanmıştır. Toplam manyetik anomali haritasının anomali değerleri yaklaşık -423 nT ile 149 nT arasında değişmektedir. Araştırma alanının kuzey kesiminde yüksek genlikli anomaliler hakimdir. Güney kısmında özellikle güneybatı kesiminde düşük değerlikli anomaliler gözlenmiştir. Körfezin kuzeybatı kesiminde Armutlu yakınlarında KB-GD yönelimli yüksek değerlikli anomali değerlerine sahip manyetik yapı dikkat çekmektedir ve bu manyetik yapı batimetri haritasıyla uyumlu ve Armutlu Fayı olarak adlandırılan faya karşılık geldiği düşünülmektedir. Çalışma kapsamında elde edilen ilksel verilerin sonuçları ve gözlemleri bölge hakkında değerli bilgiler vermektedir.

Anahtar Kelimeler: Analitik sinyal, Gemlik Körfezi, Manyetik anomali

Abstract

The magnetic method is one of the most important geophysical methods in the interpretation of structural features of the region in order to determining the geological structures, location and character of the faults by evaluating the data obtained from measurements of the magnetic field changes caused by the differences arising from the tectonic structures.

The Marmara Region is located in a tectonically very active region. Gemlik Bay which is located in this region was formed during the Late Pliocene-Early Pleistocene on the middle branch of the North Anatolian Fault. The Gemlik Bay is a pull-apart basin developed by right lateral strike-slip faults in the east-west direction. In this study, approximately 349 km of magnetic data was collected using a cesium vapor magnetometer in order to examine the complex tectonic structure of the Gemlik Bay. In the first stage, the noises were removed from the data at the time of measurement, and duirnal correction was made based on the measurements of the Iznik Observatory affiliated to the Kandilli Observatory in order to eliminate the effects in the magnetic field. Heading correction and then microleveling were applied to the magnetic field anomaly map. Some data processing steps have been applied in order to reveal some details about the determination of the structures in the Gemlik Bay which is located in a tectonically active region. For this purpose, various techniques such as tilt angle and analytical signal were applied to magnetic data. The anomaly values of the total magnetic anomaly map vary between approximately -423 nT and 149 nT. High amplitude anomalies are dominant in the northern part of the study area. Low anomaly values were observed in the southern part, especially in the southwestern part. In the northwestern part of the bay, near Armutlu, the magnetic structure with NW-SE direction high anomaly values attracts attention and it is thought that this magnetic structure is compatible with the bathymetry map and corresponds to the fault called the Armutlu Fault. The results and observations of the preliminary data obtained within the scope of the study provide valuable information about the region.

Keywords: Analytical signal, Gemlik Bay, Magnetic anomaly

Yapı-Zemin Etkileşimi Açısından Van ili Çaldıran İlçesi Yerleşim Alanının Jeofizik Yöntemlerle İncelenmesi

Investigation of Çaldıran (Van) Settlement Area in terms of Soil-Structure Interaction Using Geophysical Methods

Ayhan Alkan (1), İsmail Akkaya (2)
(1)Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van
(2)Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Van
(iakkaya@yyu.edu.tr)

Öz

Çaldıran (Van) yerleşim alanı ve çevresi deprem üretme potansiyeli yüksek olan aktif bir bölgede yeralmaktadır. Gerek tarihsel dönemlerde gerekse aletsel dönemde hasar verici depremler üretmiş sağ yönlü doğrultu atım karakterli Çaldıran fay zonu bölgenin en önemli tektonik unsurudur.Depreme bağlı yapısal hasarların, yerel zemin özelliklerinin ve yapı-zemin ilişkilerinin incelenmesinde kayma dalga hızı (Vs) temel parametrelerden birisidir. Bu çalışmada, farklı ölçüm noktalarında aktif ve pasif kaynaklı yüzey dalgası yöntemleri uygulanarak elde edilen Vs hızlarından Van ili Çaldıran ilçesi yerleşim alanı ve çevresinin zemin özellikleri araştırılmıştır. İlçe yerleşim alanında 56 noktada Yüzey Dalgalarının Çok Kanallı Analizi (MASW) ve sismik kırılma ölçümleri, 66 noktada ise mikrotremor ölçümü yapılmıştır. Çalışma alanındaki alüvyon birimlerde Vs30 değerleri 230 ile 350 m/s arasında, volkanik kaya birimlerinin bulunduğu kuzey ve batı kesimlerinde ise 700 m/s den daha yüksek hız değerleri elde edilmiştir. Çaldıran yerleşim alanı ve çevresinde baskın periyot değerlerinin 0.1 ile 0.52 saniye arasında, büyütme değerlerinin 1 ile 2.8 arasında, sismik zayıflık indisi değerlerinin ise 0.1 ile 3.55 arasında değiştiği belirlenmiştir. Çalışma alanının mühendislik özelliklerinin değerlendirilmesi için bölgenin büyütme, baskın periyot, ilk 30 m'deki ortalama Vs hızını temsil eden Vs30, zemin sınıfı ve sismik zayıflık indisi (Kg) haritaları hazırlanmıştır. Elde edilen veriler kullanılarak, farklı doğrultularda iki boyutlu (2B) derinlik kesitleri oluşturularak bölgedeki yapı-zemin etkileşimi incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çaldıran fay zonu, MASW, Mikrotremor, Vs30, Sismik zayıflık indisi

Abstract

Çaldıran (Van) settlement area and its surroundings are located in an active region with a high earthquake potential. The right-lateral strike-slip characteristic Çaldıran fault zone, which produced damaging earthquakes both in historical and instrumental periods, is one of the most important tectonic units of the region. Shear wave velocity (Vs) is one of the fundamental parameters in the investigation of earthquake-related structural damages, local soil properties and structure-soil relations. In this study, active and passive sourced surface wave methods were applied at different measurement points in the study area in order to to detemine soil properties of the settlement area and its surroundings in Çaldıran district of city of Van. Microtremor measurements were perfermed at 66 points, Multi-Channel Analysis of Surface Waves (MASW) and seismic refraction measurements were carried out at 56 points in the district settlement area. Vs30 values were obtained between 230 and 350 m/s in the alluvial units and higher than 700 m/s in the northern and western parts of the volcanic rock units in the study region. It was determined that the predominant period values in the Çaldıran settlement area varied between 0.1 and 0.52 seconds, the amplification values between 1 and 2.8, and seismic vulnerability index (Kg) values between 0.1 and 3.55. In order to evaluate the engineering properties of the study area, amplification, predominant period, Vs30 representing the average velocity Vs in the first 30 m, soil class and seismic vulnerability index (Kg) maps have been prepared. Using the data obtained, two-dimensional (2D) depth cross-sections in different directions were created and the soil-structure interaction in the region was examined.

Keywords: Çaldıran fault zone, MASW, Microtremor, Vs30, Seismic vulnerability index

Sakarya Denizaltı Kanyonu Morfolojisi ve Gelişiminin Akustik Verilerle İncelenmesi

Investigation of Morphology and Development of Sakarya Submarine Canyon by Acoustic Datasets

Aslıhan Nasıf, Derman Dondurur

Dokuz Eylül Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, Haydar Aliyev Bulvarı, No: 100, İnciraltı, İzmir (aslihan.nasif@deu.edu.tr)

Öz

Denizaltı kanyonları ve kanyon sistemleri, okyanus basenlerini çevreleyen kıtasal marjinlerde oldukça yaygın olarak gözlenen morfolojik unsurlardır. Denizaltı kanyonları şelften abisal düzlüğe kadar (0-3000 m) uzanan dik kanyon duvarlarına sahip, su altında kalmış derin vadilerdir. Bazı denizaltı kanyonları kıyıda yer alan nehir ağızlarında yer alır ve kanyonların oluşumu bu nehirlerle ilişkili olabilir. Ayrıca denizaltı kanyonlarının oluşumu, faylanmalara, yamaç aşağı kütle kaymalarına ve türbidite akıntıları nedeniyle oluşan erozyonel aşınmalarının etkisine de bağlanabilir. Yer bilimleri çalışmaları kapsamında denizaltı kanyonları, büyük ölçekli karasal sedimentin denizel ortama taşınması ve tektonik hareketlerle tetiklenen denizaltı kaymaları gibi görece risk içeren jeolojik olayların sıklıkla görüldüğü yerlerdir. Bu bağlamda Sakarya Nehri açıklarında, 2010 ve 2012 yıllarında düzenlenen iki ayrı deniz araştırma seferi sırasında, Dokuz Eylül Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsüne bağlı R/V K. Piri Reis araştırma gemisi ile K-G ve D-B yönlü uzanan yüksek ayrımlı çok kanallı sismik yansıma, çok ışınlı (multibeam) batimetrik ve çok yüksek ayrımlı Chirp mühendislik sismiği verileri toplanmıştır.

Batimetrik veri, Sakarya Kanyonu'nun güney şelfte üç kanyon girişinden oluştuğunu göstermektedir. Sakarya Kanyonu'nun ana kolu olan doğu girişinin günümüzdeki Küçükboğaz Gölü ile, batı girişinin ise günümüzde Sakarya Nehri ile bağlantılı olabileceği anlaşılmıştır. Sakarya Kanyonu'nun doğu kolunun, bir zamanlar Küçükboğaz Gölü üzerinden denize akan daha doğudaki Maden Deresi tarafından taşınan iri daneli malzemelerle aşındırılarak başlatıldığı ve genişletildiği anlaşılmıştır. Sakarya Nehri tarafından oluşturulan batı kol, bu kanyona daha sonraki dönemlerde dahil olmuştur. Günümüzde Sakarya Kanyonu'nun doğu kolunun karşısında, şekil itibarıyla aslında menderes çizen eski bir nehir yatağı görünümünde olan Küçükboğaz Gölü bulunur. Bu eski nehir yatağı önce güneye doğru uzanmakta ardından menderes çizerek doğuya dönmektedir. Gölün bu uzantısının, daha doğudaki Maden Deresi ile geçmiş dönemlerde birleşiyor olması olasıdır. Maden Deresi engebeli bir arazide kanyonlar içerisinden ilerlemekte ve oldukça iri daneli sedimentleri denize taşımaktadır. Sakarya Nehri tarafından taşınan malzeme temel olarak ince daneli silt/kil/çamur türü malzemedir. Buna karşın, Maden Deresi tarafından taşınan iri daneli kum/çakıl türü malzemenin erozyonel etkisi çok daha yüksek olup, Sakarya Kanyonu gibi bir kanyonu kazıyarak aşındırmaya daha uygun görünmektedir. Bu durum, Sakarya Kanyonu'nun doğu kolunun, bir zamanlar Küçükboğaz Gölü üzerinden denize akan Maden Deresi ile bir bağlantısı olduğunu ve bu dere tarafından taşınan iri daneli malzemelerle aşındırılarak genişletildiğini işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Denizaltı morfolojisi, Sakarya Kanyonu, Sediment erozyonu, Kanyon sistemleri

Abstract

Submarine canyons and canyon systems are large morphological features in continental margins surrounding ocean basins. Submarine canyons are deep submerged valleys with steep canyon walls extending from the shelf to the abyssal plain (from shelf break to 3000 m). Some of the submarine canyons are close to coastal estuaries and the formation of canyons may be associated with these rivers. In addition, the formation of submarine canyons can be attributed to faulting, downslope mass transports and submarine erosion caused by turbidity currents. Submarine canyons are places where submarine geo-hazards such as the transport of large-scale terrestrial sediments to the marine environment and submarine slides triggered by tectonic movements are frequently observed. Within this context, high-resolution multi-channel seismic reflection, multibeam bathymetry and Chirp sub-bottom profiler datasets were collected during two separate marine research expeditions in 2010 and 2012 aboard the R/V K. Piri Reis of Dokuz Eylül University, Marine Sciences and Technology Institute, off the Sakarya River.

Bathymetric data indicate that the Sakarya Canyon is formed with three separate canyon heads to the south. The eastern head, which forms the main Sakarya Canyon, might be connected with Küçükboğaz Lake in the past. It is suggested that the eastern branch of the Sakarya Canyon was once initiated and evolved by eroding coarse materials carried by the Maden River to the east, which flowed into the sea over Küçükboğaz Lake in the past. The western branch formed by the Sakarya River has joined in this canyon later on. Today, Küçükboğaz Lake is located in front of the eastern branch of Sakarya Canyon. In terms of its shape, this lake actually is an old meandering river bed. This old river bed first extends southwards and then turns towards the east. We hereby suggest that it is possible that this extension of the lake has merged with Maden River further east in the past. Maden River flows through the canyons on a rough terrain on land and carries very coarse sediments into the sea. The material carried by the Sakarya River is basically a fine-grained silt/clay/mud type material. On the other hand, the erosional effect of the coarse-grained sand/gravel type material carried by the Maden River is much higher, and it is more suitable for carving a canyon like Sakarya Canyon. This indicates that the eastern branch of the Sakarya Canyon once connected with the Maden River, which flowed into the sea over Küçükboğaz Lake, and then this head was further eroded with coarse materials carried by this stream.

Keywords: Submarine morphology, Sakarya Canyon, Sediment erosion, Canyon systems

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Batı Karadeniz Kefken Açıkları Kıtasal Şelfinin Morfolojik ve Sismo-akustik Yapısı: İlksel Sonuçlar

Morphological and Seismo-acoustic Structure of the Continental Shelf of the Western Black Sea Offshore Kefken: Preliminary Results

Derman Dondurur (1), Onur Karaca (2), Aslıhan Nasıf (1), SeisLab Ekibi (1)

(1)Dokuz Eylül Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, Haydar Aliyev Bulvarı, No: 100, İnciraltı, İzmir
(2)Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Çukurambar Mahallesi, Dumlupınar Bulvarı, No:11, Çankaya, Ankara
(derman.dondurur@deu.edu.tr)

Öz

Kıtasal şelfler, kara ile kıtasal yamaçlar arasında, genellikle 0-120 m arasındaki derinliklerde uzanan düşük eğimli denizel alanlardır. Tüm dünya denizlerindeki kıtasal şelf alanları, petrol/doğal gaz gibi enerji kaynaklarının üretim platformları ve iletim boru hatları, denizaltı iletişim ve güç kabloları gibi pek çok mühendislik yapısına ev sahipliği yapmaktadır. Bu nedenle, kıtasal şelflerin morfolojik ve jeolojik yapısının incelenmesi önemli araştırma konularından biridir.

Çalışma, Batı Karadeniz'de Kefken-Şile arasında uzanan kıtasal şelf alanının farklı deniz jeofiziği verileri kullanılarak, yapısal, stratigrafik ve morfolojik açıdan incelenmesini içermektedir. Söz konusu şelf alanının incelenmesi için 115Y218 kodlu Tübitak projesi kapsamında, R/V K. Piri Reis araştırma gemisi ile toplam yaklaşık 1500 km uzunluğunda çok kanallı sismik yansıma, çok ışınlı batimetri ve yüksek ayrımlı Chirp mühendislik sismiği verileri eş zamanlı olarak toplanmıştır. Batimetrik verilere göre çalışma alanı, yaklaşık 120 m derinlikte bulunan şelf kırığına kadar, oldukça düşük eğimli uzanan morfolojik olarak tekdüze bir görüntü sunmaktadır. Şelf kırığının ötesinde kanyonlarla aşındırılmış oldukça dik kıtasal yamaç başlar. Derin sismik verinin Ağva-1 kuyusu stratigrafi bilgisi ile eşleştirilmesiyle, Üst Kretase yaşlı Cangaza volkanikleri, Geç Kretase-Paleosen yaşlı Akveren formasyonu, Eosen yaşlı Kusuri formasyonu, Miyosen birim ve Holosen yaşlı birim haritalanmış ve her bir birimin kalınlıkları hesaplanmıştır. Cangaza volkanikleri akustik temel olup, Kefken Burnu açıklarında geniş bir alanda deniz tabanında yüzeylenmektedir. Holosen birimin kalınlığı şelf boyunca yaklaşık 1-12 m arasında değişim göstermektedir. Şelf alanının KD kısmında sismik veri, şelf kırığına yakın bölgelerde iki adet paleo-kayma yapısının varlığını göstermektedir. Paleo-kaymaların oluşturduğu yapılar günümüzde tamamen sediment ile dolu olup, güncel deniz tabanında herhangi bir morfolojik yapı meydana getirmemektedir.

Çok kanallı sismik veri, şelf boyunca normal, ters ve doğrultu atımlı fay sistemleri ile birlikte, batı kısımda gözlenen farklı sıkışma faylarından oluşan, oldukça karmaşık fay sistemlerinin varlığını işaret etmektedir. Yüzlek alanının batısında, Pontid bindirmesiyle ilişkili ters fayların etkili olduğu ve güneyden kuzeye doğru yönlenmiş bir sıkışma zonu yer alır. Çalışma alanının batı kısmında, Kretase yaşlı temelin üzerinde bulunan basen yapısını deforme eden ve yaklaşık D-B yönlü uzanan basamaklı normal faylar hakimdir. Fayların yönelimi genel olarak şelf kırığına paralel olup, atım yönü kıtasal yamaca doğrudur. Şelfi GB-KD yönünde kat ederek kabaca ikiye bölen sol yanal atımlı bir oblik fay sistemi, batıdaki bu normal fay zonu ile daha doğudaki sıkışma alanını ve yüzlek bölgesini birbirinden ayırmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Batı Karadeniz, Jeomorfoloji, Kıtasal şelf, Sediment erozyonu, Deniz sismiği, Sismik stratigrafi, Yapısal jeoloji

Abstract

Continental shelfs are areas wth relatively low bathymetric gradient lying between coastlines and continental slopes at depths between 0 and 120 m. Continental shelf areas along the world ocean margins host several engineering structures such as the production platforms of energy resources of oil/natural gas and their transportation pipelines, submarine communication and power line cables. Therefore, investigation of the morphological and geological structures of the continental shelfs is one of the important research topics.

This study includes the structural, stratigraphic and morphological investigation of the continental shelf area between Kefken and Şile in the Western Black Sea Region, using different marine geophysical datasets. In order to investigate the shelf, a total of approximately 1500 km multi-channel seismic reflection, multi-beam bathymetry and high-resolution Chirp sub-bottom profiler data have been collected simultaneously within the scope of the Tübitak project (Project code: 115Y218) onboard of R/V K. Piri Reis research vessel. According to bathymetric data, the study area represents a morphologically uniform appearance, extending with a very low gradient slope down to the shelf break at a depth of approximately 120 m. Beyond the shelf break a relatively steep continental slope eroded by the canyon systems exists. By correlating the deep seismic data with the stratigraphic information of Ağva-1 well, the Upper Cretaceous aged Cangaza volcanics, the Late Cretaceous-Paleocene aged Akveren formation, the Eocene aged Kusuri formation, the Miocene unit and the Holocene unit were mapped and the thicknesses of each unit were calculated. Cangaza volcanics correspond to acoustic basement and they outcrop on the sea floor in a wide area off the Cape Kefken. The thickness of the Holocene unit varies between 1-12 m along the shelf. In the NE part of the shelf area, the seismic data indicate the presence of two paleo-slide structures in areas close to the shelf break. The structures formed by the paleo-slides are now completely filled with sediment and do not form any morphological structure on the present-day sea floor.

Multi-channel seismic data indicate the existence of highly complex fault systems consisting of normal, reverse and strike-slip faults along the shelf, as well as differential compaction faults observed to the western part. To the west of the outcrop area, there is a compressional zone oriented from south to north, where reverse faults associated with the Pontides thrust belt exist. In the western part of the study area, we observe normal faults with an en-echelon form deforming the basin structure over the Cretaceous basement extending in approximately E-W direction. The orientation of the faults is generally parallel to the shelf break and their slip direction is towards the continental slope. A left-lateral oblique fault system traversing the shelf in the SW-NE direction separates this normal fault zone in the west from the compression and outcrop zone further east.

Keywords: Western Black Sea, Geomorphology, Continental shelf, Sediment erosion, Marine seismics, Seismic stratigraphy, Structural geology

Yüksek Ayrımlı Sismik Veriler Işığında İzmir Körfezi Aktif Fayları

Active Faults of the İzmir Gulf Using High Resolution Seismic Data

Derman Dondurur (1), Süleyman Coşkun (2), Aslıhan Nasıf (2), Mahmut Göktuğ Drahor (3)

(1)Dokuz Eylül Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, Haydar Aliyev Bulvarı, No: 100, İnciraltı, İzmir
(2)Türkiye Petrolleri A.O., Çankaya, Ankara
(3)Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Buca, İzmir
(derman.dondurur@deu.edu.tr)

Öz

İzmir Körfezi içerisindeki sığ sedimanter yapı ve körfezin aktif fayları, yüksek çözünürlüklü sismik veri setleri kullanılarak araştırılmıştır. Bu amaçla, Dokuz Eylül Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü'ne bağlı R/V K. Piri Reis gemisi ile 2008, 2010 ve 2012 yıllarında farklı araştırma seferlerinde Chirp mühendislik sismiği, tek kanallı sparker sismik yansıma ve çok ışınlı batimetrik veriler toplanmıştır. Körfez, batimetrik verilerden elde edilen morfolojik yapıya göre üç bölüme ayrılmıştır: İç körfez, dış körfez ve Gülbahçe Körfezi. İzmir Körfezi'nin tamamı, kalın ve pekişmemiş bir sediment örtüsü ile kaplı olup, sediment kalınlığı iç körfezden dışa doğru artmaktadır. Gediz Nehri'nin delta çökelleri nedeniyle dış körfezin kuzeydoğu kesiminde oldukça sığdır. İzmir Körfezi'nin aktif fayları halen tartışılmakta olup, farklı araştırmacılar tarafından önerilen ve çoğu karadaki fay izlerinin haritalanmasıyla oluşturulan birçok model bulunmaktadır. Körfezin önerilen aktif fay modelleri, K-G doğrultulu doğrultu atımlı faylardan oluşmaktadır. Ancak, dış körfezden alınan yüksek çözünürlüklü sismik veriler, önemli bir düşey bileşene sahip KB-GD doğrultu atımlı fayların varlığını göstermektedir. Bunlar, dış körfezin batı kenarını oluşturan Uzunada Fayı ve orta kısımda yer alan İzmir Merkez Grabeni olarak adlandırılmıştır. Dış körfezdeki en önemli fay, Uzunada'nın doğu kesiminden körfezin en güneyine kadar uzanan sol yönlü doğrultu atımlı bir fay olan Uzunada Fayı'dır. Bu fay Çiçek Adaları civarında ve Uzunada'nın kuzey kesiminde kollara ayrılarak bir horse-tail geometrisi sergiler. Dış körfezin doğusunda Yenikale Geçidi'ne doğru ve iç körfezin tamamı için fayların uzanımları doğu-batı yönlüdür. Güney kenarda en belirgin fay, kuzeye doğru atımlı normal bir fay olan İzmir Fayı'dır. İç körfezde toplanan sparker sismik verileri, basene doğru atımlı normal fayların varlığını göstermektedir. Bu fayların atımları nispeten küçüktür ve yarı-graben yapısı gibi bir geometri oluştururlar. Batı Anadolu'nun tektonik modeli dikkate alındığında, İzmir Körfezi'nin tektonik yapısı ve körfezin açılması, saat yönünün tersine bir dönüş modeli ile açıklanabilir. Bu bağlamda ana faylar, doğrultu atımlı bileşenlerine sahip normal faylar olarak değerlendirilebilir.

Anahtar Kelimeler: Aktif faylar, İzmir Körfezi, Yüksek ayrımlı deniz sismiği

Abstract

The shallow sedimentary structure and active faults of the İzmir Gulf have been investigated using high-resolution marine seismic datasets. Chirp sub-bottom profiler, single channel sparker seismic reflection and multibeam bathymetric datasets have been collected in 2008, 2010 and 2012 aboard the R/V K. Piri Reis research vessel of Dokuz Eylül University, Institute of Marine Sciences and Technology. Analysis of the bathymetric data from the gulf indicates that the entire İzmir Gulf can be sub-divided into three areas by means of its morphology: Inner gulf, outer gulf and the Gülbahçe Gulf. The Chirp seismic data show that the thickness of the unconsolidated sediments increases from inner to outer gulf, and the northeastern part of the outer gulf is quite shallow with a higher sediment thickness due to the deltaic sediments of the Gediz River. The active faults and the tectonic structure along the İzmir Gulf is still debated with a number of tectonic models suggested by different researchers mostly suggested by mapping the active faults on land area. In these fault models, generally N to S trending strike-slip faults have been suggested and mapped. However, high-resolution seismic data from the outer gulf indicate the NW to SE trending strike slip faults with a significant vertical component. These are named Uzunada Fault and İzmir Central Graben which is located at the central part of the outer gulf. The most significant fault within this part of the gulf is Uzunada Fault extending as a left-lateral strike-slip fault at the eastern part of Uzunada towards the dry land to the SE. It bifurcates around Çiçek Archipelago and the northern Uzunada and displays a horse-tail splay geometry. For the eastern part of the outer gulf and for the inner gulf, the faults extend in E to W direction. The most significant fault along the southern margin is known as Izmir Fault, which is a normal fault dipping through the north. In the inner gulf, the faults patterns are not easy to map and the sparker seismic data from southern margin of the inner gulf indicate the existence of the normal faults with small throws forming a geometry like a half-graben structure. Considering the active faults deduced from the high resolution seismic data, the tectonic structure of the İzmir Gulf can be explained with an anticlockwise rotational escapement. Within this model, major faults related to the opening of the gulf can be considered as normal faults with strike-slip components.

Keywords: Active faults, İzmir Gulf, High resolution marine seismics

Soma-Darkale Kömür Sahasında Tasmanlaşma Göstermiş Alanın Yer Altı Su Seviyesi Gözönüne Alınarak Mikrogravite Modellemesi

Microgravity Modeling of the Subsided Area in the Soma-Darkale Coalfield Considering the Groundwater-level

Ersin Büyük (1), Abdullah Karaman (2)

(1)Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Gümüşhane Üniversitesi, Gümüşhane, Türkiye
(2)Jeofizik Mühendisliği Bölümü, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
(ebuyuk@gumushane.edu.tr)

Öz

Manisa'da yer alan Soma Darkale kömür sahası Türkiye'deki en önemli linyit kömürü üretim sahalarından biridir. Uzunayak madencilik yöntemi ile kömür üretiminin gerçekleştirildiği bu sahada tasmanlaşmış kömür panosu üzerinde gerçekleştirilmiş olan bir mikrogravite çalışmasında kısa dalga boylu ve hızlı değişimler gözlemlenmiştir. Yaklaşık 160-200 m derinde olduğu bilinen kömür üretiminin bu derece kısa dalga boylu bir anomali üretip üretemeyeceği sorusu önceki çalışmalarda dile getirilmiştir. Tasmanlaşma göstermiş böyle sahalarda yer altı sistemlerini anlamak, uzunayak madenciliği ile ilgili yasal davalarda da güvenilir kanıtlar sağlamaktadır. Bu çalışmada ise sahada önceden yapılan sondaj bilgilerinden hareketle yoğunlukları farklı prizmalardan düşey modeller oluşturulmuş ve kömür üretiminin gerçekleştirildiği uzunayak panosunun gravite model tepkisi hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar gerçek ölçümlerle kıyaslandığında kömür panosu üzerinde pozitif anomaliler elde edilmesine karşın, gerek dalga boyu gerekse anomali ölçülen gravite değerleri ile tutarlı olmadığı gözlenmiştir. Anomali kaynağının daha sığda olması gerekliliğinden hareketle yer altı su seviyesindeki değişinti modellere dahil edilmiştir. Çünkü tasmanlaşma sonucu oluşan çatlaklar ve ikincil porozite kömür panosu üzerinde ciddi yer altı su seviyesi düşüşüne sebep olmaktadır. Yer altı su seviyesini belirlemek amacıyla herhangi bir hidrojeolojik çalışma yapılmamıştır ancak düşey elektrik sondaj verilerinden hareketle kabaca bir yer altı su seviyesi düşüşü tespit edilmiş ve bu düşüş lokal kütle değişimi olarak gravite modeline eklenmiştir. Üretilen yeni model sayesinde anomali büyüklüğü ve dalga boyları gözlemsel veriler ile daha tutarlı hale gelmiş ve belirsizlikler giderilmiştir. Su seviyesi ölçümü gerektirmeyen bu yaklaşım sayesinde kömür panosu üzerinde gerçekleşen yer altı su seviyesinin düşüşü ve oluşan drenaj zonu orta derinlikteki kömür panosunun gravite etkisinde yükseltici özellik oluşturmakta ve panonun gravite etkisini daha belirgin hale getirmektedir. Bu yaklaşım üretim sonrası ortaya çıkabilecek alt ve üst yapıda ki hasarların tespitinde yada sınır ihlali ile üretim olması gibi birçok probleme rahatlıkla uygulanabileceğini ortaya koymaktadır. Böylelikle bu tip problemlerden dolayı şahıs veya kurumlar arasındaki anlaşmazlıklar pano üzerinde alınan gravite ölçümleri ile rahatlıkla giderilebilecektir.

Anahtar Kelimeler: Mikrogravite, Özdirenç yöntemi, Tasmanlaşma, Uzunayak yöntemi, Yer altı suyu

Abstract

The Soma Darkale Coalfield in Manisa is one of the most important lignite mining areas in Turkey. A previous microgravity study conducted at the subsided coal panel in this field, where coal was mined by the longwall mining method, addressed the question of distinct short-wavelength anomalies. This study questioned whether the coal, which is known to be at a depth of about 160-200 m, could produce such an unreasonable short-wavelength anomaly. Understanding the mechanisms of such subsidence is also a crucial issue for reliable evidence in legal cases related to longwall mining. The objective of this study is to investigate the response of the gravity model of the mined longwall panel using juxtaposed prisms with different densities referenced by boreholes in this field. Unfortunately, although positive anomalies were clearly obtained on the coal panel, the wavelength and anomalies did not fit well with the gravity measurements. Since the requirement was that the source of the anomaly was shallower, the change in groundwater level was included in the models. It is well known that increasing fractures and secondary porosity induced by subsidence are the main causes of a decline in the groundwater level on the coal panel. However, no hydrogeologic study was conducted to determine the groundwater level. A roughly declined water level based on DC resistivity sounding measurements were included into the gravity model as a local density change, therefore, satisfactory aggrement between magnitude and wavelengths of the new model and observed data was observed. Within the framework of these criteria, which does not require water level measurements, the decline in groundwater level on the coal panel and the inferred drainage zone became an amplificative factor for the gravity response of a coal panel at a moderate depth and made the gravity response of such a panel more obvious. This approach shows that it can be easily applied to many problems, such as geohazards associated with longwall mining, and environmental impact assessments or application in settling the mining-related legal cases arisen when coal exploitation is conducted by several companies each separated by a permit boundary.

Keywords: Groundwater, Longwall mining, Microgravity, Resistivity method, Subsidence

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Sivas Havzası'nın Orta Bölümündeki Mini Havzaların 3 Boyutlu Manyetotellürik Görüntülenmesi, Orta Anadolu, Türkiye

3-D Magnetotelluric Imaging of the Mini Bains in the Central Sivas Basin, Central Anatolia, Turkey

Akın Kürçer (1), Ali Rıza Kılıç (2), Ömer Hacısalihoğlu (3), Emre Değirmenci (2), Halil Gürsoy (4), Levent Karadenizli (1)

(1)Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığı, 06530, Çankaya, Ankara, Türkiye
(2)Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Jeofizik Etütleri Dairesi Başkanlığı, 06530, Çankaya, Ankara, Türkiye
(3)Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Doğu Karadeniz Bölge Müdürlüğü, 61010, Trabzon, Türkiye
(4)Cumhuriyet Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 58140, Merkez, Sivas, Türkiye
(akin.kurcer@mta.gov.tr)

Öz

Afrika-Arabistan ve Avrasya Levhaları arasındaki kıtasal çarpışma sonucunda, Neotetis Okyanusu'nun çeşitli kollarının (Neotetis'in Kuzey Kolu ve İç Torid Okyanusu) geç Kretase'den itibaren ardı ardına kapanmasıyla oluşan kenet kuşakları üzerinde, Orta Anadolu'da birbirinden izole Tersiyer yaşlı havzalar gelişmiştir. Bu havzalardan biri olan Sivas Tersiyer Havzası, yaklaşık 200 km uzunluğunda, 50 km genişliğinde, Batı-Doğu uzanımlı bir havza olup, Pontid, Anatolid ve Torid tektonik birlikleri arasında yer alır. Sivas Tersiyer Havzası, sahip olduğu çeşitli metalik maden yatakları, endüstriyel ve enerji hammaddeleri yanı sıra hidrokarbon potansiyeli nedeniyle Orta Anadolu'daki en önemli havzalardan biridir.

Sivas Tersiyer Havzası'nın orta bölümü, hidrokarbon aramacılığı açısından oldukça önemli kabul edilen mini havzalar (mini basin) içermektedir. Tuzların reolojik özellikleri nedeniyle, evaporitik havzaların tektonostratigrafik gelişimi, tuz diyapirleri ve tuz yaygıları gibi yapılar ile tanımlanan tuz tektoniği ile yakından ilişkilidir. Evaporitik havzaların tabanında yer alan kalın bir tuz tabakası, sıkışmalı bir tektonik rejim altında, etrafı tuz duvarları ile çevrelenmiş mini basenlerin gelişimine olanak sağlamaktadır. Mini havzalar, otokton ya da allokton tuzlar üzerinde gelişmiş ve boyutları birkaç 10 km'ye ulaşan doğal kapanlardır. Sivas Tersiyer Havzası'ndaki mini havzaların gelişimi ile ilgili çok sayıda jeolojik çalışmanın yanı sıra bu mini havzaların derinlik boyutunda görüntülendiği bazı derin sismik yansıma çalışmaları bulunmaktadır.

Bu çalışmada, Sivas Tersiyer Havzası'nın orta bölümündeki mini havzaların geniş band manyetotellürik yöntem uygulanarak görüntülenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda, birbirlerinden ortalama 2 km mesafede yer alan yaklaşık K-G doğrultulu 5 profil boyunca çalışılmıştır. Profiller boyunca 1 km aralıklarla toplam 73 istasyonda manyetotellürik ölçüm yapılmıştır. Her noktadaki ölçüm süresi ortalama 45-48 saattir. Manyetotellürik yöntem ile Sivas Havzası'nın orta bölümü 12 km derinliğe kadar görüntülenmiştir. Toplanan manyetotellürik veriler 3 boyutlu ters çözüm işlemine tabi tutulduktan sonra farklı doğrultularda manyetotellürik enine kesitler türetilmiştir. Çalışma sonucunda, Sivas Tersiyer Havzası'nın orta bölümünde, tuz diyapirleri ya da tuz yaygıları ile çevrelenmiş, farklı dönemlerde gelişmiş birincil ve ikincil mini havzalar tespit edilmiştir. Birincil mini havzalar çoğunlukla 2000-3000 metre derinliklerde, ikincil mini havzalar ise daha sığ derinliklerde görüntülenmiştir. Sivas havzasında yürütülen hidrokarbon potansiyeline yönelik akademik çalışmalarda, bazı formasyonların yeterli olgunlaşma düzeyinde doğalgaz türetebileceği bildirilmiştir. Ayrıca, organik jeokimya, rock-eval ve organik petrografi çalışmalarına göre ise bu formasyonların kaynak kaya özelliği gösteren gaz üretme potansiyeline sahip formasyonlar olduğu değerlendirilmiştir. Çalışılan alan ve çevresinin 3 Boyutlu Derin Sismik Yansıma ve 3 boyutlu manyetotellürik yöntemlerle görüntülenmesi ve havzanın bu bölümünde hidrokarbon aramalarına yönelik sondajlar yapılması önerilir.

Anahtar Kelimeler: Manyetotellürik yöntem, Mini basin, Sivas Tersiyer havzası, Tuz tektoniği, Tuz yaygısı

Abstract

Tertiary basins isolated from each other in Central Anatolia developed on the suture belts formed by the diachronic closure of various branches of the Neotethyan Ocean (Northern branch of Neotethys and Inner Tauride Ocean) as a result of the continental collision between the African-Arabian and Eurasian Plates since the late Cretaceous. Sivas Tertiary Basin, which is one of these basins, is approximately 200 km long, 50 km wide, with West-East direction and is located between Pontide, Anatolide, and Tauride tectonic units. Sivas Tertiary Basin is one of the most important basins in Central Anatolia due to its various metallic mineral deposits, industrial and energy raw materials as well as hydrocarbon potential.

The central part of the Sivas Tertiary Basin contains mini basins, which are considered very important in terms of hydrocarbon exploration. Due to the rheological properties of salts, the tectonostratigraphic development of the evaporitic basins is closely related to salt tectonics, which is defined by structures such as salt diapirs and salt canopies. A thick salt layer at the bottom of the evaporitic basins allows the development of mini-basins surrounded by salt walls under a compressional tectonic regime. Mini-basins are natural traps developed on autochthonous or allochthonous salts, reaching tens of kilometers of size. There are many geological studies on the development of mini basins in the Sivas Tertiary Basin, as well as some deep seismic reflection studies in which these mini basins are imaged in depth.

In this study, it is aimed to image the mini-basins located in the central Sivas Tertiary Basin by applying the broadband magnetotelluric method. In this context, it has been studied along 5 N-S oriented profiles located at an average distance of 2 km from each other. Magnetotelluric measurements were carried out at a total of 73 stations along with the profiles at 1 km intervals. The measurement time at each station is on average 45-48 hours. With the magnetotelluric method, the central Sivas Basin was imaged to a depth of 12 km. After 3D inversion of the collected magnetotelluric data, magnetotelluric cross sections in different directions were derived. As a result of the study, primary and secondary mini-basins developed in different generations, surrounded by salt diapirs or salt canopies, were identified in the central Sivas Tertiary basin. Primary mini-basins are mostly observed at depths of 2000-3000 meters, while secondary mini-basins are observed at shallower depths. It is recommended to image the study area and its surroundings with 3D Deep Seismic Reflection and 3D magnetotelluric methods and to drill for hydrocarbon exploration in this part of the basin.

Keywords: Magnetotelluric method, Mini basins, Sivas Tertiary basin, Salt tectonics, Salt canopy

Soma Kömür Damarlarında Dalga Kılavuzu Uyarımının Sayısal Olarak Modellenmesi

Numerical Modeling of Waveguide Excitation in Soma Coal Seams

Ali Cankurtaranlar (1,2), M. Emin Demirbağ (1)

(1)İstanbul Teknik Üniversitesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü. Maslak, İstanbul
(2)TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi, Yer ve Deniz Bilimleri Enstitüsü
(ali.cankurtaranlar@tubitak.gov.tr)

Öz

Komşu kayaçlara göre genellikle daha düşük sismik hızlar ve yoğunluk sunan kömür damarları, sismik dalga yayılımı için tipik bir düşük hız zonu koşullarını sağlar. Kömür damarı içerisinde kapanlanmış kanal dalgaları, sürekli ve tekrarlı olarak yansıyıp birbirine dönüşen P ve S dalgası fazlarının iç içe geçmiş bir dalga paketi oluşturması neticesinde sismogramlarda ilk varışlara göre geç varan ve uzun sürede sönümlenen dalgalar şeklinde gözlemlenirler. Kanal dalgaları, kömür damarının kalınlığı, fay ile ötelenip ötelenmediği, ötelendiyse bunun ne kadar uzakta olduğu hakkında bilgi taşırlar. Geleneksel yaklaşımda, kanal dalgalarının üretilmesi, kömür damarı içerisinde konumlandırılmış bir sismik kaynak kullanılarak daha kolaydır. Bu çalışmada, kuyu içersindeki sismik alıcılar ile yüzey sismik kaynağı kullanılarak derin kömür damarı içerisinde kanal dalgası oluşum ve yayılım mekanizması sayısal olarak incelenmiştir. Sonlu farklar algoritması ile üretilen yapay sismogramlar üç tabakalı basit bir yer modeli ve Soma havzası stratigrafisine yakınsayan gerçekçi hız modeli kullanılarak üretilmiştir. Elde ettiğimiz sonuçlar, Soma havzası ve benzeri özellikteki kömür havzalarında yüzeyden kanal dalgası üretiminin elastik ve anelastik sismik dalga yayılımına göre gerekli ve yeter koşullarını ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Düşük hız zonu, Kanal dalgaları, Kömür, Kuyu içi sismik, Sismik modelleme, Sonlu farklar

Abstract

Coal seams, which generally offer lower seismic velocities and density than neighboring rocks, provide the conditions for a typical low velocity zone for seismic wave propagation. Channel waves trapped in the coal seam are observed in the seismograms as waves that arrive late compared to the first arrivals and fade in a long time, as a result of the continuous and repetitive reflection and transforming P and S wave phases forming a nested wave packet. Channel waves carry information about the thickness of the coal seam, whether it is offset by a fault, and if so, how far it is. In the conventional approach, generation of channel waves is easier by using a seismic source located in the coal seam. In this study, the channel wave generation and propagation mechanism in the deep coal seam were numerically investigated by using the seismic sensors in the well and the surface seismic source. Synthetic seismograms by means of the finite difference algorithm were produced using a simple three-layer ground model and a realistic velocity model converging to the stratigraphy of the Soma basin. Our results reveal the necessary and sufficient conditions for channel wave generation from the surface in the Soma basin and similar coal basins according to elastic and anelastic seismic wave propagation.

Keywords: Channel waves, Coal, Finite differences, Low velocity zone, Seismic modelling, Vertical seismic profiling

Kuzey Kıbrıs'ta MASW Verileri ile CBS Tabanlı Heyelan Duyarlılığının Haritalanması

GIS Based Landslide Susceptibility Mapping with MASW Data in the Northern Cyprus

Çağan Alevkayalı (1), Hilmi Dindar (2)

(1)Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü
(2)Uluslararası Kıbrıs Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Petrol ve Doğal Gaz Mühendisliği Programı
(caganalevkayali@sdu.edu.tr)

Öz

Heyelan, can kayıpları, çevresel ve ekonomik kayıplara neden olan doğal afetlerden biridir. Heyelan oluşumu; aşırı yağış veya kar erimesi gibi faktörlerin sonucunda toprağın suya doygun hale gelmesinden, deprem gibi doğal kaynaklı dinamik kuvvetlerden gerçekleşebileceği gibi, yol yapımı, zirai faaliyetler gibi insan kaynaklı etkilerden de kaynaklanabilmektedir. Jeomorfolojik olaylardan biri olan heyelanları yerinde saptamak ve tehlikelerini en aza indirgemek için heyelana duyarlı alanların haritalanmasına yönelik çalışmalar son yıllarda sıklıkla gerçekleştirilmektedir. Bu çalışmalar Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ve Uzaktan Algılama (UA) gibi mekânsal teknolojilerin gelişmesi ile son 20 yıl bu konudaki çalışmaların sayısı günümüze doğru artış eğilimi göstermektedir. Bu konuda yaygın olarak kullanılan mekânsal tabanlı yöntemler; frekans oranı, lojistik regresyon ve makine öğrenmesi şeklinde sıralanmaktadır. Bu çalışmada heyelan duyarlılık haritaları, literatürde yaygın bir biçimde kullanılan CBS tabanlı lojistik regresyon yönteminden yararlanılmıştır. Bu çalışmada literatürde yapılan uygulamalardan farklı olarak heyelan duyarlılığının haritalanmasında aktif kaynaklı sismik yöntemlerden Çok Kanallı Yüzey Dalgası Analizi (ÇKYDA veya yaygın ismi ile MASW-Multichannel Analysis of Surface Waves) yöntemi verilerinden yararlanılmıştır. MASW yöntemi ile elde edilen sonuçlar yüzeydeki kütle ile daha derinlerdeki kütle arasındaki Kayma Dalga hızı değerleri (VS) arasındaki farkların belirlenmesine dayanmaktadır. MASW sonuçları ile regresyon ilişkilerinin test edildiği diğer veriler yine heyelan duyarlılık çalışmalarında sıklıkla kullanılan eğim, jeoloji, vejetasyon (Normalleştirilmiş Fark Bitki İndekisi) ve yamaç şekilleri olarak sıralanmaktadır. Bu araştırmanın çalışma alanı olan Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti, Girne Beşparmak Dağları'nın tek yüksek kütle olduğu 3355 km2 yüzölçümüne sahiptir. Bu çalışmada çalışma alanında, 35 farklı istasyondan elde edilen bir boyutlu yer yapı kesitlerinden 20 tanesi eğitim 15 tanesi doğrulama yapılmasında kullanılmıştır. Kuzey Kıbrıs Tük Cumhuriyeti'nde yapılan sismik çalışmalardan elde edilen sonuçlara göre heyelan riskinin en yüksek olduğu alanlar Girne Zonu'nun kuzey yamaçları olarak tespit edilmiştir. Buna göre Girne ilçesi merkezi ve yine Girne civarındaki Çatalköy, Arapköy, ve Esentepe beldeleri; ve ayrıca Alsancak yerleşim yerlerinde yüksek heyelan duyarlılığı hesaplanmıştır. Bunun dışında, Girne Zonu'nun güneye bakan yamaçlarında ise Serdarlı ve Değirmenlik yerleşim yeri çevresinde yüksek heyelan tehlikesi olduğu belirlenmiştir. Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde artan yapılaşma ve yeni karayollarının etkisiyle oluşabilecek heyelan riskinin ortaya konması bu çalışmada hedeflenmiştir. Bu çalışmanın en önemli sonucu Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti için öncelikli doğal afetlerden biri olarak nitelendirilmeyen heyelan olayının son dönemlerde yapılan yol çalışmaları ve açık taş ocakları gibi nedenlerle yüksek tehlike oluşturduğuna dikkat çekmek ve riskli bölgeleri tespit etmektir.

Anahtar Kelimeler: Heyelan, MASW, Lojistik Regresyon, Coğrafi bilgi sistemleri, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti

Abstract

Landslide is one of the natural disasters that causes loss of life, environmental and economic losses. Landslides can be caused by the soil becoming saturated with water as a result of factors such as excessive precipitation or snowmelt, earthquakes, as well as human-induced effects such as road construction and agricultural activities. In recent years, studies on mapping areas susceptible to landslides have been carried out to detect landslides, which is one of the geomorphological events, on site and to minimize their hazards The number of studies on this subject has been increasing in the last 20 years with the development of Geographical Information Systems (GIS) and Remote Sensing (RS). Spatial-based methods commonly used in this regard; frequency ratio, logistic regression and machine learning. In this study, landslide susceptibility maps and GIS-based logistic regression method, which is widely used in the literature, were used. In this study, the data of Multi-Channel Surface Wave Analysis (MASW) method, which is one of the active source seismic methods, was used in the mapping of landslide susceptibility. The results obtained with MASW method which was used the Shear Wave velocity values (VS) between the mass at the surface and the mass at deeper depths. The data in which the regression relations are tested with the MASW results are listed as slope, geology, vegetation (NDVI) and slope shapes, which are frequently used in landslide susceptibility studies. Measurements were made at 35 samle points (20 training, 15 accuracy), Turkish Republic of North Cypus where the Girne Mountains are the only high mass is research area of this study. In line with the results obtained, it is seen that the areas where the high landslide susceptibility is calculated in Northern Cyprus are located at the foot of the Girne Range and around the Çatalköy, Arapköy, ve Esentepe settlements on the north-facing slopes of the mountains and also at hte Alsancak district. In addition, it has been determined that there is a high landslide susceptibility around Serdarlı and Değirmenlik settlements on the south-facing slopes of the Kyrenia Zone. The most important result of this study is to draw attention to the fact that the landslide event, which is not considered as one of the priority natural disasters for Turkish Republic of Northern Cyprus, poses a danger due to the recent road works and open quarries. According to the results obtained from the seismic studies conducted in Northern Cyprus, the areas with the high landslide susceptibility were determined as the northern slopes of the Girne Range. In this study, it is aimed to reveal the landslide risk that may occur due to the increasing construction and new motorways in Turkish Republic of Northern Cyprus. The most important result of this study is to draw attention to the fact that the landslide event, which is not considered as one of the priority natural disasters for Northern Cyprus, poses a high danger due to recent road construction works and open quarries, and to identify the risky areas.

Keywords: Landslide, MASW, Logistic regression, Geographical information systems, Turkish Republic of Northern Cyprus

KKTC Lefkoşa Mikrobölgeleme Çalışmalarında Jeofizik Uygulamalar

Microzonation Studies with Geophysical Applications in Nicosia, Northern Cyprus

Hilmi Dindar (1), Mustafa Akgün (2), Özkan Cevdet Özdağ (3), Cavit Atalar (4)

(1)Uluslararası Kıbrıs Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Petrol ve Doğal Gaz Mühendisliği Programı
(2)Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü
(3)Dokuz Eylül Üniversitesi, Deprem Araştırma ve Uygulama Merkezi
(4)Yakın Doğu Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Petrol ve Doğal Gaz Mühendisliği Bölümü
(dindarhilmi@gmail.com)

Öz

Deprem kuvvetinin, sismik ana kaya ile zemin yüzeyi arasında kalan ortam içerinde oluştuğu bilinmektedir. Deprem kuvvetinin zemin yüzeyinde yaratabileceği yıkımı en aza indirgemek amacıyla zaman ve frekans ortamındaki deprem kuvveti özelliklerinin değişimini incelemek için Kuzey Kıbrıs'ta mikrobölgeleme çalışmaları ilk kez uygulanmıştır. Kuzey Kıbrıs jeolojik yönden genel olarak dört jeolojik formasyonla tanımlanmaktadır. Buna göre stratigrafik olarak; en üstte alüvyonlar ve Mesarya zonu, onun altında allokton karakterli Girne Zonu ve otokton karakterli Trodos Ofiyolitik Zonu bu bölgeleri tanımlamaktadır. Girne zonu, daha sonra dağların her iki tarafında alüvyonları oluşturmuştur. Bu alüvyonlardan Mesarya zonu ve en son da Lefkoşa zonu oluşmuştur. Zemin özelliklerini belirlemede, çalışma alanında kaydedilen deprem verilerinden yararlanılır veya, yerinde (in situ) yapılacak MASW ölçümü ve mikrotremör ölçümleri gibi jeofiziksel yöntemlerin sonuçları geoteknik analiz ile birlikte ortak değerlendirilebilmektedir. Bu kapsamda Mikrotremör tek nokta ölçümleri, Lefkoşa çalışma alanında yüz farklı istasyonda ve adanın kuzeyinde konumlu Kuvvetli Yer Hareketi (KYH) deprem istasyonları zeminlerinde gerçekleştirilmiştir. Böylece zemin periyot duyarlılık bölgelerine göre zemin-yapı ilişkisinin kurulması için ön bilgi edinilmiştir. İkinci aşama çalışmalarda Lefkoşa bölgesi zeminleri için mühendislik anakayası tanımlanmasına yönelik olarak Çok Kanallı Yüzey Dalgası Analizi (MASW) yöntemi ile elli iki farklı istasyonda ölçüm yapılmıştır. Üçüncü aşamada zeminleri riskli olarak bilinen Tuzla/Gazimağusa bölgesinde on altı farklı istasyonda MASW ölçümleri yapılmıştır. Buna ek olarak ana kaya profilini elde etmek için Kuzey Kıbrıs'taki farklı bölgelerde konumlanan deprem istasyonları zeminlerinde on beş farklı noktada MASW ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Vs hız değerleri elde edilerek 1B ve 2B olarak haritalanmıştır. Periyot duyarlılık bölgelerine göre pik periyot ve pik genlik haritaları hazırlanmıştır. Nakamura yaklaşımı ile hasar endeksi (Kg) haritaları oluşturulmuştur. Hakim frekans (F0) ve pik genlik (A0) değerlerinden Kg değerleri elde edilmiştir. Mikrotremör verilerinden elde edilen Quasi transfer spektrumlarından (zemin transfer spektrumları) saptanan pik genlik - periyot değişimleri, sismik ana kaya sınırından itibaren sismik empedans değişimlerinin olabileceğini vurgulamaktadır. Lefkoşa içinde yer alan zeminlerin genelinde, deprem etkisi nedeniyle zemin yüzeyinde oluşacak enerji yoğunluğunun, hız ve yer değiştirmeye duyarlı dönem bölgelerinde hâkim olduğu saptanmıştır. KYH istasyonlarında elde edilen zemin hakim periyot değerleri de Lefkoşa bölgesindeki gibi hıza ve yerdeğiştirmeye duyarlı olarak , T0 1-1,5 sn. değer aralığında saptanmıştır. Bu sonuçlardan hareketle Kuzey Kıbrıs'ta zemin dinamik analizleri yapılırken 30 metre ve daha derin araştırmalar yapılarak elde edilecek zemin-anakaya modellerinin kullanılmasının deprem gibi dinamik yük etkisi altında kalacak zeminlerin tanımlanmasında daha doğru olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Deprem, Kuzey Kıbrıs, Lefkoşa, MASW, Mikrotremör, QTS, Zemin

Abstract

It is a fact that the earthquake force occurs in the medium between the seismic bedrock and the soil surface. Microzonation studies were applied for the first time in Northern Cyprus to examine the change of earthquake force characteristics in time and frequency environment in order to minimize the destruction that the earthquake force may cause on the soil surface. Northern Cyprus is generally defined by four geological formations. Accordingly, stratigraphically; Alluviums and Mesaoria Range at the top, Kyrenia (Girne) Range with allochthonous character and Troodos Ophiolite Complex with autochthonous character define these regions. The Girne Range later formed the alluviums on both sides of the Girne Five Finger Mountains. The Mesaoria basin and finally the Nicosia zone were formed from these alluviums. In determining the soil properties, recorded earthquake data can be used for the study or the results of in situ geophysical methods such as MASW and microtremor measurements can be evaluated together with the geotechnical analysis. In this context, Microtremor single point measurements were carried out at one hundred different stations in the study area and at the sites of the Earthquake Stations located in the north of the island. Thus, preliminary information was obtained to establish the soil-structure relationship according to the soil period sensitivity zones. In the second phase studies, measurements were made at fifty-two different stations with the Multi-Channel Surface Wave Analysis (MASW) method for the identification of engineering bedrock for the Nicosia region soils. In the third phase studies, MASW measurements were made at sixteen different stations in the Tuzla/Famagusta region, and at the 15 different earthquake stations in Northern Cyprus. Vs velocity values were obtained and mapped as 1D and 2D from these measurements. From the microtremor measurements results, Peak period and peak amplitude maps were prepared according to the period sensitivity zones. Vulnerability index (Kg) maps were created with the Nakamura approach. Kg values were obtained from the predominant frequency (F0) and peak amplitude (A0) values. The peak amplitude-period changes determined from the Quasi Transfer spectrums (QTS) obtained from the microtremor data emphasize that seismic impedance changes may start to occur since the seismic bedrock boundary. In general of the Nicosia soils , it has been determined that the energy density that will occur on the soil surface is dominant in the velocity and displacement sensitivity zones. The soil's predominant periods T0 values obtained at earthquake stations were 1-1.5 seconds values and similar within Nicosia values. Based on the MASW results, it has been concluded that the use of soil-bedrock models obtained by investigating 30 meters deeps and deeper from the surface while performing soil dynamic analyzes in Northern Cyprus is more accurate in defining soils that will be under the influence of dynamic loads such as earthquakes.

Keywords: Earthquake, MASW, Microtremor, Nicosia, Northern Cyprus, QTS, Soil

JEOFİZİK YÖNTEMLER VE JEOLOJİK UYGULAMALARI
GEOPHYSICAL METHODS AND GEOLOGICAL APPLICATIONS

Oturum Yürütücüleri/*Conveners*

Hülya Kurt, Emin Ulugergerli

Poster Sunumlar/*Poster Presentations*

Tekirdağ Şarköy Arası Kıtasal Şelfin Yapısal Unsurlarının Yüksek Ayrımlı Deniz Jeofiziği Verileri ile Belirlenmesi

Determination of Structural Elements of the Continental Shelf Between Tekirdağ and Şarköy with High Resolution Marine Geophysics Data

Denizhan Vardar (1), Hakan Alp (2), Sinan Demirel (1), Hande Aykurt Vardar (2), Bedri Alpar (3)

(1)İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü Deniz Jeolojisi ve Jeofiziği Anabilim Dalı
(2)İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü
(3)Salacak Mahallesi, Neyzenbaşı Halil Can Sokak, 88/10, Üsküdar, İstanbul, Turkey
(denizhan@istanbul.edu.tr)

Öz

Batı Marmara Denizi, Ganos Fayı (KB Türkiye) açıklarında 2019 yılında yapılan çalışmada toplanan yüksek çözünürlüklü sismik yansıma ve manyetik veriler, Tekirdağ Şarköy arası şelf sahasındaki yapısal unsurların görüntülenmesine olanak sağlamıştır. Bu veriler sayesinde, önceki çalışmalarda karada önerilen faylar ile derin Marmara Denizi transtansiyonel havzalarına bağlayan bir tektonik model ortaya konulmuştur. Modele göre bölgenin deformasyon modelini üç ana fay kontrol etmektedir. Bunlar; Tekirdağ Havzasını şekillendiren tektonik unsur olan SF1, deniz tabanını etkilemese de yapısal olarak SF1 ile ilişkili olan SF2, açık denizi kıyıdaki ana faya bağlayan ve şelf yakınlarında bir transtansiyon model oluşturan SF3 faylarıdır. Fayların deniz tabanına yüzeysel etkisinin ve buzul sonrası tortul dizilimde gözlemlenen deformasyonların ayrıntılı haritalaması bölgede yeni başlayan bir aktiviteye ve sismojenik bir potansiyele işarete etmektedir. Kıyı bölgelerinin yakınında tespit edilen aktif fay paterni ve bunların Tekirdağ havzası ile olan yapısal ilişkiler, bunun gerilme tektoniğini barındıran negatif çiçek yapısı olarak yorumlanabileceğini göstermektedir. Bu gözlem, yakın ve uzak geçmişte yıkıcı depremlerin yaşandığı bu bölgedeki sismik tehlike değerlendirmeleri için çok önemlidir. Bu çalışma TÜBİTAK 118Y079 nolu proje kapsamında desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ganos Fayı, Kuzey Anadolu Fayı, Marmara Denizi, Yüksek Çözünürlüklü Deniz Sismik yansıma verileri, Deniz Manyetik, Tektonik

Abstract

The high-resolution seismic reflection and magnetic data collected offshore of the Ganos Fault (NW Turkey) in the western Sea of Marmara in 2019, help to image the tectonic structures of the continental shelf between Tekirdağ and Şarköy. Based on these data, a tectonic model, presenting the connection of the onshore fault pattern to the transtensional basins of the deepest Sea of Marmara, was obtained. According to the model, three main faults control the deformation pattern of this region. Fault SF1, a tectonic element that shapes the Tekirdağ Basin; fault SF2, which although not affecting the sea floor, is structurally related to SF1 and fault SF3, connects the offshore to the onshore main fault, caused a transtensional pattern nearby the shelf. All such kinematic indicators witness an incipient activity, and a seismogenic potential that should be determined by a detailed mapping of both the surficial expression of fault at the seafloor, and the deformation pattern observed in the post-glacial sedimentary sequence. The active fault pattern detected nearby the coastal areas and their structural relationships with the Tekirdağ basin show that it could be interpreted as a negative flower structure, which accommodates strain partitioning. This observation is crucial to seismic hazard assessments in this region that has been the site of destructive earthquakes in the recent and remote past. This study were financially supported by the Scientific and Technological Research Council of Turkey-TUBITAK (Project 118Y079)

Keywords: Ganos Fault, North-Anatolian Fault, Sea of Marmara, High-Resolution Marine Seismic reflection data, Marine Magnetic, Tectonics

İzmit Körfezi Yapısal Unsurlarının Manyetik Veriler Yardımıyla Görüntülenmesi

Magnetic Imaging of the Structural Properties of the İzmit Gulf

Sinan Demirel (1), Bedri Alpar (2), Cenk Yaltırak (3), Denizhan Vardar (1), Hülya Kurt (4)

(1)İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Entitüsü Deniz Jeolojisi ve Jeofiziği Anabilim Dalı
(2)Salacak Mahallesi, Neyzenbası Halil Can Sokak, 88/10, Uskudar, Istanbul, Turkey
(3)İstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü
(4)İstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü
(denizhan@istanbul.edu.tr)

Öz

Kuzey Anadolu Fayının (KAF) en aktif olan kuzey kolunun etkisinde olduğundan dolayı İzmit Körfezi, KAF'ın karakterinin anlaşılmasında kritik bir havzadır. Basen birçok araştırmacı tarafından ayrıntılı olarak çalışılmış olmasına rağmen; mevcut sismik yansıma verilerinin sınırlı penetrasyonu derin yapıları anlamak için yeterli ve net kanıtlar sağlamamaktadır. Körfezdeki mevcut verilere ek veri setleri sağlama amacıyla; yaklaşık 1000 km uzunluğunda hatlarda ve saniyede 2 ölçüm kaydı olmak üzere deniz manyetik verileri toplanmıştır. Mevcut sismik verilerden ve çok ışınlı batimetriden bilinen ana tektonik unsurlarla uyumlu olarak toplanan manyetik veriler, D-B gidişli anomaliler göstermekte ve körfez bölgesinin derin yapısal düzemini tatmin edici bir şekilde anlaşılmasını sağlamaktadır. KAF'ın kuzey kolu, İstanbul Zonu ile Karakaya Kompleksi arasında yer alan zayıflık zonu boyunca kabukta önemli bir incelme anlamına gelebildiğinden, yüksek manyetik değerlerle açık bir şekilde ilişkilendirilebilir. Böyle bir tektonik yapı, Doğu Marmara çukurunda gözlenen karakteristik negatif çiçek yapısından farklı olarak doğrultu atım hareketinden kaynaklı basınç etkisi ile oluşmuş olmalıdır. Bu patern nispeten dar bir bölgede oluşur, çünkü paleo-tektonik bir çizgisellik üzerine bindirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çok ışınlı batimetri, Deniz manyetik, İnversiyon tektoniği, Sismik yansıma, Tektonik yapı

Abstract

Since its location is on the northern branch of the active North Anatolian Fault (NAF), Izmit Bay is a critical basin for understanding the character of the NAF. Although the basin has been studied in detail by many researchers; available seismic reflection data do not provide sufficient and clear evidence to understand deep structures due to limited penetration. Marine magnetic data was collected as 2 readings per second on profiles of approximately 1000 km in order to provide different data sets focusing on the structural features of the bay. Consistent with the main tectonic features known from the available seismic data and multibeam bathymetry, the magnetic data collected show E-W trending anomalies and provide a satisfactory understanding of the deep structural pattern of the bay area. The northern branch of the NAF can be clearly associated with magnetic highs, when it could mean a significant thinning of the crust along the zone of weakness located between the Istanbul Zone and the Karakaya Complex. Such a tectonic structure, unlike the characteristic negative flower structure observed in the East Marmara trench, must have been formed by the pressure effect of the strike-slip movement. This pattern occurs in a relatively narrow region because it is superimposed on a paleo-tectonic lineament.

Keywords: Inversion tectonics, Marine magnetic, Multibeam bathymetry, Seismic reflection, Tectonic structure

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Mikrotremor Ölçümleri Kullanılarak Yapı Hasar Dağılımının Belirlenmesi: 23 Ekim 2011 Van Depremi Örneği

Determination of Structure Damage Distribution Using Microtremor Measurements: Example of October 23, 2011 Van Earthquake

İsmail Akkaya (1), Ali Özvan (2), Ayhan Alkan (3)
(1)Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Van
(2)Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Van
(3)Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van
(iakkaya@yyu.edu.tr)

Öz

Zemin baskın titreşim periyodu, büyütme değeri ve sismik zayıflık indisi gibi önemli mühendislik parametrelerinin elde edildiği mikrotremor yöntemi yapı ve zemin araştırmalarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Çalışmada, Van ili yerleşim alanı ve çevresi için mikrotremor verilerinin spektral oranından elde edilen zemin hakim titreşim periyodu ve büyütme değerleri kullanılarak hesaplanan sismik zayıflık indisinin (Kg) deprem sırasında zemin yüzeyinde oluşacak elastik davranış hakkında ön bilgi olarak kullanılabilirliği incelenmiştir. Zemin dinamik özelliklerine bağlı olarak değişen Kg ile bir alanın kuvvetli yer hareketine karşı dayanıklı veya zayıf kalma durumu noktasal olarak değerlendirilebilir. Bunun için, Van ili yerleşim alanında 220 noktada mikrotremor ölçümleri alınarak yerleşim alanı için periyot, büyütme ve Kg dağılım haritaları oluşturulmuştur. Kg değerlerinin büyük olduğu bölgeler deprem sırasında zemin yüzeyinde dayanım kayıplarına bağlı olarak plastik davranış, kayma ve göçme oluşabilecek alanlar olarak değerlendirilmiştir. Özellikle, Van Gölüne yakın gevşek-suya doygun alüvyon zeminli kesimlerde ve yapı yoğunluğunun olduğu merkez bölgelerde sismik zayıflık indisinin yüksek olduğu belirlenmiştir. 23 Ekim 2011 Van depremi (Mw=7.1) sonrası bölgede incelenen binaların hasar durumları oluşturulan zayıflık indisi haritasına yerleştirilmiş ve yapıların hasar durumlarının zayıflık indeksi ile yüksek oranda eşleştiği görülmüştür. Çalışmada ayrıca, zemin yüzeyindeki makaslama deformasyon değerleri hesaplanmıştır. Kg değerleri ile makaslama deformasyon değişimlerinin uyumlu olduğu gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Mikrotremor, Sismik zayıflık indisi, Yapısal hasar, Makaslama deformasyonu

Abstract

Microtremor method, in which important engineering parameters such as soil predominant period, amplification value and seismic vulnerability index (Kg) are obtained, is widely used in soil and structure investigations. In the study, the usability of the Kg calculated by using the soil predominant period and amplification values obtained from the spectral ratio of the microtremor data for the settlement area of Van and its surroundings, as a preliminary information about the elastic behavior that will occur on the ground surface during an earthquake was investigated. Seismic Vulnerability Index (Kg) can be calculated by using soil fundamental period and amplification values obtained from the H/V spectral ratio of microtremor data. Kg is a parameter depending on the dynamic properties of soil. With this parameter, it is possible to evaluate the vulnerability of a point-based site under strong ground motion. In this study, microtremor measurements are recorded for 220 points in Van region to generate the seismic vulnerability index map. Regions with large Kg values were evaluated as areas where plastic behavior, slip and collapse may occur due to strength losses on the ground surface during the earthquake. Especially, it was determined that the Kg is high in areas with loose-water saturated alluvial soil closest to Lake Van and at the building densely populated city center. Damage information about the buildings investigated after the 23 October 2011 Van Earthquakes (Mw=7.1) are placed on the seismic vulnerability index map and, it is realized that there may be a high rate correlation between the damage and the Kg. In the study, shear deformation values on the ground surface were also calculated. It was observed that the Kg values and the shear deformation changes were compatible.

Keywords: Microtremor, Seismic vulnerability index, Building damage, Shear deformation

JEOLOJİDE JEODEZİ UYGULAMALARI
GEOLOGICAL APPLICATIONS OF GEODESY

Oturum Yürütücüleri/*Conveners*

Bahadır Aktuğ

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

Güncel GNSS Verilerinin Türkiye Hız Alanı Modeline Katkısı

Contribution of Up-to-date GNSS Data to Turkish Velocity Field Model

Ali İhsan Kurt (1), Ali Değer Özbakır (2), Ayhan Cingöz (1), Uğur Doğan (3), Semih Ergintav (2)

(1)Harita Genel Müdürlüğü, Tıp Fakültesi Cad., 06590 Çankaya, Ankara
(2)Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü, 34684 Çengelköy, İstanbul
(3)Yıldız Teknik Üniversitesi, Harita Mühendisliği Bölümü, Davutpaşa Kampüsü, 34220 Esenler, İstanbul
(aliihsan.kurt@harita.gov.tr)

Öz

Türkiye'nin içinde bulunduğu aktif tektonik yapı, özellikle jeodinamik süreçlerin çeşitliliği ile yer bilimcilerin dikkatini çekmektedir. Farklı deformasyon özellikleri sergileyen böylesine bir yapının mekanizmalarının ve dinamiklerinin anlaşılması yüksek çözünürlükte deformasyon noktalarının yeterli zaman aralığında hassas yöntemlerle ölçülmesini gerektirmektedir. Ülkemizde 1990'lı yıllardan itibaren gerçekleştirilen GNSS ölçmeleri, tektonik hareketler ve çeşitli faylardaki deprem döngüsünün etkisi ile yatay hızların 2-3 cm/yıl mertebesinde olduğunu göstermektedir. Böylesine aktif tektoniğe sahip bir bölgede meydana gelen depremler güncel jeodezik ölçme doğruluğunun üzerinde ve istatistiksel olarak anlamlı büyüklüğe ulaşan yerkabuğu hareketleri meydana getirmektedir. Son yıllarda hız parametresi kestirimlerinin, noktalardaki kampanya tipi ölçme periyotlarının artırılması ile elde edilen zaman serileri ile doğruluğu iyileştirilmiş ve sürekli GNSS ağlarının sıklaştırılması ile mekânsal çözünürlüğü artırılmıştır.

Türkiye Ulusal Temel GNSS Ağı (TUTGA) noktalarındaki 1992-2020 yılları arasındaki periyodik GNSS ölçülerinin, Türkiye Ulusal Sabit GNSS İstasyonları Ağı (TUSAGA), Marmara Bölgesi GNSS Ağı (MAGNET) ve bazı belediyeler tarafından kurulan sürekli GNSS istasyon verilerinin; güncellenmiş uydu yörüngeleri ve yer dönme parametreleri ile homojen bir veri analiz stratejisi kullanılarak yeniden veri değerlendirmeleri gerçekleştirilmiştir. GNSS noktalarının zaman serilerinin analizi ve çapraz doğrulama teknikleri ile uyuşumsuz olan hızlar ayıklandıktan sonra ortalama 37 km nokta aralığında ve 836 noktadan oluşan bir hız alanı elde edilmiş ve nihai çözüm Avrasya sabit referans sisteminde hesaplanmıştır.

Bu çalışmada, 2021 yılında yaklaşık 250 noktada gerçekleştirilen kampanya ölçülerinin ve sabit GNSS istasyonlarından elde edilen yeni verilerin Avrasya sabit referans sisteminde hesaplanan Türkiye Hız Alanına katkısı incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Deformasyon, GNSS, hız alanı, TUSAGA, TUTGA

Abstract

Active tectonic situation of Turkey has attracted geoscientists, partly due to the diversity of geodynamic processes. Understanding the mechanisms and dynamics of such a tectonic structure requires high-end observation techniques at sites with high spatial resolution with sufficient observation intervals. GNSS observations starting in the beginning of 1990 in Turkey show that horizontal velocities reach to an order of 2-3 cm/y due to the tectonic activities and earthquake cycles at various fault systems. Earthquakes happening in such an active tectonic region cause statistically significant displacements well above geodetic measurement accuracy. In recent years, accuracy of the geodetic velocity estimation has been improved via time series obtained with long campaign duration periods and spatial resolution is increased with densification of continuous GNSS networks.

Turkish National Fundamental GNSS Network (TNFGN) campaign observations between 1992-2020, Turkish National Permanent GNSS Network (TNPNG) stations, Marmara GNSS Network (MAGNET) stations and some regional municipality networks are reprocessed using a homogeneous data analysis strategy, updated satellite orbits and Earth Orientation Parameters. After removing outlier velocities by inspecting time series and applying cross validation analysis, we obtained a final velocity field in Eurasia fixed datum consisting of 836 sites with an interstation distance of 37 km averaged.

In this study, we inspected the contribution of campaign type observations obtained in 2021 at nearly 250 sites and new data coming from continuous GNSS stations to the Turkish Velocity Field in Eurasia datum.

Keywords: Deformation, GNSS, TNFGN, TNPGN, velocity field

Datça Yarımadası ve Çevresinin Güncel Tektoniğinin GNSS Gözlemleri ile Araştırılması

Exploration of Current Tectonics of Datça Peninsula and Its Surroundings with GNSS Observations

Ayça Çırmık (1), Fatih Uysal (2), Oya Ankaya Pamukçu (1), Zülfikar Erhan (1), Hasan Sözbilir (3), Ekrem Tuşat (2)

(1)Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeofizik Mühendisliği Bölümü, İzmir
(2)Konya Teknik Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi Harita Mühendisliği Bölümü, Konya
(3)Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İzmir
(ayca.cirmik@deu.edu.tr)

Öz

Batı Anadolu Genişleme Bölgesi'nin (BAGB) Gökova Körfezi ile Rodos Adası arasında kalan güneybatı bölümü son yıllarda meydana gelen yoğun sismik aktivite ile kendini göstermektedir. Bu bölge aynı zamanda Helenik dalma batma zonu üzerinde gelişen yay-gerisi tektonik ortam ile yay-önü tektonik ortam sınırına karşılık gelmektedir. Bu sınır üzerindeki aktif volkanik yayın en doğu ucu üzerinde yer alan Datça Yarımadası kuzeyde Gökova Körfezi ile güneyde Hisarönü Körfezi arasında doğu-batı doğrultusunda uzanan normal faylarla sınırlı bir horst yapısı şeklindedir. Bu horstun üzerinde BKB-DGD uzanımlı Datça Grabeni gelişmiştir. Datça Yarımadası'nın Kuvaterner jeolojisi ve tektoniğine yönelik çok sayıda çalışma bulunmasına rağmen, güncel deformasyon stilinin anlaşılmasına yönelik jeodezik çalışmalar yok denecek kadar azdır. Yarımadanın kuzeyinde 2017 yılında meydana gelen Bodrum-Kos depremine ait co-sismik deformasyon verileri bölgenin K-G doğrultusunda gerildiğini ortaya koymuştur. Fakat post-sismik hareketlerin nasıl geliştiği ile ilgili bilgiler çok kısıtlıdır.

Bu çalışma kapsamında, bölge için literatürde ilk defa Datça Yarımadası ve çevresinin tektoniğini irdeleyebilmek için detaylı GNSS gözlemleri yapılmıştır. Bu gözlemler; Dokuz Eylül Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri koordinasyon birimi destekli 2020.KB.FEN.021 nolu proje kapsamında Datça grabenini içine alan bölgede, Ekim 2020, Mayıs 2021 ve Ekim 2021'de olmak üzere 17 noktada 3 periyot olarak gerçekleştirilmiştir. Bu ölçümler sonucunda bölgedeki güncel deformasyon stili yeniden irdelenmiştir. Böylece sismik açıdan oldukça aktif bir bölgede bulunan Datça Yarımadası ve Datça grabeninin tektoniği, bölgede meydana gelmiş depremler ile ilişkilendirilerek bu çalışma kapsamında sunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Datça Grabeni, Datça Fayı, Datça Yarımadası, GNSS, Güneybatı Anadolu

Abstract

The southwestern part of the Western Anatolia Extensional Zone (WAEZ), located between the Gulf of Gokova and Rhodes Island, is manifested by intense seismic activity that has occurred in recent years. This region also corresponds to the boundary between the back-arc and forearc tectonic settings that developed on the Hellenic subduction zone. The Datça Peninsula, located on the easternmost edge of the active volcanic arc on this border, is a horst structure bordered by the east-west directional extending normal faults between the Gulf of Gökova in the north and the Gulf of Hisarönü in the south. WNW-ESE trending Datça Graben developed in this horst. Although there are many studies on the Quaternary geology and tectonics of the Datça Peninsula, there are almost no geodetic studies aimed at understanding the current deformation style. The co-seismic deformation data of the Bodrum-Kos earthquake that occurred in 2017 in the north of the peninsula revealed that the region was stressed in the N-S direction. However, the information on how post-seismic movements develop is very limited.

Within the scope of this study, detailed GNSS observations were performed in order to examine the tectonics of the Datça Peninsula and its surroundings for the first time in the literature for the region. These observations were supported by the Dokuz Eylül University Department of Scientific Research Projects (No: 2020.KB.FEN.021) and carried out in the region including Datça Graben at 17 GNSS stations for 3 periods, October 2020, May 2021 and October 2021. As a result of these measurements, the current deformation style in the region was re-examined. Thus, the tectonics of the Datça Peninsula and the Datça graben, which are located in a seismically active region, will be presented within the scope of this study by associating them with earthquakes that have occurred in the region.

Keywords: Datça Graben, Datça Fault, Datça Peninsula, GNSS, Southwestern Anatolia

İzmir ve Çevresindeki Sismisitenin GNSS, Gravite ve Deprem Verileri ile İrdelenmesi

The Seismicity of Izmir and Its Surroundings Analyzing with GNSS, Gravity and Earthquake Data

Oya Ankaya Pamukçu (1), Ayça Çırmık (1), Fikret Doğru (2), Muzaffer Kahveci (3), Tolga Gönenç (1), Hasan Sözbilir (4,5), Barış Can Malaliçi (6), Mehmet Utku (1,5), Cevdet Özkan Özdağ (5)

(1)Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Tınaztepe Kampüsü, Buca, İzmir
(2)Ataturk Üniversitesi, Oltu Meslek Yüksekokulu, İnşaat,Oltu, Erzurum
(3)Konya Teknik Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi Harita Mühendisliği Bölümü, Konya
(4)Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tınaztepe Kampüsü, Buca, İzmir
(5)Dokuz Eylül Üniversitesi Deprem Araştırma ve Uygulama Merkezi, Tınaztepe Kampüsü, Buca, İzmir
(6)School of Geosciences University of Aberdeen King's College Aberdeen, AB24 3EU Birleşik Krallık
(oya.pamukcu@deu.edu.tr)

Öz

İzmir ve çevresinde tarihsel ve aletsel dönemde çok sayıda deprem meydana gelmiştir. Böylelikle İzmir ve çevresine ait üst kabuk; yıkıcı deprem üretme potansiyeline sahip çok sayıdaki diri fay segmenti ile parçalanmıştır. Hem karada hem de Ege Denizi'nde yeralan bu faylar, bölgedeki stres değişimine uygun olacak şekilde yanal ve düşey atımlı fay mekanizmasıyla çalışarak değişik boyutlarda fay bloklarının gelişmesiyle sonuçlanmıştır. Bölgede özellikle 2005 Sığacık Körfezi'ndeki deprem ile başlayan ve 30 Ekim 2020 Sisam depremi ile devam eden yüksek sismisite, İzmir ve çevresindeki yaşam alanlarında önemli hasarlar meydana getirmiş ve can kayıplarına neden olmuştur. Bu çalışmada söz konusu yapısal elemanların kinematik özelliklerini irdelemek amacıyla 2009 yılından bu yana TÜBİTAK (108Y285, 106G159 ve Deprem Odaklı Yer Bilimleri Araştırma Alanı Saha Çalışması Destek projesi) ve Dokuz Eylül Üniversitesi destekli projeler (2015.KB.FEN.034, 2018.KB.FEN.010, 2018.KB.FEN.013) kapsamında GNSS ve gravite çalışmaları yürütülmüştür. Yapılan bu çalışmalar kapsamında özellikle bölgede yıkıcı depremlerden etkilenen alanlara yakın kinematik yapıların çevresinde 22 adet GNSS istasyonları kurularak ölçümler yapılmıştır. Ayrıca çalışma alanındaki gravite ölçümlerinden elde edilen anomalilerden yararlanarak da kinematik yapıya ait elemanın kabuk içindeki özellikleri ile ilgili değerlendirmelerde bulunulmuştur. Yapılan yersel gravite ölçümleri ve uydu gravite verileri ile de tanımlanan ve olası kinematik yapıların kabuk içindeki gravitasyonel özellikleri irdelenmiştir. Ayrıca yine GNSS gözlemlerinden elde edilen bulguların Coulomb analiziyle değerlendirilmesiyle de deprem etki alanının gerek yanal gerekse düşey yöndeki gerilim yayılım özellikleri ile ilgili sonuçlar elde edilmiştir. Böylece, İzmir ve çevresinde yapılmış GNSS gözlemlerinden elde edilen bulgular, deformasyon saptamaları, gravite değişimleri, bunların depremler ve çalışma alanındaki diğer jeofizik bulgular ile ilişkisi sunulacaktır. Buna göre, GNSS gözlemlerinden elde edilen veriler kullanılarak yapılan gerilim hesaplamaları 30 Ekim 2020 depreminde en büyük yıkımın olduğu bölgenin tehdit altında olduğu depremden çok önce belirlenmiştir. Bu sonuç, bir depremin oluşumu öncesinde GNSS ve gravite verileriyle sürekli izlenmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Deprem, GNSS, Gravite, İzmir

Abstract

Many earthquakes have occurred in Izmir and its surroundings in the historical and instrumental period. Thus, the upper crust of Izmir and its surroundings; it is fragmented by numerous active fault segments that have the potential to produce destructive earthquakes. These faults, located both on land and in the Aegean Sea, have resulted in the development of fault blocks of different sizes by working with the lateral and vertical slip fault mechanism in accordance with the stress change in the region. The high seismicity in the region, which started with the 2005 Sığacık Bay earthquake and continued with the 30 October 2020 Samos earthquake, caused significant damage to the living areas in and around Izmir and caused loss of life. In this study, GNSS and gravity studies have been carried out within the scope of projects supported by TÜBİTAK (108Y285, 106G159 and Earthquake Oriented Earth Sciences Research Area Fieldwork Support project) and Dokuz Eylul University (2015.KB.FEN.034, 2018.KB.FEN.010, 2018.KB.FEN.013) since 2009 in order to examine the kinematic properties of these structural elements. Within the scope of these studies, measurements were made by establishing 22 GNSS stations around the kinematic structures close to the areas affected by destructive earthquakes, especially in the region. In addition, using the anomalies obtained from the gravity measurements in the study area, evaluations were made about the properties of the element belonging to the kinematic structure in the crust. The gravitational properties of the possible kinematic structures in the crust, which are also defined by the terrestrial gravity measurements and satellite gravity data, are examined. In addition, results related to the stress propagation properties of the earthquake impact area in both lateral and vertical directions were obtained by evaluating the findings obtained from GNSS observations with Coulomb analysis. Thus, the findings obtained from GNSS observations performed in Izmir and its surroundings, deformation determinations, gravity changes, their relationship with earthquakes and other geophysical findings in the study area will be presented. Accordingly, strain calculations using the data obtained from GNSS observations were determined long before the earthquake, when the region with the greatest destruction was under threat in the 30 October 2020 earthquake. This result reveals that an earthquake should be continuously monitored with GNSS and gravity data before its occurrence.

Keywords: Earthquake, GNSS, Gravity, Izmir

Havran Balıkesir Fay Zonunda Güncel Deformasyonların Jeodezik Yöntemlerle Belirlenmesi: İlk Sonuçlar

Determination of Recent Deformations on the Havran Balıkesir Fault Zone with Geodetic Methods: Initial Results

İbrahim Tiryakioğlu (1,2), Halil İbrahim Solak (3,2), Cemal Özer Yiğit (4), Hasan Hakan Yavaşoğlu (5,6), Çağlar Özkaymak (7,2), Bahadır Aktuğ (8)

(1)Afyon Kocatepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü, Afyonkarahisar
(2)Afyon Kocatepe Üniversitesi, Deprem Uygulama ve Araştırma Merkezi, Afyonkarahisar
(3)Afyon Kocatepe Üniversitesi, Uzaktan Eğitim Meslek Yüksek Okulu, Harita Kadastro Programı, Afyonkarahisar
(4)Gebze Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü, Gebze/Kocaeli
(5)İstanbul Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, Geomatik Mühendisliği Bölümü, Maslak/İstanbul
(6)TÜBİTAK MAM Kutup Araştırma Enstitüsü, Gebze/Kocaeli
(7)Afyon Kocatepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Afyonkarahisar
(8)Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Ankara
(itiryakioglu@aku.edu.tr)

Öz

Batı Anadolu, tektonik açıdan karmaşık bir yapıya sahip olup dünyada sismik olarak en aktif ve hızla genişleyen önemli bölgelerden biridir Bölge aktif tektonik yapısı nedeniyle tarihsel ve aletsel dönemde sürekli olarak değişen büyüklüklerde depremlere maruz kalmış olup içerisinde halen deprem üretme potansiyeli bulunan çok sayıda diri faya sahiptir. Havran-Balıkesir Fay Zonu (HBFZ) Batı Anadolu'daki önemli faylardan birisidir. Çalışma bölgesi Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) tarafından 2019 yılında güncellenen Türkiye Deprem Tehlike Haritasına göre yüksek deprem tehlikesi içeren bölgeler arasındadır. Bölgede gerçekleştirilen kapsamlı çalışmalarda Havran-Balıkesir Fay Zonu (HBFZ) üzerindeki sismik boşluğa dikkat çekilmiş, özellikle Gökçeyazı segmentinin deprem tekrarlama periyodunu aşmış olması nedeniyle bölgede yakın gelecekte yıkıcı bir deprem beklendiği vurgulanmıştır. Genel olarak HBFZ üzerine odaklanılmış bir jeodezik çalışma olmadığı görülmektedir. Bu amaçla 121Y295 numaralı TÜBİTAK projesi kapsamında HBFZ'yi en uygun geometriyle temsil edecek 15-20 noktadan oluşan bir GNSS ağı planlanmıştır. Bu ağ üzerinde 2021-2022-2023 yıllarında GNSS ölçüleri gerçekleştirilerek TUTGA noktaları ve Tusaga-Aktif istasyonlarının da ağa dahil edilmesiyle HBFZ'yi kapsayacak kapsamlı bir ağ oluşturulacaktır. Bu çalışmada Batı Anadolu ölçeğinde yapılan GNSS ölçüleri sonucunda HBFZ civarında ölçülen noktaların hızları ve iteratif olarak hesaplanan gerinimler verilmiştir. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde bölgede yaklaşık 170 ns/yıl'a gerinimler hesaplanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Havran-Balıkesir Fay Zonu, GNSS, Tektonik, Gerinim

Abstract

Western Anatolia has a tectonically complex structure and is one of the most active in seismically and rapidly extending regions in the World. Due to its active tectonic structure, the region has been subjected to earthquakes of different magnitudes in the historical and instrumental period and still has a large number of active faults that have the potential to cause earthquakes. Havran-Balıkesir Fault Zone (HBFZ) is one of the most important faults in Western Anatolia. According to the Earthquake Hazard Map which was updated by Disaster and Emergency Management Presidency (AFAD) in 2019, the zone is among the regions with high earthquake risk. In the comprehensive studies carried out in the region, the seismic gap on the Havran-Balıkesir Fault Zone (HBFZ) was noted. It is especially emphasized that a destructive earthquake is expected in the region in the near future since the Gökçeyazı segment has exceeded the earthquake recurrence period. Generally, it is seen that there is no geodetic study focused on HBFZ. For this purpose, within the scope of the TUBITAK project numbered 121Y021, a GNSS network consisting of 15-20 sites is planned to represent HBFZ with the most suitable geometry and GNSS measurements will be carried out on this network in 2021-2022-2023. A comprehensive GNSS network to cover HBFZ will be created by including TUTGA sites and Tusaga-Aktif stations in the network. In this study, the strain on the HBFZ was calculated iteratively from the GNSS measurements made at the western Anatolian scale. According to the results, approximately 170 ns/yr of strains (iteratively) were obtained on HBFZ.

Keywords: Havran Balıkesir Fault Zone, GNSS, Tectonic, Strain

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Orta Marmara ve Kuzeydoğu Akdeniz Bölgesindeki Güncel Tektonik Deformasyonların GPS Tekniği ile Belirlenmesi

Determination of Recent Tectonic Deformations in the Central Marmara and Northeastern Mediterranean Region By GPS Technique

Ali Özkan (1), H. Hakan Yavaşoğlu (2), İbrahim Tiryakioğlu (3), Frédéric Masson (4), M. Fahri Karabulut (5)

(1)Harita ve Kadastro Programı, Osmaniye Meslek Yüksekokulu, Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Osmaniye, Türkiye
(2)Geomatik Mühendisliği Bölümü, İnşaat Fakültesi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
(3)Harita Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyonkarahisar, Türkiye
(4)Institut de Physique du Globe; UMR 7516, Université de Strasbourg/EOST CNRS, Strasbourg, France
(5)Harita Mühendisliği Bölümü, İnşaat Fakültesi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
(aliozkan@osmaniye.edu.tr)

Öz

Kuzey Anadolu Fayı (KAF) ve Doğu Anadolu Fayı (DAF) önemli yıkıcı depremler oluşturabilecek potansiyele sahip sismik açıdan kritik fay sistemleridir. Günümüzde bu sistemler üzerindeki potansiyel deprem tehlikelerinin ortaya konulabilmesi için jeodezik, jeofizik ve jeolojik yöntemlere dayanan birçok farklı çalışma yürütülmektedir. Ancak literatürde KAF'nin İstanbul ve Tekirdağ illeri arasında kalan Orta Marmara bölümü ile DAF'nin güneybatı ucunda Adana, Osmaniye, Hatay ve Gaziantep illerini içine alan Kuzeydoğu Akdeniz bölgesinde kapsamlı ve güncel bir jeodezik çalışma bulunmamaktadır.

Bu çalışmada, Kuzeydoğu Akdeniz bölgesinde ve KAF'nin Marmara Denizi içinde kalan segmentleri ile özellikle İstanbul özelinde potansiyel deprem tehlikesinin jeodezik açıdan belirlenebilmesi için ana aktif fay segmentleri üzerindeki deformasyon birikimlerinin kestirimine dayanan analizler gerçekleştirilmiştir.

Bu doğrultuda, güncel tektonik deformasyonlarının belirlenmesinde en etkin ve yaygın jeodezik yöntem olan GPS tekniği ile gerçekleştirilen gözlemlerden yararlanılmıştır. Her iki çalışma bölgesi için de fay segmentlerinin kinematik özelliklerini en iyi şekilde yansıtacak GPS gözlem ağları oluşturulmuştur. Bu amaçla, mevcut GPS ağlarına entegre edilmek üzere, İstanbul ve Tekirdağ illeri arasında kalan alanda Marmara Denizi kıyısı boyunca yaklaşık 10 km aralıklarla yeni sürekli GPS istasyonları tesis edilmiştir. Diğer taraftan, Kuzeydoğu Akdeniz bölgesinde ana diri faylara dik doğrultudaki profiller üzerinde yer alan kampanya noktaları sürekli GPS istasyonları ile sıklaştırılarak GPS ağının uzaysal çözünürlüğü ve duyarlılığı artırılmıştır. Bu GPS gözlem ağları, hem TUSAGA-Aktif hem de kamu kurumlarının himayesindeki diğer yerel ağlardaki sürekli GPS istasyonları ile kampanya GPS gözlem noktalarından meydana gelmektedir. GPS verilerinin işlenmesi aşamasında GAMIT/GLOBK yazılımı kullanılmıştır. Elde edilen GPS hız kestirim değerleri kullanılarak Marmara Bölgesi için GEODSUIT yazılımı ile bölgesel gerinim analizleri ve Kuzeydoğu Akdeniz bölgesi için TDEFNODE yazılımı ile blok modelleme çalışması gerçekleştirilmiştir. Buna göre, Marmara Bölgesi'nde elde edilen gerinim değerlerine bağlı olarak GPS gözlemleri için yeni oluşturulan özel ağ yapısının tektonik deformasyonların ortaya çıkartılmasında daha duyarlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yeni ağ yapısında tesis edilen noktaların mevcut jeodezik ağların eksik yönlerini giderdiği gösterilmiştir. Ayrıca, gerinim analizi sonuçları ile KAF'nin Marmara Denizi içinde en büyük tektonik deformasyon birikimini Tekirdağ Segmenti (TS), Kumburgaz Segmenti (KS) ve Orta Segment üzerinde topladığı işaret edilmektedir. Bunun dışında, Kuzeydoğu Akdeniz bölgesindeki başlıca diri fayların kinematik özelliklerinin sorgulandığı blok modelleme sonucunda DAF'nin Gölbaşı-Türkoğlu Segmenti, Karasu Fayı, Karataş-Osmaniye Fayı, Ölü Deniz Fayı ve Kıbrıs Yayı için güncel fay kayma hızları ve kayma eksikliği ile kilitlenme oranı dağılımları elde edilmiştir. Ayrıca, fay kayma hızı kestirimleri ile literatürde var olan ampirik bağıntılar kullanılarak ana fay segmentlerinin oluşturabileceği olası potansiyel deprem büyüklükleri hesaplanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Aktif Tektonik, DAF, fay kayma hızı, KAF, Orta Marmara

Abstract

The North Anatolian Fault (NAF) and the East Anatolian Fault (EAF) are seismically critical fault systems that have potential in generating major destructive earthquakes. Nowadays, many different studies based on geodetic, geophysical and geological methods are carried out to reveal the potential earthquake hazards on these systems. However, there is no comprehensive and recent geodetic study in the Central Marmara section of the NAF between the provinces of Istanbul and Tekirdağ and the Northeastern Mediterranean region covering the provinces of Adana, Osmaniye, Hatay and Gaziantep at the southwest end of the EAF.

In this study, in order to determine the potential earthquake hazard geodetically in the Northeastern Mediterranean region and in the segments of the NAF within the Sea of Marmara, particularly in Istanbul, analysis depending on the estimation of the deformation accumulations on the main active fault segments were achieved.

Thus, the observations performed using GPS technique which is the most effective and common geodetic practice in determining the recent tectonic deformations, were used. For both study regions, GPS observation networks were formed that reflect the kinematic features of the fault segments at their best. For this purpose, to be integrated into the existing GPS networks, new permanent GPS stations were established with approximately 10 km interdistances along the shoreline of the Marmara Sea in the area between the provinces of Istanbul and Tekirdağ. On the other hand, the spatial resolution and sensitivity of the GPS network was enhanced by densifying the campaign sites on the profiles perpendicular to the main active faults in the Northeastern Mediterranean region using permanent stations. These GPS observation networks consist of permanent stations within both TUSAGA-Active and other local networks belonging to the public institutions together with the campaign observation sites. GAMIT/GLOBK software was used in GPS data processing. By using the derived GPS velocity estimations, regional strain analysis was carried out with the GEODSUIT software for the Marmara Region and block modeling studies were performed with the TDEFNODE software for the Northeastern Mediterranean region. Accordingly, depending on the strain results obtained in the Marmara Region, it was concluded that the newly formed specific network structure for GPS observations is more sensitive in revealing tectonic deformations. It has been proved that the sites established within the new network structure eliminate the deficiencies of the existing geodetic networks. Additionally, the results of the strain analysis indicate that the NAF accumulates the maximum tectonic deformations on the Tekirdağ Segment (TS), Kumburgaz Segment (KS) and Central Segment (CeS) in the Sea of Marmara. Apart from that, as a result of the block modeling in which the kinematic features of the major active faults in the Northeastern Mediterranean region were investigated, the recent fault slip rates, the slip deficit and coupling fraction distributions were derived for the Gölbaşı-Türkoğlu Segment of the EAF, Karasu Fault, Karataş-Osmaniye Fault, Dead Sea Fault and Cyprus Arc. In addition, the probable magnitudes of the potential earthquakes that may occur on the main fault segments were calculated by using the fault slip rate estimations and the empirical equations available in the literature.

Keywords: Active Tectonics, Central Marmara, EAF, fault slip rate, NAF

JEOMORFOLOJİ VE MORFOTEKTONİK

GEOMORPHOLOGY AND MORPHOTECTONICS

Oturum Yürütücüleri/*Conveners*

Cengiz Yıldırım, Tolga Görüm, Taylan Sancar

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

Şemdinli Yüksekova Fay Zonu ile Başkale Fay Zonunun Morfometrik İndisler ile Karşılaştırılması

Comparison of Şemdinli Yüksekova Fault Zone and Başkale Fault Zone with Morphometric Indices

Sacit Mutlu (1), Ahmet Özkan Kul (2), Azad Sağlam Selçuk (1)

(1)Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Afet Yönetimi ve Deprem Uygulama ve Araştırma Merkezi 65080 Tuşba, Van
(2)Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi,Fen Bilimleri Enstitüsü, 65080 Tuşba, Van
(sacitmutlu@yyu.edu.tr)

Öz

Şemdinli-Yüksekova Fay Zonu (ŞYFZ) ile Başkale Fay Zonu (BFZ) Doğu Anadolu Sıkışmalı Tektonik Bloğu'nun (DASTB) güneydoğusunda konumlanan aktif fay zonlarıdır. Sismik boşluk olarak adlandırılan ŞYFZ; Güneydoğu Anadolu bindirme zonunun kuzeyinde bulunmakta ve bu bindirmenin İran'daki devamı olan Zagros kuşağı arasında transfer fay niteliği taşımaktadır. BFZ ise ŞYFZ ile İran'ın kuzeybatısında bulunan Salmas Fayı arasında yer alan sol yanal doğrultu atımlı aktif bir fay zonudur.

Her ne kadar DASTB'ın içsel deformasyonu kontrol eden fayların baskın olarak sağ yanal doğrultu atımlı faylar olduğu görülse de sol yanal doğrultu atımlı fayların da bu deformasyonda etkin olduğudur. 23 Şubat 2020'de meydana gelen Başkale depremleri, bölgedeki sol yanal faylarında yıkıcı depremler üretebileceğini göstermiştir. Her iki çalışma alanında da tektonomorfolojik belirteçler tespit edilmiş olup, özellikle fay zonlarının oluşumunu sağladığı ve denetlediği Yüksekova Havzası ve Başkale Havzası morfotektonik evrim karşılaştırması açısından en önemli belirteçlerdendir.

Başkale Fay Zonu (BFZ) normal bileşene sahip iken Şemdinli-Yüksekova Fay Zonu (ŞYFZ) bindirme ve normal bileşen karakteri sergilemektedir. Özellikle Büyükçiftlik ve Yürekli köyleri arasındaki ŞYFZ, K40-50B doğrultusunda normal bileşen karakterinde iken Yürekli köyünden itibaren devam eden segment K60B doğrultusunda büklüm yaparak bindirme bileşeni karakterinde devam etmektedir. Her iki fay zonunun eğim atım bileşenlerinin yansımaları göreceli bölgesel jeolojik evrim karşılaştırılması açısından havza bazlı olarak ele alınmıştır. Aktif dağ önlerini tanımlayan Dağ Önü Eğriselliği (Smf) ve vadi kazınma değerini tanımlayan Vadi tabanı genişliğinin-Vadi yüksekliğine oranı (Vf) indisleri karşılaştırmalı ortak bir sayısal değer sunarak yükselme hızı derecesini verir. Asimetri Faktörü (AF), havzaların eğimlendiğini gösterir. Hipsometrik İntegral ve Hipsometrik Eğri (HI-HE) havzanın genç yada yaşlı olduğunu nicel olarak hesaplar. Akarsu-Uzunluk Eğim İndeksi (SL) kaya direnci ve topoğrafya ilişkisini tanımlar. Yüzey Pürüzlülüğü (SR) eğim atımlı faylarla ilişkili tiltlenmeyi sunar. Normalize Edilmiş Kanal Diklik (ksn) indisi akarsu ölçeğinde farklı morfotektonik ortamları ve ani kırıkları tanımlayarak ortamlar arasındaki karşılaştırmayı ifade eder. Swath topografik profil ise fay ile ilişkili keskin kırılmaları ve çok dar sırtları ortaya çıkararak tektonik yoğunlaşmayı ortaya koymaktadır.

Arazi çalışması ve morfometrik indis sonuçlarına göre fay denetimli her iki havzanın da genç bir topoğrafyaya sahip olduğu ve bölgenin içsel deformasyonunu aktif olarak kontrol ettikleri görülmektedir. Fakat morfometrik indislerin çıktısı olan Göreceli Tektonik Aktivite İndeksine (IRAT) bağlı olarak Şemdinli-Yüksekova Fay Zonunun (ŞYFZ) Başkale Fay Zonundan (BFZ) daha aktif olarak deformasyonu kontrol ettiği tespit edilmiş olup; ancak yükselme hızının çok farklı değerlere sahip olmadığı görülmektedir. Sonuç itibariyle tüm veriler birlikte değerlendirildiğinde Başkale Fay Zonu, Şemdinli-Yüksekova fay zonu ile Salmas fay zonu arasında transfer fay niteliğindedir.

Anahtar Kelimeler: Başkale fay zonu ,doğrultu atımlı fay, morfometrik indis, şemdinli yüksekova fay zonu, tektonik aktivite

Abstract

Şemdinli- Yüksekova Fault Zone (ŞYFZ) and Başkale Fault Zone (BFZ) are active fault zones located southeast of the Eastern Anatolian Compressive Tectonic Block (DASTB). ŞYFZ, which is called seismic gap; It is located in the north of the Southeastern Anatolian thrust zone and is a transfer fault between the Zagros belt, which is the continuation of this thrust in Iran.The BFZ, on the other hand, is a left-lateral strike-slip active fault zone located between the ŞYFZ and the Salmas Fault in the northwest of Iran.

Although it is seen that the faults controlling the internal deformation of DASTB are predominantly right-lateral strike-slip faults, left-lateral strike-slip faults are also effective in this deformation. The Başkale earthquakes that occurred on February 23, 2020 showed that it can produce devastating earthquakes on the left lateral faults in the region. Tectonomorphological markers have been identified in both study areas, and the Yüksekova Basin and Başkale Basin, which are formed and controlled by fault zones, are among the most important indicators in terms of morphotectonic evolution comparison.

While the BFZ has a normal component, the ŞYFZ exhibits thrust and normal component characteristics. In particular, the ŞYFZ between Büyükçiftlik and Yürekli villages has a normal component character in the direction of K40-50B, while the segment continuing from Yürekli village continues in the character of a thrust component by bending in the direction of K60B. Reflections of dip-slip components of both fault zones are considered on a basin-based basis in order to compare relative regional geological evolution. Mountain front sinuosity (Smf), which defines active mountain fronts, and Valley floor width-to Valley height ratio (Vf), which defines valley scraping value, provide a common comparative numerical value and give the uplift rate. The Asymmetry Factor (AF) indicates that the basins are sloped. Hypsometric Integral and Hypsometric Curve (HI-HE) quantitatively calculates whether the basin is young or old. The Stream-Length Gradient Index (SL) defines the relationship between rock resistance and topography. Surface Roughness (SR) presents the tilting associated with dip-slip faults. The Normalized Channel Steepness (ksn) index expresses the comparison between environments by describing different morphotectonic environments and abrupt fractures at the river scale. The swath topographic profile reveals tectonic intensification by revealing the fault-related sharp fractures and very narrow ridges.

According to the field study and morphometric index results, it is seen that both fault-controlled basins have a young topography and actively control the internal deformation of the region. However, depending on the Relative Tectonic Activity Index (IRAT), which is the output of the morphometric indices, it has been determined that the ŞYFZ controls the deformation more actively than the BFZ; however, it is seen that the uplift rate does not have very different values. As a result, when all the data are evaluated together, the BFZ is a transfer fault between the ŞYFZ zone and the Salmas fault zone.

Keywords: Baskale fault zone, strike-slip fault, morphometric index, şemdinli yüksekova fault zone, tectonic activity

Ilıca Segmenti'nin Fay Morfolojisi, Doğu Anadolu Fay Zonu: İlk Bulgular

Fault Morphology of Ilıca Segment, East Anatolian Fault Zone: Preliminary Findings

Hanife Merve Önal (1), Aynur Dikbaş (2)

(1)İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Rektörlüğü, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Avcılar/İstanbul
(2)İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü Büyükçekmece-İSTANBUL
(hanifemerve.guney@ogr.iuc.edu.tr)

Öz

Doğu Anadolu Fay Zonu Türkiye'deki önemli aktif tektonik yapılardan biridir. Sol-yanal atımlı bu fay zonu Karlıova (Bingöl) ve Kahramanmaraş arasında yaklaşık 430 km boyunca uzanır ve birçok segmentten oluşur. Ilıca segmenti, Doğu Anadolu Fay Zonu'nun en kuzeydoğu kesimlerinde, Bingöl ili kuzeydoğusunda yer alır ve üzerindeki son yıkıcı deprem (M=6.8) 22 Mayıs 1971 tarihinde meydana gelmiştir. Depremin odak mekanizması çözümü KD-GB yönlü sol-yanal faylanmayı işaret eder ve Ilıca segmentinin doğrultusu ile uyumludur.

Segment, Bingöl havzası kuzeydoğusunda Göynük Çayı vadisi içerisinde, kabaca K55°D doğrultusu ile yaklaşık 38 km boyunca, çoğunlukla dar bir deformasyon zonu içerisinde izlenir. Segmentin başlangış ve bitiş kesimlerinde deformasyon zonu genişler ve yaklaşık 1.5 km'ye ulaşır. Ilıca segmenti boyunca, yanal atımlı fay morfolojisi ile ilişkili yapılar topoğrafyada çok belirgindir. Fay gölcükleri, basınç sırtları, oluk yapıları, çizgisel vadiler en dikkat çekici yapılardır. Sıcak su çıkışları ve traverten yayılımları Ilıca segmenti boyunca fay ile ilişkili diğer jeolojik oluşumlardır.

Arazi gözlemleri yanında, farklı çözünürlükte hava fotoğrafları ve bu çalışmada multikopter ile elde edilen görüntülerden oluşturulan ortofotoğraflar kullanılarak Ilıca segmenti üzerinde fay morfolojisini gösteren yapılar haritalanmıştır. Gözlemlenen morfolojik yapılar, segment üzerindeki eski deprem tarihçesinin ortaya konabilmesi için planlanacak paleosismolojik hendek lokasyonlarının belirlenmesinde ve bu kesimde, Doğu Anadolu Fay Zonu'nun uzun dönem kayma hızının belirlenmesinde önem arz etmektedir.

Bu araştırma Ulusal Deprem Araştırma Programı (UDAP) tarafından desteklenmektedir (Proje no: UDAP-Ç-21-38).

Anahtar Kelimeler: Aktif fay, Deprem, Doğu Anadolu Fay Zonu, Fay morfolojisi, Ilıca segmenti.

Abstract

The East Anatolian Fault Zone is one of the major active tectonic features in Turkey. It is a sinistral fault zone extending along ~430 km between Karlıova (Bingöl) and Kahramanmaraş in eastern Turkey. The Ilıca segment is located on the most northeastern part of the East Anatolian Fault Zone on the northeast of Bingöl city. The last devastating earthquake on the Ilıca segment occurred on 22 May 1971 at a magnitude of M= 6.8. The fault mechanism solution of the earthquake indicates sinistral faulting with a strike of NE-SW and that is compatible with the strike of the Ilıca segment.

The ~38 km-long segment prolongs along a strike of N55°E mostly in a narrow deformation zone through the valley of Göynük Stream on the northeast of Bingöl basin. At both ends of the segment the deformation zone widens up to 1.5 km. Along its length; the Ilıca segment is well expressed by morphotectonic features mainly like sag ponds, pressure ridges and linear valleys. The geothermal outlets and travertines are other fault-related geological formations along the Ilıca segment.

In addition to the field observations, the fault morphology of the Ilıca segment is mapped using aerial photographs in different resolutions and orthophotos created from the images obtained by driving a multicopter in this study. The observed morphological structures are important in determining the paleoseismological trench locations to be performed in order to reveal the past earthquake history on the segment and in determining the long-term slip rate of the East Anatolian Fault Zone in this section.

This research is supported by the National Earthquake Research Program (UDAP) (Project no: UDAP-Ç-21-38).

Keywords: Active fault, Earthquake, East Anatolian Fault Zone, Fault morphology, Ilıca segment.

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Kuzey Anadolu Makaslama Zonu'nun Doğu Marmara Kısmında Yamulma Paylaşımının Anlaşılması: Düzce ve Mudurnu Vadisi Segmentleri Boyunca Morfometrik Analizlerden Çıkarımlar

Spatial Strain Distribution along The North Anatolian Shear Zone in The Eeastern Marmara Region: Insight from The Morphometric Analyses along The Düzce and Mudurnu Valley Segments

Havva Neslihan Kıray (1), Taylan Sançar (2), Cengiz Zabcı (1)
(1)İstanbul Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 34469 İstanbul, Türkiye
(2)Munzur Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, 62000, Aktuluk Tunceli, Türkiye
(kiray20@itu.edu.tr)

Öz

Kıtasal transform faylar, genel olarak geniş bir deformasyon zonuna sahip olmaları ile bilinir. Kuzey Anadolu Makaslama Zonu (KAMZ), toplam deformasyonun birden fazla yapı arasında paylaşıldığı ideal bir örnektir. KAMZ'nin en belirgin üyesi olan Kuzey Anadolu Fayı (KAF), bu deformasyon zonunun ana yer değiştirme makaslaması olarak yaklaşık 11 My önce doğuda oluşmuş, zaman içerisinde kademeli olarak batıya doğru ilerlerken yalnızca birkaç yüzbin yıl önce Marmara Denizi'ne ulaşmıştır. KAF, en doğu ucundan batıda Bolu'ya kadar, orta kesimlerinde birkaç dallanma hariç, yaklaşık 900 km boyunca tek bir hat boyunca uzanırken, Bolu'nun batısında iki kola ayrılıp kuzeyden ve güneyden (sırası ile Düzce ve Mudurnu Vadisi segmentleri) Almacık Bloğu (AB)'nu sınırlandırır. AB üzerinde ve onu sınırlayan fay segmentlerinin kinematiği ve tarihlendirilmesi hakkında oldukça fazla çok-disiplinli çalışma olmasına rağmen, KAF'ın bu kesiminde (a) yamulma dağılımı oranı, (b) fay segmentlerinin oluşum zamanı ve (c) onların evrimsel süreçleri hakkında hala soru işaretleri bulunur.

Bu çalışma, listelenen eksiklerin bir kısmını gidermek için temel morfometrik indekslerin KAF'ın Doğu Marmara Bölgesi'nde AB ve çevresindeki tüm fay segmentleri boyunca uygulanmasını içerir. Hipsometrik eğri ve integral (HI), asimetri faktörü (Af) kanal konkavlığı (θ), chi (χ), ve eğim kırıklığı gibi ana morfometrik indekslerin kullanıldığı bu çalışmada ana amaç fay segmentlerinin topografya üzerindeki göreli etkisini belirlemektir. Buna ek olarak özellikle Düzce Segmenti boyunca, bir makaslama sisteminin oluşum aşamalarından zirve öncesi ve sonrası evrelerinde meydana gelen Riedel (R), Anti-Riedel (R') ve P makaslamalarına karşı olası kümülatif morfolojik tepki test edilecektir. Seçilen 83 drenaj havzasının neredeyse tamamına yakınının genellikle 0.4 ila 0.72 arasında değişen HI değerlerine sahip olması AB için genel öngörülen "Yükselme Hipotezi" ile uyumlu bir genç morfoloji sunmaktadır. Ayrıntıda, θ ve χ değerleri AB'yi sınırlayan aktif fay kollarının güçlü etkisine işaret eder. Ayrıca eğim kırıklıkları zirve öncesi makaslama yapılarının morfoloji üzerinde bir etkisi olmadığını gösterir. Bunun nedeni AB'yi her iki taraftan sınırlayan faylar tarafından kesilen drenaj havzalarının küçük boyutları ve bununla doğru orantılı genç yaşları olabilir. Diğer bir alternatif açıklama ise, topografya üzerindeki zirve öncesi ve sonrası makaslama yapılarının sahip olduğu morfolojinin zaman içerisinde dış süreçler etkisiyle aşındırılmış olmaları, yani bu yapıların göreceli olarak yaşlı olmalarıdır. Öte yandan, referans alınan 0,45 değerlikli θ'ya dayanan χ analizleri, Mudurnu Vadisi Segmenti'nin morfoloji üzerinde ciddi etkisini, bir başka deyişle kabul edildiğinin aksine yamulma paylaşımında daha büyük bir orana sahip olduğunu işaret eder. Bununla birlikte, farklı araştırmalarda oldukça ayrıntılı bir şekilde gösterildiği üzere, büyük bir heyelana bağlı olarak Mudurnu Çayı üzerinde oluşan bir baraj gölünün, bu setin yıkılmasıyla boşalması ve bunu takiben akarsuyun AB güneyinini büyük bir hızla kazması, bu morfometrik anomali değerlerinin diğer bir sebebi olabilir. İlksel sonuçlarımıza göre, sınır fayların güçlü kontrolü altında AB'nin genç bir morfolojiye sahip olduğu görülür. AB genelinde KAMZ'nin yakın geçmişindeki hiçbir ikincil (zirve öncesi ve sonrası) faylanmaya ait deformasyonun morfoloji üzerinde etkisi görülmemiştir.

Anahtar Kelimeler: Almacık Bloğu, Düzce Segmenti, Kuzey Anadolu Fayı, Morfometri, Mudurnu Vadisi Segmenti, Yamulma paylaşımı

Abstract

Continental transform faults are generally known to have widely distributed structures and sparse seismicity, in opposite to their oceanic counterparts. The North Anatolian Shear Zone (NASZ) is an ideal example, where the total deformation is shared between multiple structures especially during its evolutionary stages. The North Anatolian Fault (NAF), the most prominent member of the NASZ, started to form about 11 Ma in the east and propagated to the west, reaching to the Marmara Sea only a few hundred thousand years ago. This principal displacement zone generally extends as a single strand from its easternmost tip to the west until Bolu for about 900 km. To the west of Bolu, it bifurcates into two branches, Düzce and Mudurnu Valley segments, delimiting the Almacık Flake (AF) respectively to the north and south. Although there is a considerable number of multi-disciplinary studies on the kinematics and history of active faulting within and around the AF, we still have gaps in our knowledge on (a) the ratio of strain distribution, (b) time of formation of bounding fault segments and (c) their evolutionary stages.

In order to fulfill some parts of this gap, we studied the major morphometric indices, including hypsometric curve and integral (HI), asymmetry factor (Af), channel concavity (θ), chi (χ) and knickpoint analyses on drainage basins across the whole AF and all surrounding fault segments. Our goal is not only to document the comparative tectonic effect of the bounding fault segments on the topography, but also to test any potential cumulative morphological response to pre- and post-peak structures, especially along the Düzce Segment. Almost all of 83 extracted drainage basins yield high HI values, usually ranging between 0.4 and 0.72, and suggest a rejuvenating morphology compatible with the general 'uplift hypothesis' for the AF. In more details, θ and χ values point out the strong and confined effect of the active bounding faults. Moreover, knickpoints do not show evidence for any pre-peak structures rather than recent active faulting. This may be the result of limited size, thus ages, of drainage basins, which are cut by bounding faults at both sides of the AF. Alternatively, these fault segments may be older than previous assumptions, whereas the effect of pre- and post-peak shear structures on topography has already been erased mainly by external processes. On the other hand, χ values, based on 0.45 reference θ, suggest a high incision along the western sections of the Mudurnu Valley Segment, which may indicate a strain transfer from north to south. Nevertheless, the breach of a landslide dam and the strong incision of the Mudurnu River following this event to the south of the AF, as suggested by previous studies, can be another reason for this anomaly. Briefly, our preliminary results suggest a strong tectonic control on the AF's topography mainly due to the activity of the bounding structures. We do not see any morphometric evidence for the secondary (pre- and post-peak) faults in the near past of the NASZ around the AF.

Keywords: Almacık Flake, Düzce Segment, North Anatolian Fault, Morphometry, Mudurnu Valley Segment, Starin distribution

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Makran'ın Kıyı Kesiminin (GD İran) Drenaj Ağı Deseni ve Kıyı Ovası Gelişimi

Drainage Network Pattern and Coastal Plain Development in Onshore Makran, SE Iran

Amaneh Kaveh-Firouz (1), Ali Mohammadi (1), Tolga Görüm (1), Hamid Alizadeh-Lahijani (2), Mehmet Akif Sarıkaya (1), Abdullah Akbaş (3), Ali Mirarabi (4)

(1)Eurasia Institute of Earth Sciences, Istanbul Technical University, Maslak, Istanbul 34469, Turkey
(2)Iranian National Institute for Oceanography and Atmospheric Sciences, Tehran, Iran
(3)Geography Department, Physical Geography Division, Bursa Uludağ University, Bursa, Turkey
(4)Water Resources Management Company, Tehran, Iran
(amaneh.kaveh@gmail.com)

Öz

İklim, tektonizma, jeolojik yapı, topoğrafya, litoloji ve taban seviyesinde meydana gelen değişimler nehir drenaj ağlarının zaman içinde belirli bir desen oluşturmasını kontrol ederler. Bu desen aynı zamanda sediman üretimine ve taşınımına da etki eder. Heterojen drenaj ağlarının yön ve desen oluşumunu kontrol eden bu faktörlerin göreceli önemi, İran Makranı'nında batıdan doğuya ve kuzeyden güneye tektono-stratigrafik zonlar içerisinde çalışılmıştır. Bu bölge Dış Makran, İç Makran ve kuzeyden güneye Kıyı Makran olarak üç zona ayrılmaktadır. Jeomorfolojik olarak Kıyı Makran da Kıyı-engebesi ve Kıyı-ovası olarak iki alt zona ayrılır. Kıyı-ovası Makran, kuzeye doğru genişleyip İran Makranı'nın en doğusunda en geniş alana ulaşmaktadır.

Bu çalışmada yukarıda belirtilen Makran zonları boyunca farklı drenaj ağı oluşumundan sorumlu faktörleri ve Kıyı-ovası Makran'ın kuzeye doğru gelişimini anlamak için iklimsel ve jeomorfolojik analizler uygulanmıştır.

Sonuçlar, batıdaki (İran Makranı) K-G yönlü akan nehirlerin dendritik drenaj ağının Minab-Zendan Fayı'nın etkinliğine ve olistostrom örtüsü yayılımına bağlı olarak şekillendiğine, doğudaki (Pakistan Makrani) nehirlerin kafesli (köşeli) drenaj sistemi yapılarının ise iyi gelişmiş bindirme fayı ile ilişkili kıvrım sistemleri ile ilişkili olduğuna işaret etmektedir. Buna göre, batıdaki ve en doğudaki İran Makranı'ndaki dengesiz nehir sistemlerinin olduğu görülmekte ve batıdan doğuya doğru kuzey yönlü Kıyı-ovası uzantısı yükselmiş kıyı taraçaları ile uyumluluk göstermektedir. Bu taraçalar özellikle Sarbaz Nehri önünde bariyer görevi görmekte ve böylelikle nehir tabanı seviyesini kontrol ederek havzada baş-yukarı erozyona neden olmaktadır. Gerçekten de İran ve Pakistan Makranı arasında kalan bir geçiş bölgesinde yer alan Sarbaz Nehir Havzası, baş-yukarı erozyon nedeniyle doğuya doğru nehir kapması sonucu Kıyı-düzlüğü'nün gelişmesinde en büyük ölçüde sorumludur. Sediman bağlantı indeksi, yüksek rölyefli İç Makran'ın yüksek bir sediman kaynağı potansiyeline sahip olduğunu gösterirken, Dış Makran dağ içi havzaları ve Kıyı-ovası sediman birikimine daha yatkındır. Kanal dikliği dağılımına göre yüksek değerlerin çoğunlukla bindirme ve normal fayların tavan blokları ile uyumlu olarak bazı bölgelerde lokalize olduğu görülmektedir. Buna bağlı olarak, ilgili nehirlerden elde edilen boyuna topoğrafik kesitler, bindirme faylarının devinimsiz olduğunu ve İç ve Dış Makran'daki nehir yatağı kazınımının eski evrelere ait olduğunu ortaya çıkarmaktadır. Ne var ki, Kıyı Makran'daki bazı nehirler kazınımın erken evresinde olup aktif normal fayların mevcut olduğu yerlerde bulunmaktadır.

Bulgularımız, tektonizma ve yükselmiş kıyı teraslarının, Makran'daki drenaj ve Kıyı-ovası gelişiminin anlaşılmasında belirleyici rol oynadığını ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Drenaj deseni, Kıyı-ova gelişimi, Bindirme ve Normal Faylar, İklimsel-topografik analiz, Sediman bağlantısı, Makran'ın kıyı kesimi (İran)

Abstract

Over time, river networks achieve a specific pattern as determined by the function of several factors such as climate, tectonic and geological structures, topography, lithology, and base-level fluctuations. This pattern influences sediment production and transportation. The relative importance of mentioned factors on drainage network systems was studied to determine the factors that control heterogeneous drainage networks in terms of direction and pattern from west to east and north to south across the tectono-stratigraphic zones of Iranian Makran. Iranian Makran is divided into three zones as Inner, Outer, and Coastal Makran from north to south. Geomorphologically, Coastal Makran is subdivided as Coastal-rough and Coastal-plain. Coastal-plain displays diverse northward growth that reaches its maximum in the easternmost of Iranian Makran.

To characterize the factors that control different drainage patterns throughout the Makran and northward development of the Coastal-plain, climatic and geomorphological analyses were applied.

Results indicate that the dendritic drainage patterns of N-S flowing rivers in the west (Iranian Makran) are dominated by the Minab-Zendan Fault activity and distribution of olistostrome cover, whereas the dominant trellis pattern of rivers in the east (Pakistani Makran) is controlled by the well-developed thrust fault-related fold systems. It is generally recognized that the western and easternmost river systems of the Iranian Makran are in disequilibrium state, and the northward extension of Coastal-plain from west to east is consistent with the presence of uplifted coastal terraces. These terraces act as a barrier in front of the river channel, particularly in the Sarbaz River, thus controlling the base level of the river and causing headward erosion in the catchment. Indeed, the Sarbaz River Catchment is a transition zone between Iranian and Pakistani Makran by exhibiting maximum development of the Coastal-plain by eastward river capturing resulting from head-ward erosion. The sediment connectivity index shows that the high relief Inner Makran has a high potential for sediment supplies, while the Outer Makran intra-mountain basins and the Coastal-plain are more prone to sediment accumulation. The channel steepness pattern demonstrates that the high values are localized in some regions, mostly in agreement with the hanging wall of thrust and normal faults. Accordingly, the longitudinal profiles of the relevant rivers show the old stages of incision in the Inner and Outer Makran that exhibit thrust faults are quiescent. However, some rivers of the Coastal Makran are in the young stage of incision, where the normal faults are located and active.

Our findings reveal that the tectonic and uplifted coastal terraces are the main drivers of drainage pattern and Coastal-plain development in the Makran.

Keywords: Drainage pattern, Coastal-plain development, Thrust and Normal faults, Climatic-topographic analysis, Sediment connectivity, Onshore Makran (Iran)

Kabil Irmağı Havzası'nda Topografik Arazi Kullanımı ve Dinamiklerinin Uzaktan Algılama ile İncelenmesi

Remote Sensing Investigation of Topographic Land management and dynamics for Kabul River Basin (Pakistan-Afghanistan)

Amer Masood (1), Syed Amer Mahmood (2), Saira Batool (3), Areeba Amer (4), Jahanzeb Qureshi (5)

(1)Department of Space Science, University of the Punjab Lahore, Pakistan
(2)Department of Space Science, University of the Punjab Lahore, Pakistan
(3)Centre for Integrated Mountain Research, University of the Punjab Lahore, Pakistan
(4)College of Earth and Environmental Sciences, University of the Punjab Lahore, Pakistan
(5)Department of Space Science, University of the Punjab Lahore, Pakistan
(amerchishti_pu@hotmail.com)

Öz

Arazi kullanımı ve topografik dinamikler bir ülke ve bölge için oldukça büyük önem taşımaktadır. Günümüzde, Pakistan ve Afganistan iklim değişikliği ve doğal afetler açısından önemli olayların meydana geldiği ülkeler arasındadır. Pakistan-Afganistan sınırında yer alan Kabil Irmağı havzasında Sayısal Yükselik Modeli temelli birçok topografik analiz yapılmıştır. Bu havza Kabil'in yaklaşık 95 km batısında yer alan merkezi Hindu-Kuş'dan kaynaklanır. Celalabadı aşarak Pakistan'a girer ve Attock civarında Indus Irmağı'na katılır. Bu havza Hint-Avrasya çarpışması kapsamında gelişen birçok fay ile çevrilidir. Bu çalışmanın ana hedefi Konar Fayı (KF), Sarobi Fayı (SF), Spinghar Bindirmesi (ST), Hayber Fay Sistemi KFS) ve Attock-Cherat dağlarını (ACR) içine alan sahanda neotektonik gelişimi ortaya koymaktadır. Böylece neotektonik açıdan aktif alanları, hipsometrik integral (HIVs), akarsu ve çizgisellik yoğunluğu (DD ve LD), eştaban seviyeleri (IBL), topographic yarılım (TI) ve topografik arızalılık (TR) analizlerini yapmaktır. Bu amaçla sayısal topografik veri GDEM 30 m topografik haritalar ve jeoloji haritaları ile karşılaştırılarak teyit edilmiştir. Diğer analizler akarsuların ve havza sınırlarının yarı-otomatik olarak D8 algoritması ile belirlenmesidir. Elde edilen hipsometrik eğriler analiz edilmiş ve HIVs analizleri için değerlendirilmiştir. DD, LD, IBL, TI ve TR gibi yüzey dinamikleri için üretilen tematik haritalar yüzey deformasyonu ile ilgili saha modellerinin yorumlanmasında kullanılmıştır. Kabil, Sarobi, Panjsher, Konar, Spingarh Bindirmesi ve Hayber geçidi ile Attock-Cherat Dağları yakınlarındaki yüksek TR, TI, IBL, LD ve DD değeleri yüksek çözünürlüklüdür ve tektonik hareketler sonucu küçük dereler de meydana ötelenmeleri bile göstermektedir. Bu sonuçlar Konar Fayı, Sarobi Fayı, Spinghar Bindirmesi, Hayber Fay Sistemi ve Attock-Cheart Dağları'nda belirgin bir yükselimin ve Kabil Irmağı Havzası'nın tamamını kontrol eden bir tektoniğin varlığını göstermektedir. Yaptığımız bu çalışma Kabil-Celalabad-Peşaver topoğrafik bölgesinin yükseldiğini ve tehlikeli depremlere karşı kırılgan olduğunu ve bölgenin sosyo-ekonomik büyümesinde bir tehlike arz ettiğini işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: GDEM, Topografik Dinamiler, Hipsometrik Integral, Kabil Irmak'ı havzası, Pakistan-Afganistan

Abstract

Topographic land management and dynamics (TLMD) has an enormous significance in the context of socio-economic progress of any country and a region. Currently, Pakistan and Afghanistan have witnessed important socio-economic variations through politico-economic transformation and are among the vulnerable countries to natural and climate change. Numerous GDEM based procedures were performed to examine the topographic dynamics in the Kabul River Watershed across the Pakistan-Afghanistan border. This watershed originates in the central Hindu Kush, approximately 95 km west of Kabul. It passes through Jalalabad, enters Pakistan and joins the River Indus near Attock. This watershed is surrounded by major faults in the context of India-Eurasia collision. The major objective of the study is to constrain neotectonic development in the Kabul river watershed comprising Konar fault (KF), Sarobi fault (SF), Spinghar thrust (ST), Khyber fault system (KFS) and Attcok-Cherat ranges (ACR) The purpose of this investigation is to identify neotectonic hotspots, hypsometric integrals (HIVs) drainage and lineament density (DD and LD), Isobase levels (IBL), topographic incision (TI) and topographic roughness (TR). Topographic digital data is presented as GDEM 30 m and is validated with the published topo-sheets and geology maps. Further examination is based on semi-automatic delineation of streams and sub-watersheds after removing flats and pits through D8 technique. The resultant hypsometric profiles are analyzed and evaluated to get HIVs. Thematic maps for the surface dynamic (DD, LD, IBL, TI and TR) are generated which are used for the interpretation of terrain models with respect to surface deformation. The results higher values of TR, TI, IBL, LD and DD near Kabul, Sarobi, Panjsher, Konar, Spingarh Thrust, Khyber pass and Attock-Cherat Ranges The GDEM has a better spatial resolution and can cover even offsets of small streams because of tectonic movements. The results highlited noticable uplifts along Konar fault (KF), Sarobi fault (SF), Spinghar thrust (ST), Khyber fault system (KFS) and Attcok-Cherat ranges (ACR) and showing complete tectonic control over the Kabul river network. This research concludes that the Kabul-Jalalabad-Peshawar topographic region is uplifting and is vulnerable to deadly earthquakes and poses a threat in the socio-economic growth and TLMD in the context of future infrastructure projects.

Keywords: GDEM, Topographic Dynamics, Hypsometric Integral, Kabul River watershed, Pakistan-Afghanistan

SUNULMADI - NOT PRESENTED

Pakistan-Afganistan Sınırı ve Indo-Pak Transfrom Kuşağı Boyunca Aktif Ghazarband Fay Sisteminin Uzaktan Algılama ile İncelenmesi

Remote Sensing Study of Active Ghazarband Fault System Along Pakistan-Afghanistan Border and Indopak-Eurasia Transform Zone

Jahanzeb Qureshi (1), Syed Amer Mahmood (2), Saira Batool (3), Khubaib Abuzar (4), Areeba Amer (5), Amer Masood (6)

(1)Department of Space Science, University of the Punjab, Lahore, Pakistan
(2)Department of Space Science, University of the Punjab, Lahore, Pakistan
(3)Centre for Integrated Mountain Researh, University of the Punjab, Lahore, Pakistan
(4)Survey of Pakistan, Rawalpindi, Pakistan
(5)College for Earth and Environmental Sciences, University of the Punjab, Lahore, Pakistan
(6)Department of Space Science, University of the Punjab, Lahore, Pakistan
(jzebqureshipu@gmail.com)

Öz

Chaman Doğrultu Atımlı Fay Sistemi 1000 km'lik uzunluğu ve en yüksek 18±1 mm hızı ile Hint ve Avrasya Plakalarının çarpışmasının %23-33'ü karşılar ve dünya nüfusun açısından önemli miktarda insanın yaşadığı Pakistan'ın megaşehirlerinin yakınından geçer. Bu çarpışma ile ilgili olarak gelişen depremler nedeniyle bu bölgede büyük can ve ekonomik kayıplar yaşanmıştır. Chaman Fayı üzerinde yapılacak neotektonik araştırmalar depremlerin anlaşılması ve etkilerinin azaltılması için büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada tektonik olarak aktif alanları belirlemede kullanılan farklı yöntemler (radar, sayısal yükseklik modeli (SYM), multispektral veriler) kullanılmıştır. Bunlara ek olarak Küresel Konumlandırma Sistemi (GPS) ve Interferometric Syntetik Aperture Radar (InSAR) verileri Chaman Fayı'nın kayma hızını belirlemek için kullanılmıştır. Bu bölge geçmişte 1931'de Mach, 1935'de Quetta, 2006 ve 2009'da Harnai-Ziarat ve 2013'de Awaran depremleri gibi büyük depremlerle etkilenmiş ve son 90 yılda 50000'den fazla can kaybı ve büyük yıkımlara neden olmuşlardır. Bu çalışma neotektonik çıkarımlar yapmak üzere karsuların boyuna profil modelleri, Hack eğim indeksi (HGI), Isobase Level (IBS), topoğrafik yarılma ve hipsometrik integral gibi jeomorfik indisler kullanılmıştır. Bu veriler orta ve yüksek değerlerle topoğrafyanın yükseldiğini göstermektedir. HGI, IBL verileri neotektonik dönem yükseliminin Chaman Fayı boyunca gerçekleşen sol yönlü transform levha hareketi ile ilişkili olduğu göstermektedir. Yaptığımız çalışmalar Quetta, Noshki ve Mach bölgelerinin neotektonik açıdan aktif bölgeler olduğunu göstermiştir. Yükselim hızı morfometrik analizler ile hesapladığımızda, akarsu sarplıklarının ve konkavlık indislerinin mekansal olarak farklılık göstermesi sahanın topografik olarak yükselmesi ve yükselimin göreceli olarak (2-4 mm/yr) GFZ ve sol yönlü Chaman Fayı boyunca değiştiği göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: SYM, isobase, topoğrafik yarılım, hipsometrik integral, akarsu sarplık, konkavlık, neotektonik, Chaman Fayı

Abstract

The Chaman strike-slip fault system (1000 km long having highest slip rate of 18 ± 1 and with 25–33% of the total motion between India and Eurasia collision) lies near to Pakistan's megacities which contribute a main part of world's population. A huge number of casualties and economic loss has occurred in this region due to collision-related seismicity. Neo-tectonic research on the active Chaman fault will be quite beneficial to predict the earthquake activity and mitigation. In this investigation various methods (radar, digital elevation models (DEMs) and multispectral data) have been used to detect tectonically active regions. Further Global Positional System (GPS) and Interferometric Synthetic Aperture Radar (InSAR) have been used to calculate the slip rate of active Chaman Fault. This region has suffered deadly earthquakes (for example, earthquakes of Mach in 1931, Quetta in 1935, Harnai-Ziarat, 2006 and 2009 and Awaran in 2013) in the last 90 years causing more than 50,000 death tolls and destruction of invaluable infrastructure. This investigation constrains the neotectonics on the basis of geomorphic indices including stream profile modeling, Hack gradient index (HGI), Isobase Level (IBL), topographic dissection and hypsometric integral which shows intermediate to high values that means uplifting topography. HGI, IBL corresponds to various stages of neotectonic uplifts mostly in the context of ongoing sinistral transform plate boundary movement along Chaman fault. The aim is to demarcate zones of active uplift and related deformation by the detailed analyses of these morphotectonic indices. The Quetta syntaxis, Noshki and Mach are found as neotectonically active zones. The uplift rate has been calculated from morphometric indices. These wide-spread spatial variations in steepness (SI) concavity indices (CI) represent the varying erosional situations that are steady with the topographic emergence and changing relative uplifts (2-4 mm/year) along the GFS and sinistral Chaman Fault.

Keywords: DEM, isobase, topographic dissection, hypsometric integral, steepness, concavity, neotectonics, Chaman Fault

SUNULMADI / NOT PRESENTED

JEOTERMAL ENERJİ
GEOTHERMAL ENERGY

Oturum Yürütücüleri/*Conveners*

Hüseyin Karakuş, İbrahim Akkuş, Füsun Tut Haklıdır

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

Jeotermal Rezervuarlarda İstatistiksel Dağılım Simülasyonları ile İzleyici Test Analizi

Statistical Distribution Simulations of Tracer Test Analysis in Geothermal Reservoirs

Selçuk Erol (1), Taylan Akın (2), Serhat Akın (1)

(1)Petrol ve Doğal Gaz Mühendisliği Bölümü, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Üniversiteler Mah. Dumlupınar Blv.No:1 06800 Çankaya Ankara, Türkiye

(2)Jeotermal Uygulama ve Araştırma Merkezi, Pamukkale Üniversitesi, Çamlaraltı, Kınıklı Yerleşkesi, Üniversite Cd. No:11, 20160 Pamukkale, Türkiye

(selerol@metu.edu.tr)

Öz

Jeotermal rezervuarlardaki akış ve taşıma süreçlerinin tahmine dayalı modellemesi, kırıklı ağlarının karmaşık doğası nedeniyle zordur. İzleyici testleri geleneksel olarak sürdürülebilir enjeksiyon ve üretim stratejileri için jeotermal rezervuarları karakterize etmek için kullanılır. Doğru akış parametrelerinin elde edilmesi için izleyici testlerinin yorumlanması genellikle basitleştirilmiş bir boyutlu ya da iki boyutlu matematiksel analitik modeller kullanılarak yapılır. Ancak bu modeler anizotropi ve makro dağılım nedeniyle çatlaklı ve gözenekli jeotermal rezervuar karakterizasyonu için uygun olmayan tek yönlü akış parametresi sağlar. Bu çalışmada, Türkiye'nin batısında bulunan bir jeotermal rezervuarın termal geçiş süresini karakterize etmek ve tahmin etmek için bir izleyici testi analiz edilmiştir. Yürütülen izleyici testlerinin analizi için yeni bir analitik model geliştirilmiş ve kuyudan kuyuya olan parametreleri elde etmek için istatistiksel bir algoritma ile birleştirilmiştir. Bunlara ek olarak çamur kaybı ve kuyu testi verilerine dayalı olarak rezervuarın geçirgenlik parametreleri hesaplanmış ve elde edilen sonuçlar karşılaştırılmıştır. Sonuçlar, geliştirilen analitik model ile birleştirilen istatistiksel yöntemin, anizotropik akış yollarına sahip kırıklı rezervuar sistemlerinde rezervuar parametrelerinin sağlam değerlendirmelerini sağladığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Analitik model, istatistiksel dağılım, izleyici testi

Abstract

Predictive modeling of flow and transport processes in geothermal reservoirs is difficult due to the complex nature of fracture networks. Tracer tests are traditionally used to characterize geothermal reservoirs for sustainable injection and production strategies. Interpretation of tracer tests to obtain accurate flow parameters is usually carried out using simplified one-dimensional or two-dimensional mathematical analytical models. However, these models provide uniform flow parameters that are not suitable for fractured and porous geothermal reservoir characterization due to anisotropy and macrodispersion. In this study, a tracer test was analyzed to characterize and predict the thermal breakthrough time of a geothermal reservoir located in western Turkey. A new analytical model was developed for the analysis of tracer tests conducted, and combined with a statistical algorithm to obtain well-to-well parameters. In addition, the permeability parameters of the reservoir were estimated based on the mud-loss and well test data. Afterward, the results were compared. The comparison results show that the statistical method combined with the developed analytical model provides robust assessments of reservoir parameters in fracture reservoir systems with anisotropic flow paths.

Keywords: Analytical model, statistical distributions, tracer test

Kızıldere Jeotermal Sahası Klorür Verileri Kullanılarak Üretim ve Enjeksiyon Kuyuları Arası AkımYollarının Bir Boyutlu Analitik Modellenmesi

1D Analytical Modeling of Flow Paths Between Injection and Production Wells by Using Chloride Data in Kızıldere Geothermal Field

Taylan Akın (1), Selçuk Erol (2), Serhat Akın (2), Erdinç Şentürk (3)

(1)Jeotermal Uygulama & Araştırma Merkezi, Pamukkale Üniversitesi
(2)Petrol ve Doğal Gaz Mühendisliği Bölümü, ODTÜ
(3)Zorlu Enerji
(takin@pau.edu.tr)

Öz

Üretim ve enjeksiyon kuyuları arasındaki rezervuara ait bazı parametreleri modellemek ve rezervuarın üretime tepkisini tahmin etmek amacıyla izleyici çalışmaları yaygın bir şekilde jeotermal sahalarda yapılmaktadır. Birbirleri arasında hidrolik bağlantısı zayıf olan kuyularda anlamlı veriler elde etmek için izleyici testlerin büyük miktarlarda ve yeterli termal kararlılıkta kimyasallar kullanılarak uzun süreler boyunca yapılması gerekmektedir. Bu gibi durumlarda izleyici testleri çok maliyetli olmakta ve uzun süreler sonunda bile değerlendirme için yeterli izleyici miktarı üretim kuyularından gelmeyebilmektedir. Diğer yandan, konservatif özelliğe sahip ve rezervuarda doğal olarak bulunan klorür gibi bileşenler de izleyici olarak kullanılabilmektedir.

Bu çalışma, GECO projesinde yapılacak olan yapay izleyici testleri ve su-kayaç etkileşim modelleme çalışmaları için ön çalışma olarak yapılmıştır. GECO (Geothermal Emission Control), Horizon 2020 kapsamında AB tarafından finanse edilen bir projedir ve sıfır emisyonlu jeotermal enerji santralleri geliştirmeyi amaçlamaktadır. GECO projesi kapsamında KD50A kuyusunda CO_2 enjeksiyonu yapılarak Kızıldere jeotermal sahasında daha yeşil jeotermal enerji üretimine yönelik pilot bir uygulama gerçekleştirilecektir. Bu çalışmanın amacı, doğal bir izleyici olan klorürü kullanarak KD50A ile çevresindeki üretim kuyuları arasında akım yollarını değerlendirmektir.

Kızıldere jeotermal sahasında jeotermal akışkan rezervuarda sıvı fazdadır. Ancak, akışkan toplama sisteminde (kuyular ve seperasyon üniteleri) basıncın düşmesi, gaz oluşumuna ve kaynama ile adyabatik soğumaya neden olmaktadır. Kaynama nedeniyle suda çözünmüş klorür konsantrasyonu artmaktadır. Jeotermal akışkandan buhar ve ısı alındıktan sonra atık su aynı rezervuara klorür konsantrasyonu artmış bir şekilde tekrar enjekte edilmektedir. Böylece, üretim kuyularında klorür konsantrasyonunda gözlemlenen değişikliklerin büyüklüğü, üretim ve enjeksiyon kuyuları arasındaki bağlantı derecesini yansıtmakta ve klorürün izleyici olarak kullanılmasına imkân vermektedir. Klorür konsantrasyonlarını modellemede bir boyutlu taşınım denklemi için geliştirilmiş analitik bir çözüm kullanılmıştır. Üretim kuyularında gözlemlenen klorür konsantrasyonları kullanılarak hız, dispersivite ve akım yollarının uzunluğu kalibre edilmiştir.

Model sonuçlarına göre akım yollarının hızları ve dispersiviteleri sırasıyla 0.62-2.87 m/gün ve 48-236 m^2/gün aralığındadır. Klorür konservatiftir ve hemen hemen tüm rezervuarlarda doğal olarak bulunmaktadır. Bu nedenle flaş tipi santrallerin kurulduğu jeotermal sahalarda veya yoğuşmuş buharın re-enjeksiyon suyu ile karışmadığı santrallerde, üretim ve re-enjeksiyon kuyularının etkileşimi klorür kullanılarak değerlendirilebilir.

Anahtar Kelimeler: Analitik model, GECO, izleyici, jeotermal, Kızıldere, klorür

Abstract

Tracer tests are commonly carried out in geothermal fields in order to model certain parameters of the reservoir part between the production and injection wells and to predict the response of the reservoir to production. To obtain meaningful data in wells with weak hydraulic connection to each other, tracer tests need to be performed over long periods of time using large quantities of chemicals which have sufficient thermal stability. In such cases, tracer tests can be very costly and even after long periods, sufficient tracer amount needed for interpretation may not be obtained from the production wells. On the other hand, components such as chloride, which have conservative properties and are naturally present in the reservoir, can also be used as tracers.

This study was done as preliminary work for both artificial tracer tests and water-rock interaction modeling studies which are going to be conducted in the GECO project. GECO (Geothermal Emission Control) is an EU funded project through the Horizon 2020 and aims to develop near Zero Emission Geothermal Power Plants. Within the scope of the GECO project, a pilot CO_2 injection in the KD50A well will be carried out for greener geothermal energy production in the Kızıldere geothermal field. The objective of this study is to evaluate the flow paths between KD50A and surrounding production wells by using chloride as natural tracer.

The reservoir in Kızıldere geothermal field is water dominated. However, pressure dropping in the fluid gathering system (wellbores and separator units) causes gas formation along with boiling and adiabatic cooling. Because of the boiling, dissolved chloride concentration in the water increases. After harvesting steam and heat from the geothermal fluid, the effluent water is re-injected into the same reservoir with an increased chloride concentration. Thus, the magnitude of changes observed in chloride concentration in production wells reflects the degree of connectivity between production and injection wells and provides chloride to be used as a tracer. An analytical solution for 1D transport equation was used in modelling chloride concentration. Velocity, dispersivity and length of flow paths were calibrated with observed chloride concentrations at production wells.

According to the model results, velocities and dispersivities of the flow paths are in range between 0.62-2.87 m/day and 48-236 m^2/day, respectively. Chloride is conservative and occurs naturally in almost all reservoirs. For this reason, the interaction of production and re-injection wells can be evaluated using chloride in geothermal fields where flash-type power plants are installed or in power plants where condensed steam does not mix with re-injection water.

Keywords: Analytical model, GECO, tracer, geothermal, Kızıldere, chloride

Batı Anadolu'daki Bazı Jeotermal Sistemlerdeki Bor İzotop Oranları ve Borun Kökeni

Boron Isotope Ratios and Origin of Boron in Some Geothermal Systems in Western Anatolia

Murat Tokcaer
Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Müh. Bölümü İzmir
(murat.tokcaer@deu.edu.tr)

Öz

Batı Anadolu'da volkanojenik olmayan bir ısı kaynağına sahip jeotermal sistemlerin tektonik olarak aktif olan alanlarda ortaya çıktıkları bilinmektedir. Bu nedenle, bu sistemlerdeki yaygın iyon konsantrasyonlarının, magmatik katkıdan çok su-kayaç etkileşimleri tarafından kontrol edildiği düşünülür. Bu amaçla Batı Anadoludaki bazı jeotermal sahalardan özellikle bor iyon konsantrasyonlarını ve δ11B değerlerini belirlemek için örneklemeler yapılmıştır. Bu jeotermal sulardan elde edilen δ11B sonuçları, su-kaya etkileşim oranlarını ve borun kökenini belirtmek için kullanılabilir.

Jeotermal sahalardaki bor izotop çalışmalarına göre, yüksek sıcaklıklarda (>600C), borun ana kayadan çözünmesi sırasında B izotoplarının hemen hemen hiçbir fraksiyonlaşmaya uğramadığı bilinmektedir. Bu nedenle kontakta olduğu kayaçlardakine benzer δ11B değerlerine sahip termal sulardaki borun, bu kayalardan çözünerek sulara geçtiği söylenebilir. Buna göre, termal suların bor izotop oranı, jeotermal sistemdeki farklı kaynak kayaları tanımlamaya olanak sunabilir.

Batı Anadolu'daki derin dolaşımlı jeotermal suların bulunduğu jeotermal alanlar (Kızıldere, Germencik, Salihli) oldukça yüksek bor değerlerine sahiptirler. Daha sıcak ve derin dolaşıma sahip olan bu jeotermal alanlar, Menderes Masifinin metamorfik kayaçları ile etkileşim halindedir. Genellikle bu kayaçlar nispeten düşük δ11B değerlerine sahiptir ve bu değerler bu kayaçlarla temas eden jeotermal suların δ11B değerlerine benzerdir. Bu sonuca göre su-kayaç etkileşimi bor için ana kaynak olarak gösterilebilir. Pamukkale, Karahayıt gibi jeotermal suların bor içerikleri daha düşüktür. Bunun nedeni olarak bu suların daha sığ dolaşımlı, dolayısıyla daha kısa süreli su-kaya etkileşimlerine maruz kaldıkları söylenebilir. Öte yandan bu suların rezervuar kayalarının litolojik farklılıklarından dolayı δ11B değerleri biraz yüksektir. Aliağa, Seferihisar gibi denizel karışımın olduğu bölgelerde göreceli yüksek δ11B değerleri, su-kaya etkileşimin yanında denizel katkının da olduğunu gösterir.

Anahtar Kelimeler: Batı Anadolu, bor, bor izotopları, jeotermal enerji

Abstract

Geothermal systems with a non-volcanogenic heat source are known to occur in tectonically active areas in Western Anatolia. Therefore, common ion concentrations in these systems are thought to be controlled by water-rock interactions rather than magmatic contribution. For this purpose, samples were taken from some geothermal fields in Western Anatolia to determine boron ion concentrations and δ11B values. The δ11B results obtained from these geothermal waters can be used to indicate the water-rock interaction ratios and the origin of boron.

According to boron isotope studies in geothermal fields, it is known that B isotopes undergo almost no fractionation during the dissolution of boron from the host rock at high temperatures (>600C). For this reason, it can be said that the boron in thermal waters with δ11B values similar to the rocks it is in contact with dissolves from these rocks. Accordingly, the boron isotope ratio of thermal waters may allow to identify different source rocks in the geothermal system.

Deep circulating geothermal waters in Western Anatolia (Kızıldere, Germencik, Salihli) have very high boron values. These geothermal areas, which have warmer and deeper circulation, are in interaction with the metamorphic rocks of the Menderes Massif. Generally, these rocks have relatively low δ11B values, which are similar to δ11B values of geothermal waters in contact with these rocks. Accordingly, the water-rock interaction can be shown as the main source for boron. Boron contents of geothermal waters such as Pamukkale and Karahayıt are lower. It can be said that the reason for this is that these waters are exposed to shallower circulation and therefore shorter-term water-rock interactions. On the other hand, δ11B values of these waters are slightly higher due to the lithological differences of the reservoir rocks. Relatively higher δ11B values in seawater mixed geothermal systems such as Aliağa, Seferihisar indicate that there is a marine contribution besides the water-rock interaction.

Keywords: Boron, boron isotopes, geothermal energy, Western Anatolia

Büyük Menderes Grabeni'ndeki Jeotermal ve Mineralli Suların Lityum, Bor ve Silikat Potansiyeli, Batı Anadolu

Lithium, Boron and Silicate Potential of Geothermal and Mineral Waters in Büyük Menderes Graben, Western Turkey

Aydın Çiçek (1), Murat Akar (1), Galip Yüce (2), Ahmet Yıldız (3)

(1)General Directorate of MTA, Department of Energy Raw Materials Survey and Exploration, 06800, Ankara, Turkey,
(2)Hacettepe University, Department of Geological Engineering, 06810, Beytepe, Ankara, Turkey
(3)Afyon Kocatepe University, Ahmet Necdet Sezer Campus, Gazlıgöl Road, 03200 Afyonkarahisar, Turkey
(aydin.cicek@mta.gov.tr)

Öz

Türkiye'de 2007 yılında 5686 sayılı "Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular" yasasının çıkması ile jeotermal enerjiye ilgi artmıştır. Yasal düzenlemelere paralel jeotermal enerjiye artan ilgi neticesinde Türkiye'de çok sayıda yeni jeotermal alan keşfedilmiş, birçok jeotermal kuyu açılmıştır. Tüm bu gelişmelere bağlı olarak Ocak 2022 tarihi itibari ile Türkiye'de jeotermal enerjiden elektrik üretimi 1.676 MWe değerine ulaşmıştır. Ayrıca proje aşamasında olan ve kurulumu devam eden çalışmalarla birlikte bu değerin 2.000 MWe değerini aşacağı ön görülmektedir. Mevcut değerlere göre Türkiye, jeotermal enerjiden elektrik üretiminde Dünya'da 4. sırada yer almaktadır.

Sürdürülebilir ve yenilenebilir bir enerji kaynağı olan jeotermal enerji, günümüzde elektrik üretimi, konut ısıtma, sera, spa vb. alanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Son zamanlarda özellikle hızla gelişen teknoloji ile elektrik enerjisinin depolanmasına ve birçok teknolojik ürüne olan ihtiyacı daha da artmıştır. Bu durum, elektrik enerjisinin depolanmasında kullanılan pil teknolojisi, optik teknolojiler vb. için gerekli olan lityum, silikat (SiO_2), bor vb. bazı minerallerin önemini daha da artırmıştır. Bu bağlamda; Ülkemizde ve Dünyada jeotermal kaynak ve kuyulardan değerli minerallerin geri kazanımı konusunda çok sayıda çalışma ortaya çıkmıştır.

Bu çalışmada, Büyük Menderes Grabenindeki jeotermal ve doğal mineralli akışkanlardan elde edilen veriler değerlendirilmiştir. Ayrıca bu kaynaklardaki lityum, bor ve silikat (SiO_2) içerikleri hakkında Cl iyonu da dikkate alınarak bazı değerlendirmeler yapılmıştır. Tüm bu veriler değerlendirildiğinde çalışma sahasındaki jeotermal ve doğal mineralli akışkanlarda bazı lityum, bor ve silisyum zenginleşmeleri gözlenmiştir. Jeotermal ve mineralli suların uygun diyagramlar kullanılarak kökensel ilişkileri de belirtilmiştir. Çalışma kapsamında elde edilen verilere göre çalışma alanındaki lityum içeriklerinin 0-18 mg/l, Bor içeriklerinin 0-82 mg/l ve silikat (SiO_2) içeriklerinin 0-732 mg/l arasında değiştiği gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Jeotermal, mineral kazanımı, lityum, bor, silisyum, Büyük Menderes Grabeni

Abstract

Interest in geothermal energy has increased in Turkey with the implementation of the Law No. 5686 on "Geothermal Resources and Natural Mineral Waters" in 2007. Resulted in the increasing demand in geothermal energy in parallel with the legal regulations, some new geothermal resources have been discovered and a number of geothermal wells have been drilled in Turkey. As a result of all these developments, electricity generation from geothermal energy in Turkey reached 1,676 MWe as of January 2022. In addition, it is foreseen that this value will exceed 2,000 MWe in the next few years with the works in the project and installation phase. According to recent records, Turkey ranks 4th in the world in electricity production from geothermal energy.

Geothermal energy, a sustainable and renewable energy source, is widely used in electricity generation, residential heating, greenhouse, spa and so on today. Recently, especially with the rapidly developing technology, the need for the storage of electrical energy and many other technologic products have increased even more. This situation has further increased the importance of lithium, necessary for battery technology used in the storage of electrical energy and optical technologies. For this reason, numerous studies have emerged on the recovery of precious minerals from geothermal springs and wells both in Turkey and in the world.

In this study, data obtained from geothermal and natural mineral waters in Büyük Menderes Graben were evaluated. In addition, some evaluations were examined about the lithium, boron, and silicon contents by considering chloride contents of waters in these thermal resources. The data suggests that some lithium and silicon enrichments are present in the geothermal and natural mineral waters in the study area. Furthermore, the origin of geothermal and mineral waters in the area were revealed using relevant diagrams. According to the data to be presented within the scope of this study, the lithium, boron and silicate (SiO_2) contents vary between 0-18 mg/l, 0-82 mg/l and 0-732 mg/l in the Büyük Menderes Graben, respectively.

Keywords: Geothermal, mineral recovery, lithium, silicate, boron Büyük Menderes Graben

Yerkaynaklı Isı Pompası Teşvik Mekanizmaları

Ground Source Heat Pumps Incentive Methods

Ayşegül Çetin (1), Halime Paksoy (2)
(1)Yerbilimleri Uygulama Merkezi-Ankara Üniversitesi
(2)Kimya bölümü, Fen-Edebiyat Fakültesi, Çukurova Üniversitesi
(aysegulcetin32@gmail.com)

Öz

Türkiye, jeotektonik ve coğrafi konumundan dolayı sahip olduğu yüksek ısı akısı ve güneşlenme oranları nedeniyle güneş, jeotermal gibi yenilenebilir enerji kaynakları açısından önemli bir potansiyele sahiptir. Son yıllarda yapılan teşvik ve yasal düzenlemeler nedeniyle güneş, rüzgar, jeotermal gibi yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretimi konusunda önemli gelişmeler sağlanmıştır. Enerji kaynaklarının kullanımı açısından doğalgaz konut sektöründe birinci sırada yer almaktadır. Ancak konutların ısıtma ihtiyaçlarının karşılanmasında yenilenebilir enerji kaynaklarından yeterince yararlanılmadığı görülmektedir. Bununla birlikte, Türkiye'nin Paris İklim Antlaşmasını onaylamasıyla 2050 yılına kadar fosil yakıtların terk edilmesi konusu önem kazanmıştır. Dolayısıyla konutların karbonsuz teknolojiler ile ısıtma ve soğutmasının karşılanması yakın gelecekte önem kazanacaktır. Yer kaynaklı Isı pompası sistemleri, yerin doğal ısısından yararlanarak fosil yakıt kullanmaksızın konutların hem ısıtma hem de soğutmasında kullanılmaktadır. Bu açıdan yenilenebilir enerji kaynağı olarak kabul edilmektedir. Yer kaynaklı ısı pompası sistemlerine ait çok sayıda uluslararası uygulama mevcuttur. Bunun en önemli nedenlerinin ülkelerin yer kaynaklı ısı pompası için teşvik mekanizmaları ve yasal düzenlemeler olduğu görülmektedir. Teşvik mekanizmaları ısı pompası için düşünülecek desteğin bir emlak sahibine ısı pompası kurulumunun makul bir kârlılık sağlayacak kadar büyük olması öngörülmektedir. Uluslararası teşvik mekanizmaları genellikle vergi muafiyetleri, krediler, sübvansiyonlar, dolaylı destek, garantili tarife, yeşil sertifikalar ve karbon kredileri olarak uygulanmaktadır. Bu çalışmada, yer kaynaklı ısı pompası için uluslararası ve Türkiye'deki mevcut teşvik mekanizmaları incelenerek karşılaştırılması yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yerkaynaklı ısı pompası, Teşvik mekanizmaları

Abstract

Due to its geotectonic and geographical location, Turkey has an important potential in terms of renewable energy sources such as solar and geothermal due to its high heat flux and insolation rates. Incentives and legal regulations have been made in recent years and have led to significant developments in electricity generation from renewable energy sources. In terms of the use of energy resources, natural gas ranks first in the residential sector. However, it is seen that renewable energy sources are not sufficiently utilized in meeting the heating needs of the houses. However, with Turkey's agreement of the Paris Climate Agreement, the issue of abandoning fossil fuels until 2050 has gained importance. Therefore, meeting the heating and cooling of houses with carbon-free technologies will gain importance in the near future. Ground source heat pump systems are used for both heating and cooling of residences without using fossil fuels by utilizing the natural heat of the ground. In this respect, it is considered as a renewable energy source. There are many international applications of ground source heat pump systems. It is seen that the most important reasons for this are the incentive mechanisms and legal regulations for the ground source heat pump of the countries. Incentive mechanisms to be considered for the heat pump are envisaged to be large enough to provide a property owner with a reasonable profitability from the installation of the heat pump. International incentive mechanisms are generally implemented as tax exemptions, loans, subsidies, indirect support, guaranteed tariff, green certificates and carbon credits. In this article, the existing incentive methods for ground source heat pumps in Turkey and internationally will be examined and compared..

Keywords: Ground source heat pump, Incentive methods

Jeotermal Güç Üretiminde Yaşayan Efsane; Kızıldere Jeotermal Sahası ve Rezervuar İzleme Çalışmaları

The Living Legend in Geothermal Power Generation; The Kızıldere Geothermal Field and Reservoir Monitoring Studies

Raziye Şengün (1), Füsun S. Tut Haklıdır (2)
(1)Zorlu Enerji, Kızıldere Jeotermal Sahası, Denizli
(2)İstanbul Bilgi Üniversitesi, Enerji Sistemleri Mühendisliği Bölümü, İstanbul
(fusun.tut@bilgi.edu.tr)

Öz

Kızıldere (Denizli) jeotermal sahası, ülkemizin ilk jeotermal elektrik santralinin kurulduğu saha olması yanı sıra, 50 yıla yakın süredir jeotermal akışkan üretimi yapılan bir saha konumundadır. Bu özelliğiyle uzun yıllardır hem ülkemizdeki, hem de uluslararası araştırmalarda, özellikle jeotermal alanında çalışan yer bilimcilerin deneysel çalışmalarına ve yeni uygulama ve teknolojilerin geliştirilmesine olanak sağlamış olup hali hazırda farklı Avrupa Birliği projelerinde de uygulama sahası olarak özelliğini korumaktadır.

1984 yılında ilk flaş tipte santralin devreye alınmasının ardından, 2013 yılında devreye alınan üçlü flaş+ikili çevrimden oluşan Kızıldere-II santrali ve devamında iki ünite olarak üçlü flaş+ikili çevrim olarak kurulan Kızıldere-III santraliyle 2018 yılı itibariyle sahadaki kurulu güç 260 MWe'a ulaşmış bu santraller farklı tasarımıyla dünyadaki sayılı çoklu flaş santraller arasına katılmıştır. Hali hazırda 100'ü aşkın üretim, reenjeksiyon ve gözlem kuyularının bulunduğu sahada, hem jeotermal rezervuarın hem de jeotermal santrallerin uygun şekilde işletilmesinin kontrolünün sağlanabilmesi amacıyla izleme çalışmaları büyük önem kazanmıştır.

Bu çalışmada, Kızıldere jeotermal sahasındaki jeotermal rezervuarların özellikleri göz önünde bulundurularak sahadaki üretim ve reenjeksiyon stratejilerinin, jeotermal akışkanın kimyasal ve fiziksel özellikleri üzerindeki uzun dönem etkileri incelenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kızıldere, Jeotermal güç santrali, Jeokimya, Batı Anadolu

Abstract

Kızıldere (Denizli) geothermal field is the first geothermal power plant in our country, as well as geothermal fluids have been produced from the field for nearly 50 years. With this feature, the geothermal field has allowed earth scientists to work experimentally in national and international research for many years and to develop new applications and technologies, and it still maintains its feature as an application field in different European Union projects.

Following the commissioning of the first flash type power plant in 1984, the Kızıldere-II power plant, which was commissioned in 2013, consisting of triple flash + binary cycle, and then Kızıldere-III, which was established as two units as triple flash + binary cycle, as of 2018, the installed capacity reached to 260 MWe in the field. With the number of production, reinjection and observation wells currently exceeding 100 in the field, the reservoir monitoring studies have gained great importance in order to control the proper operation of both the geothermal reservoir and the geothermal power plants.

In this study, considering the characteristics of geothermal reservoirs in the Kızıldere geothermal field, the long-term effects of the production and reinjection strategies in the field on the chemical and physical properties of the geothermal fluid are examined.

Keywords: Kızıldere, Geothermal power plant, Geochemistry, Western Anatolia

Jeotermal Enerjide Yeni Ufuklar ve Türkiye

New Horizons in Geothermal Energy and Turkey

İsmail Hakkı Karamanderesi
EVKA-3 Mah. 126 Sokak No: 1 D:6 35050 Bornova/ İzmir
(h.karamanderesi@gmail.com)

Öz

Türkiye'de jeotermal enerji araştırmaları 1962 yılında MTA tarafından başlatılmıştır. 2007 yılına kadar Batı Anadolu'da yüksek sıcaklıklı sahalar üzerinde yoğunlaşmıştır. Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sulara ilişkin 5686 sayılı kanunun çıkması, Özel Sektörün bu projelere katılmasında önemli bir unsur olmuştur. 2020 yılına kadar yapılan yatırımlar sonucu 1650 MWe güce erişilmiştir. 2020 yılında değiştirilen teşvik yasası ve döviz hesaplarındaki anormallikler araştırmaların hız kesmesine neden olmuştur. Bu süre içerisinde araştırmalar 2500-4000 m derinlikleri bilinen sahalarda araştırmalarını tamamlamışlardır. İlerideki araştırmalarda İç Anadolu ve Doğu Anadolu'daki derin haznelerin araştırılması hedeflenmek mecburiyetindedir.

Bu çalışmalarda yeni teknolojilerin uygulamalarına başlanması hedeflenmelidir. Aynı zamanda kimyasal doğal maden araştırmalarına başlanması düşünülmelidir. Jeotermal enerji araştırmaları Dünyanın yer yapılarının araştırılmasına katkılar sağlayacaktır. Tüm bu çalışmalar, Türkiye'ye yeni teknolojilerin transferine imkân sağlayacaktır. En önemlisi Türkiye'de istihdama yol açacaktır. Enerji ihtiyaçlarının yerli imkanlarla karşılanması ve buna bağlı döviz tasarrufu sağlanacaktır. Tüm jeotermal enerji araştırmalarının yönetim düzenlemesine ihtiyaç vardır.

Yönetim organizasyonun düzeltilmemesi, sektöre devamlı zarar vermektedir. Yönetim boşluğu, sektör yatırımcılarının içsel denetimi sağlamaması, döviz hesaplarının düzensizliği, halkın gelir dağılımının düzensizliği sektörün gerilemesine, yatırımların durma noktasına gelmesine sebep olmaya devam edecektir.

Anahtar Kelimeler: İç denetim, Jeotermal enerji, organizasyon, Türkiye, yeni teknoloji, yönetim

Abstract

Geothermal energy research in Turkey was started by MTA in 1962. Until 2007, high temperature fields were studied in Western Anatolia. When the geothermal energy law numbered 5686 came out, the Private Sector participated in these projects. Investments made until 2020 have reached 1650 MWe. The incentive law changed in 2020 and the anomalies in foreign exchange accounts caused the research to slow down. During this period, the researches have completed their researches in known areas with depths of 2500-4000m. In future research, it is obligatory to aim to investigate the deep reservoirs in Central Anatolia and Eastern Anatolia.

In these studies, it should be aimed to start the applications of new technologies. At the same time, initiation of chemical natural mineral exploration should be considered. Geothermal energy research will contribute to the research of the earth's ground structures. All these studies will enable the transfer of new technologies to Turkey. Most importantly, it will lead to employment in Turkey. Energy needs will be met with resources and foreign exchange savings will be provided. All geothermal energy research needs management regulation.

Failure to fix the management organization constantly harms the industry. The management vacuum, the failure of the sector investors to provide internal control, the irregularity of the foreign currency accounts, the irregularity of the income distribution of the people will continue to cause the sector to regress and the investments to come to a standstill domestic.

Keywords: Geothermal energy, Internal audit, management. new technology, organization, Turkey

JEOTERMAL ENERJİ

GEOTHERMAL ENERGY

Oturum Yürütücüleri/*Conveners*

Hüseyin Karakuş, İbrahim Akkuş, Füsun Tut Haklıdır

Poster Sunumlar/*Poster Presentations*

Jeotermal Emisyon Kontrolü (GECO)

Geothermal Emission Control (GECO)

Serhat Akın (1), Taylan Akın (2), Selçuk Erol (1)

(1)Petrol ve Doğal Gaz Mühendisliği Bölümü, ODTÜ, Ankara
(2)Jeotermal Uygulama & Araştırma Merkezi, Pamukkale Üniversitesi
(serhat@metu.edu.tr)

Öz

Sürdürülebilir ve yenilenebilir olmasının yanında ucuz ve temiz bir enerji kaynağı olan jeotermal enerjinin dünyada kullanımı giderek artmaktadır. Ülkemizdeki jeotermal sahalar incelendiğinde rezervuar suyunun içinde oldukça yüksek miktarda çözünmüş karbondioksit bulunduğu görülmektedir. Jeotermal enerji santrallerinde (JES) akışkan kullanıldıktan sonra açığa çıkan karbondioksit ve diğer yoğuşmayan gazlar atmosfere salınmaktadırlar. JES devreye alınırken ortaya çıkan karbon dioksit emisyon faktörleri 121 g/kWh olan küresel ortalama emisyon faktöründen neredeyse 10 kat daha yüksek 1.000 ila 1.300 g/kWh aralığında değişmektedir. Avrupa Birliği tarafından desteklenen bir Ufuk 2020 projesi olan GECO kapsamında jeotermal enerji üretiminden kaynaklanan karbon dioksit emisyonlarını düşürmek için karbon dioksitin enjeksiyon kuyuları aracılığıyla geri basımı çalışılmaktadır. Bu çalışmada, GECO kapsamında yapılan modelleme, saha takip ve uygulamalar aktarılacaktır. Bu kapsamda, Kızıldere sahasında yapılan toprak karbon dioksit ölçümleri, sığ akifer su kimyası izleme ve reaktif taşınım modelleme çalışmaları sunulacak, karbon dioksit geri basımından kaynaklanması beklenen muhtemel değişimler tartışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Karbondioksit emisyonu, reaktif transport modeli, karbondioksit geri basımı

Abstract

The use of geothermal energy, which is a cheap and clean energy source as well as being sustainable and renewable, is increasing in the world. When the geothermal fields in Turkey are examined, it is seen that there is a very high amount of dissolved carbon dioxide in the reservoir water. After geothermal fluid is used in geothermal power plants (GPP), carbon dioxide and other non-condensable gasses (NCG) are occurred, and they are released to the atmosphere. The carbon dioxide emission factors that emerged during the commissioning of the GPP range from 1,000 to 1,300 g/kWh, almost 10 times higher than the global average emission factor of 121 g/kWh. Within the scope of GECO, which is a Horizon 2020 project supported by the European Union, carbon dioxide is being re-injected through injection wells to reduce carbon dioxide emissions from geothermal energy production. In this study, modeling, monitoring, and field applications made in the scope of the project will be presented. In this context, soil carbon dioxide measurements, shallow aquifer water chemistry monitoring and reactive transport modeling studies in the Kızıldere field will be presented, and possible changes expected to result from carbon dioxide re-injection will be discussed.

Keywords: CO_2 emission, reactive transport model, CO_2 reinjection

KENT JEOLOJİSİ, MÜHENDİSLİK JEOLOJİSİ VE JEOTEKNİK

URBAN GEOLOGY, ENGINEERING GEOLOGY, AND GEOTECHNICS

Oturum Yürütücüleri/*Conveners*

Remzi Karagüzel, Nihat Sinan Işık, Ergün Tuncay

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Kastamonu-Bozkurt Taşkının Sebep ve Sonuçlarına İlişkin Değerlendirmeler

Evaluations of the Causes and Consequences in the Kastamonu-Bozkurt Flood

Remzi Karagüzel (1), Koray K. Yilmaz (2), Kemal Duran (3), Gülçin Türkkan Karaoğlu (3), Burak Çatlioğlu (3), Semih Sami Akay (3)

(1)İstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü
(2)Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü
(3)İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Deprem Risk Yönetimi ve Kentsel İyileştirme Daire Başkanlığı, Deprem ve Zemin İnceleme Müdürlüğü
(burak.catlioglu@ibb.gov.tr)

Öz

Batı Karadeniz Bölgesine 11 Ağustos 2021 tarihinde düşen aşırı yağışlar sonucu yaşanan taşkında başta Kastamonu-Bozkurt ve Sinop-Ayancık ilçeleri olmak üzere toplam 82 can kaybı yanında çok büyük ekonomik kayıplar da olmuştur.

Bu bildiride, Bozkurt ilçesi örneğinde bir doğa olayının sele, selin taşkına ve taşkının da afete dönüşme nedenin anlaşılması ve gelecekte yeni kayıp ve hasarların yaşanmaması için alınması gereken önlemlere ilişkin öneriler getirilmesi amaçlanmıştır. Amaca ulaşmak için havzanın jeomorfolojik, hidrolojik, jeolojik, hidrojeolojik vb. doğal özellikleri ile yerleşim, ulaşım, üretim vb. yapay özellikleri yerinde incelenmiş, ayrıca uydu görüntülerinden de yararlanılarak hasarın boyutu belirlenmeye çalışılmıştır.

Bozkurt İlçesi, 379 km2 yüzey alanına sahip Ezine Çayı Havzası'nın Karadeniz'e komşu taşkın ovasında yer almaktadır. Deniz kıyısından güneye doğru yaklaşık 10 km mesafede akarsu yatağının topografik yüksekliği 79 m'ye, buradan itibaren 20 km akış yukarı mesafede ise 2000 m'ye ulaşmaktadır. Bu sarp morfolojideki kırıntılı kayaçların ve şistlerin bulunduğu kesimler kütle hareketlerine karşı hassas olup, taşkın sırasında da heyelanlar oluşmuştur.

Ezine Çayı havzasında ortalama yıllık yağış 773 mm, son 5 yılın Ağustos ortalaması 32 mm olup, 10-11 Ağustos 2021 yağışı 420 mm olarak ölçülmüştür. Bu aşırı yağış hidroelektrik santral projelerine su ileten kanal güzergâhları ile ulaşım yollarına zarar vermiştir. Su iletim hatları yamaçları kütle hareketlerine karşı hassas hale getirmiştir.

Ezine Çayı jeolojik süreç içinde 400 m genişliğindeki bir ovada 40 m kalınlığında alüvyon depolamıştır. Bozkurt ilçesi bu taşkın ovasında yetersiz zemin koşulları ile üst havzadaki hidrolojik, jeolojik özellikler ve arazi kullanım donatılarının oluşturacağı doğal ve insan kaynaklı afetler yeterince dikkate alınmadan kurulmuş ve gelişmiştir. Bu süreçte Çay yatağı ovanın doğusundan taşınarak batı yamacı eteğinde 30 m genişliğinden bir kanal olarak ıslah edilmiştir.

Ağustos 2021 de havzanın yüksek eğimli dağlarından gelen akarsu ovaya tahminlerin ötesinde toprak ve ağaç parçaları ile köprü açıklıklarını tıkanmış ve memba tarafında taşarak kent sular altında kalmıştır. Ayrıca taşkının etkisinde kent içi köprüler de yıkılmıştır. Ezine Çayı sol sahilindeki çok katlı 3 adet betonarme yapının taşıyıcı zeminin aşınması sonucu biri tamamen göçmüş, diğerleri ise kontrollü olarak yıkılmıştır. Taşkın suyu şehir merkezinde 5.5 m yüksekliğe ulaşmıştır. Kent içinde çok sayıda ahşap bina taşkın sularında yüzerek yıkılmış, beton binalarda ise kot altı ve zemin katlar taşkın malzemesi ile dolmuştur. Ayrıca, yıkımı gerçekleştirilen bu yapılardan çıkan yıkıntı atıkları ve selin getirdiği malzemeler denize dökülerek afete ek olarak çevre kirliliği de oluşturulmuştur. Yaşanan bu afet olayında Bozkurt ilçe merkezinde geleneksel plan anlayışının yetersiz kaldığı görülmüştür.

Sonuç olarak, Bozkurt örneğinden hareketle tüm yerleşimlerin bir havza içerisinde yer aldığı bilinciyle, havzalarda doğa olaylarının olumsuz etkilerinin en aza indirilmesi, yaşam kalitesinin ve gelişimin güvence altına alınması açısından bütüncül havza yönetimi önerilmektedir. Her türlü arazi kullanım kararları ve teknik girişimlerin hidrolojik, jeolojik-jeofizik-jeoteknik etütlere dayandırılması önerilmektedir. Bu kapsamda taşkın modellerinin hazırlanması, erken uyarı sistemlerinin kurulması ve afet/taşkın yönetim planlarının periyodik olarak güncellenmesi ve uygulamada dikkate alınması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bozkurt, havza, aşırı yağış, heyelan, taşkın

Abstract

In the flood that occurred as a result of the heavy rains that fell in the Western Black Sea Region on August 11, 2021, there were a total of 82 deaths, especially in Kastamonu-Bozkurt and Sinop-Ayancık districts, as well as huge economic losses.

In this paper, the understanding of the reason why a natural event turned into a disaster by revealing flood and overflow in the example of Bozkurt district was revealed. In addition, it is aimed to make suggestions regarding the measures to be taken in order to avoid new losses and damages in the future. The geomorphological, hydrological, geological, hydrogeological natural features of the basin and its artificial features such as settlement, transportation and production were examined on region. In addition, the extent of the damage was tried to be determined by using satellite images.

Bozkurt is located in the flood plain of the Ezine Stream Basin and adjacent to the Black Sea, which has a surface area of 379 km2. The topographic height of the stream bed reaches 79 m at a distance of about 10 km from the sea coast to the south, and reaches 2000 m at a distance of 20 km upstream from here. The sections where clastic rocks and schists in this steep morphology are found are sensitive to mass movements, and landslides have occurred during the flood.

The average annual precipitation is 773 mm in the Ezine Stream basin. The August average of the last 5 years is 32 mm, and the precipitation of 10-11 August 2021 is 420 mm. This extreme rainfall damaged the canal routes and access roads that transmit water to the hydroelectric power plant projects. Water transmission lines made the slopes vulnerable to mass movements.

Ezine Stream deposited 40 m thick alluvium on a 400 m wide plain during the geological process. Bozkurt was established and developed in this flood plain without adequately taking into account the inadequate ground conditions and the hydrological and geological characteristics of the upper basin and the natural and man-made disasters that will be created by the land use equipment. In this process, the Çay bed was moved from the east of the plain and rehabilitated as a 30 m wide channel on the western slope skirt.

In August 2021, the stream coming from the high sloping mountains of the basin clogged the bridge openings with soil and tree pieces beyond the estimates and overflowed on the upstream side, flooding the city. In addition, the bridges of city were destroyed under the influence of the flood. Three storey concrete structures were collapsed as a result of the soil erosion beneath foundation on the left bank of the Ezine Stream, and the others were demolished in a controlled manner. The flood water reached a height of 5.5 m in the city center. In the city, many wooden buildings were destroyed by the flood waters, while the lower and ground floors of concrete buildings were filled with flood material. In addition, environmental pollution was created by spilling the debris from these demolished structures and the materials brought by the flood into the sea. In this disaster event, it was seen that the traditional plan was insufficient in Bozkurt.

As a result, holistic watershed management is recommended in order to minimize the negative effects of natural events in the basins and to ensure the quality of life and development when Bozkurt disasters were examined. It is recommended that all land use decisions and technical initiatives be based on hydrological, geological-geophysical- geotechnical studies.In this context, it is necessary to prepare flood models, establish early warning systems and periodically update disaster/flood management plans and take them into account in practice.

Keywords: Bozkurt, basin, extreme rainfall, landslide, flood

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Uçhisar Kalesi Çevresindeki Kaya Düşmelerinin 3-Boyutlu Analizlerle Değerlendirilmesi

Evaluation of the Rockfalls Around Uçhisar Castle by 3-Dimensional Analyses

Fatma Bulut (1), Mutluhan Akın (2)

(1)Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Nevşehir
(2)Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Kapadokya Jeolojik Miras ve Kaya Oyma Yapıları Uygulama ve Araştırma Merkezi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Nevşehir
(mutluhanakin@nevsehir.edu.tr)

Öz

Uçhisar Kalesi, Kapadokya'nın merkezinde, Nevşehir ili sınırları içerisinde turistik açıdan oldukça önemli noktalardan bir tanesidir. Öte yandan, bulunduğu konum itibariyle de bölgenin en yüksek tepesini oluşturmaktadır. Sözkonusu kale, Kapadokya'ya gelen yerli ve yabancı turistler tarafından yoğun bir şekilde ziyaret edilmektedir.

Bölgenin en büyük peribacalarından biri olarak da kabul edilen Uçhisar Kalesi'nde ignimbiritleri kesen farklı yönelimlere sahip süreksizlik düzlemlerinden kopan bloklar zaman zaman kaya düşmelerine neden olmaktadır. İgnimbiritlerde dalgalı bir profile sahip olan süreksizlikler genellikle geniş aralıklı ve yüksek devamlılıktadır. İgnimbirit bloklarının düşmesi kaleyi ziyaret edenler açısından can ve mal güvenliği riski oluşturmaktadır. Bu çalışma kapsamında, Uçhisar Kalesi'nde meydana gelebilecek kaya düşmelerinin değerlendirilmesi amacıyla insansız hava aracı (İHA) ile elde edilen yüksek çözünürlüklü fotoğraflardan fotogrametrik yöntemlerle hazırlanan yaklaşık 3 cm çözünürlüğe sahip nokta bulutundan hazırlanan sayısal yüzey modeli kullanılmıştır.

Sayısal yüzey modelinin hazırlanmasından sonra RocPro3D yazılımı ile 3-boyutlu olasılıksal kaya düşme analizleri gerçekleştirilmiştir. Bu yazılım ile 3-boyutlu sayısal yüzey/arazi modelleri üzerinde deterministik ve olasılıksal kaya düşme analizleri gerçekleştirilebilmektedir. Uçhisar Kalesi için gerçekleştirilen analizlerde alansal olarak seçilen kaya düşmesi kaynak zonundan düşürülen farklı boyutlardaki blokların maksimum yuvarlanma mesafesi, kinetik enerji ve sıçrama yüksekliği gibi parametreler tespit edilmiştir. Bu analizler sonucunda genel olarak dairesel bir yapıya sahip olan kale çevresindeki kaya düşme hatlarının yoğun bir şekilde ziyaret edilen bu turistik sahadaki yürüyüş güzergahlarına rahatlıkla ulaşabildiği ve kalenin özellikle kuzey ve kuzeybatı kesimlerinde kaya düşmelerinin daha uzak mesafeleri etkilediği ortaya konmuştur. Öte yandan, 3-boyutlu kaya düşme analizleri, farklı blok boyutlarına göre değişebilmekle birlikte, 1 m boyutlarındaki bloklarda bile kinetik enerji değerlerinin kalenin bazı bölgelerinde 300 kJ civarında olabileceğini işaret etmektedir. Uçhisar Kalesi'nin yüksek ve dik yamaçlarından düşebilecek kaya bloklarında blok sıçrama yüksekliklerinin genel olarak 5 m'nin altında olduğu belirlenmiştir. Ancak, kalenin güneybatı yönündeki yamaçlarda sıçrama yükseklikleri serbest düşmeye de bağlı olarak 20 m'nin üzerine çıkabilmektedir. Blok sıçrama yüksekliğini kontrol eden en önemli unsurun ignimbirit kütlesinin yaklaşık konik yapıdaki düzensiz geometrisi olduğu görülmektedir.

Sonuç olarak, Uçhisar Kalesi'ndeki olası kaya düşmelerinin tehlike oluşturmaması için askıdaki küçük boyutlu blokların kontrollü blok temizliği ile uzaklaştırılması ve daha büyük boyutlu kütlelerin ise estetik unsurlar da gözetilerek aktif iyileştirme yöntemleri (örn. kaya bulonu, çelik kafes vb.) ile sabitlenmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kaya düşmesi, kinetik enerji, sıçrama yüksekliği, Uçhisar Kalesi, yuvarlanma mesafesi

Abstract

Uçhisar Castle is one of the most important touristic spots in the center of Cappadocia, within the borders of Nevşehir province. On the other hand, due to its location, it constitutes the highest hill of the region. The castle is intensively visited by domestic and foreign tourists traveling around Cappadocia.

In Uçhisar Castle, which is also considered one of the largest fairy chimneys in the region, the blocks detaching from the variably oriented discontinuity surfaces that cut the ignimbrites sometimes cause rockfalls. The discontinuities, which have a wavy profile in ignimbrites, are generally widely spaced and highly persistent. Falling of ignimbrite blocks pose a risk to life and property for those who visit the castle. In this study, in order to evaluate the rockfalls that may occur around Uçhisar Castle, the digital surface model prepared from the point cloud with a resolution of approximately 3 cm prepared by photogrammetric methods from high resolution photographs obtained by an unmanned aerial vehicle (UAV) was employed.

After the preparation of the digital surface model, 3-dimensional probabilistic rockfall analyses were carried out by RocPro3D software. With this software, deterministic and probabilistic rockfall analyzes can be performed on 3-dimensional digital surface/terrain models. In the analyses carried out for Uçhisar Castle, parameters such as maximum runout distance, kinetic energy and bounce height of blocks of different sizes released from the rockfall source zone, which were selected spatially, were determined. As a result of these analyses, it has been revealed that the rockfall trajectories around the castle, which has a circular structure in general, can easily reach the walking routes in this highly visited touristic area, and that the rockfalls can adversely affect further distances, especially in the north and northwest sections of the castle. On the other hand, 3-dimensional rockfall analyses indicate that kinetic energies may be around 300 kJ in some parts of the castle, even though it may vary according to different block sizes. It has been determined that the bounce heights of the rock blocks that may fall from the high and steep slopes of Uçhisar Castle are generally below 5 m. However, on the slopes in the southwestern part of the castle, the bounce height values may exceed 20 m depending on the free fall. It is revealed that the most important factor controlling the block bounce height is the approximately conical irregular geometry of the ignimbrite mass.

Eventually, it is recommended to remove small-scale hanging blocks with controlled rock scaling and to fix larger masses with active measures (e.g. rock bolts, drapery system, etc.) by considering the aesthetic factors in order to prevent possible rockfalls around Uçhisar Castle.

Keywords: Bounce height, kinetic energy, rockfall, runout distance, Uçhisar Castle

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Erenler Bölgesi (Afyonkarahisar) Killerinin Şişme Potansiyellerinin Değerlendirilmesi

Evaluation of Swelling Potentials of Erenler Region (Afyonkarahisar) Clays

Sami Serkan İşoğlu (1), Mahmut Mutlutürk (2), Ahmet Yildiz (3)

(1)Afyon Kocatepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, ANS Kampüsü, Merkez, Afyonkarahisar, Türkiye
(2)Pamukkale Ünivetsitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Merkez, Isparta, Türkiye
(3)Afyon Kocatepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, ANS Kampüsü, Merkez, Afyonkarahisar, Türkiye
(samiserkanisoglu@aku.edu.tr)

Öz

Çalışma alanı Afyonkarahisar ilinin yaklaşık 10 km kuzeyinde yer almaktadır. Çalışma alanında tabandan tavana doğru; Paleozoyik yaşlı Afyon Metamorfitleri, Orta-Üst Miyosen Ömer-Gecek Formasyonu, Üst Miyosen yaşlı Erkmen Volkanitleri ile Kuvaterner yaşlı güncel çökeller yer almaktadır. Genellikle düzlük alanlar ile temsil edilen inceleme alanı kenarları diri faylar ile kontrol edilen ve Türkiyenin en önemli aktif yapılarından biri olan Afyon-Akşehir Graben Hattının batı kısmında bulunan Afyon Havzası içerisinde yer almaktadır. Aktif tektonizmanın hakim olduğu bölgede yeraltı su seviyesinin de sığ derinliklerde bulunması, sıkılaşmamış ince taneli, kohezyonlu zeminler için önemli risk teşkil etmektedir. Risklerin ortadan kaldırılması amacı ile Afyonkarahisar ili Erenler Bölgesinde yer alan killerin şişme potansiyellerinin tane boyutu-plastisite indeksi, likit limit-plastisite indeksi grafiğine göre değerlendirilmesi yapılmıştır. Bölgede inşaa edilecek olan mühendislik yapılarının oturacağı zeminin mühendislik özelliklerinin ilişkisini ortaya koymak büyük önem arz etmektedir. Bu özellikleri ortaya koyabilmek adına saha çalışmaları kapsamında 57 adet araştırma çukuru açılmıştır. Araştırma çukurları derinliği 2,5 m açılmış ve her 0,50 m'de bir sistematik bir şekilde 275 adet numune alınmıştır. Yapılan örneklemeler sonucunda numuneler üzerinde; doğal su içeriği, elek analizi, hidrometre, likit limit, plastik limit ve büzülme limiti deneyleri yapılmıştır. Yapılan deneyler ile doğal su içeriklerinin %4 ile %31 arasında değiştiği, likit limit değerlerinin %25 ile %75 arasında olduğu, plastik limit değerlerinin %15 ile %37 arasında değişiklik gösterdiği ve son olarak büzülme limitlerinin de %7 ile %30 arasında olduğu tespit edilmiştir. Kil oranının %51 ile %98 arasında ve silt oranının da %1 ile %25 arasında olduğu belirlenmiştir. Yapılan analizler ile killi birimlerin düşük ve orta şişme potansiyeline sahip olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Afyonkarahisar, Atterberg limitleri, İnce taneli zemin, Şişme potansiyeli

Abstract

The study area is located approximately 10 km north of Afyonkarahisar province. From bottom to top in the study area; Paleozoic aged Afyon Metamorphites, Middle-Upper Miocene Ömer-Gecek Formation, Upper Miocene aged Erkmen Volcanics and Quaternary aged contemporary sediments are present. The study area, which is generally represented by flat areas, is located in the Afyon Basin, which is located in the western part of the Afyon-Akşehir Graben Line, which is one of the most important active structures of Turkey and whose edges are controlled by active faults. In order to eliminate the risks, the swelling potential of the clays in the Erenler Region of Afyonkarahisar province was evaluated according to the grain size-plasticity index, liquid limit-plasticity index graph. It is of great importance to reveal the relationship between the engineering properties of the ground on which the engineering structures to be built in the region will setle. In order to determine these features, 57 research pits were opened within the scope of field studies. The depth of the research pits was dug 2.5 m and 275 samples were systematically taken every 0.50 m. As a result of the sampling, on the samples, natural water content, sieve analysis, hydrometer, liquid limit, plastic limit, and shrinkage limit tests were carried out. With the experiments, it has been determined that the natural water contents vary between 4% and 31%, the liquid limit values are between 25% and 75%, the plastic limit values range between 15% and 37%, and finally, the shrinkage limits are between 7% and 30%. It was determined that the clay ratio was between 51% and 98%, and the silt ratio was between 1% and 25%. The analyzes have determined that the clay soils have low and medium swelling potential.

Keywords: Afyonkarahisar, Atterberg limit, Fine-grained soil, Swelling potential

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Başlangıç Su İçeriğinin Zeminlerin Şişme Yüzdesi Üzerindeki Etkisi

The Effect of Initial Water Content on Swelling Percent of Soils

Ali Samet Öngen, Zeynal Abiddin Ergüler
Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü
(alisamet.ongen@dpu.edu.tr)

Öz

Su içeriğindeki değişim, özellikle kurak ve yarı kurak bölgelerde bulunan zeminlerin şişme davranışı için en önemli faktörlerden biridir. Bu tür bölgelerde bulunan zeminlerin hacimlerinde yağışlı ve kurak dönemlerde artış ve azalış meydana gelmekte ve bu nedenle bu zeminlerde inşa edilen az katlı binalarda hasar oluşabilmektedir. Başlangıç su içeriğindeki değişimin zeminlerin şişme mekanizması üzerindeki etkisi henüz yeterince çalışılmamıştır. Su içeriğinde mevsimlere bağlı olarak meydana gelen dalgalanmaların zeminlerin şişme davranışı üzerindeki etkisinin anlaşılabilmesi için su içeriği-şişme yüzdesi ilişkisinin ortaya koyulması gerekmektedir. Bu sebeple arazi koşullarında şişme davranışının doğru anlaşılmasını sağlamak için zeminler, farklı başlangıç su içeriği koşullarında şişme testlerine tabi tutulmalıdır.

Bu kapsamda Türkiye'de farklı lokasyonlardan zemin örnekleri alınmıştır. Kuru birim ağırlığın zeminlerin şişme davranışı üzerindeki etkisini en aza indirmek için toplanan zemin örnekleri aynı kuru birim ağırlığında(14.6 kN/m^3),farklı başlangıç su içeriği şartlarında hazırlanmış ve şişme testlerine tabi tutulmuşlardır. Yapılan deneyler sonucunda başlangıç su içeriği ile zeminlerin şişme yüzdeleri arasında doğrusal bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Başlangıç su içeriğinin artmasıyla şişme yüzdesinin azaldığı sonucuna varılmıştır. Zeminlerin tane boyutu dağılımları, kıvam limitleri ve şişme yüzdesi veri çiftleri arasında basit ve çoklu bir regresyon analizi yapılmıştır. İstatistiksel olarak anlamlı ve yüksek belirleme katsayısına sahip eşitlikler elde edilmiştir. Ek olarak, zeminlerin herhangi bir su içeriğinde şişme yüzdesini tahmin etmeye yarayan ve şişme yüzdesi-başlangıç su içeriği eğrisinin altında kalan alanın hesaplanmasıyla belirlenen "Şişme Yüzdesi Göstergesi (SPD)" olarak adlandırılan yeni bir yaklaşım önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Başlangıç su içeriği, şişme yüzdesi, şişen zeminler, şişme yüzdesi göstergesi

Abstract

The variation in water content is one of the most important factors for the swelling percent of soils, especially in arid and semi-arid regions. The volume of swelling soils found in such areas increase and decrease in rainy and dry periods, and therefore, low-rise buildings constructed on these soils can be damaged. The effect of the change in initial water content on the swelling mechanism of soils has not been studied sufficiently yet. In order to understand the effect of seasonal fluctuations in water content on the swelling behavior of soils, it is necessary to reveal the relationship between water content and percent swelling. For this reason, soils should be subjected to swelling tests at different initial water content conditions to understand swelling behavior at field conditions.

In this context, soil samples were taken from different locations in Turkey. To minimize the effect of dry unit weight on the swelling behavior of soils, collected soil samples were prepared at the same dry unit weight (14.6 kN/m^3) at different initial water content conditions and subjected to swelling tests. As a result of the swelling tests, it was determined that there is a linear relationship between the initial water content and the swelling percent of the soils. It can be concluded that the swelling percent decreases with increasing initial water content. A simple and multiple regression analyses were performed between the soils' grain size distributions, consistency limits, and swelling percent data pairs. Equations with statistically significant and high coefficient of determination have been obtained. In addition, a new approach called "Swelling Percent Designation (SPD)" is proposed to estimate the percent swelling of soils at any water content, which is determined by calculating the area under the swelling percent-initial water content curve.

Keywords: Initial water content, swelling percent, swelling soils, swelling percent designation

Kamu İhale Kanunu Kapsamında Jeolojik / Jeoteknik Etüt İhalelerinde Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri

Problems Encountered in Geological / Geotechnical Survey Tenders under the Public Procurement Law and Suggestions for Solutions

Rıza Soypak
Ankara Büyükşehir Belediyesi, İmar ve Şehircilik Dairesi Başkanlığı, Ankara
(rizasoypak@gmail.com)

Öz

Belediyelerin şehirleşme için belirlediği arazileri imara açmak için öncelikle yapılması gerekli olan ilk çalışma imara esas jeolojik/jeoteknik etütlerdir. Bu etütlerin, 4734 Sayılı Kamu İhale Kanunu ve yönetmeliklerine göre ihale edilmesi zorunludur. Bu çalışmada, ihale sürecinde ve sonrasında ortaya çıkan sorunlar incelenmiş ve çözüm önerileri ortaya konmaya çalışılmıştır. İmar planına esas jeolojik/jeoteknik etütlerle ilgili olarak genellikle pazarlık usulü veya doğrudan temin yöntemi ile hizmet alım ihalesi yapılmaktadır. İhale için en az üç firma davet edilmektedir. İş için en düşük teklifi veren firma ile sözleşme yapılmaktadır.

İhale komisyonu en az beş kişiden oluşur. Komisyondaki iki kişi işin uzmanı olması şarttır. Uzmanlardan en az bir kişi ihale konusu işi yapan meslek grubundan yani jeoloji mühendisi olmalıdır. Ancak birçok il ve ilçe belediyesinde jeoloji mühendisi bulunmaması önemli sorundur.

Öncelikle ihale için gerekli belgeler kontrol edilir. Daha sonra, kesin teminat vermek suretiyle sözleşme imzalaması için yönetmelik gereği (10) on günlük süre verilir. Bu sürenin ilk gününün Cuma gününe gelmesi ve ardından bir haftalık dini veya resmi bayram tatili olması durumunda süre erken bitmektedir. Bu nedenle, yönetmelikte belirtilen 10 günlük sürenin 10 iş günü olarak değiştirilmesi fayda sağlayacaktır.

Teknik şartname, işle ilgili sözleşme ve idari şartnamede eksiklikler de olabilmektedir. İşin ihalesinde özellikle teknik şartnamede yapılacak işler açık ve detaylı şekilde tanımlanmalıdır. İhaleye katılacak firmalardan istenecek yeterlilik koşulları detaylı bir şekilde idari şartnamede belirtilmelidir. Bu nedenle teknik şartname ve idari şartnameyi hazırlayanlar arasında en az bir uzman jeoloji mühendisi bulunmalıdır.

Doğal afetler (deprem, heyelan, kaya düşmesi su baskını vb.) nedeniyle oluşacak gecikmeler için ek süre verilebilmektedir. Diğer taraftan, Hizmet İşleri Genel Şartnamesine göre kış mevsiminden dolayı ek süre talebinde bulunulamayacağı öngörülmektedir. Ancak havadaki ani değişimler nedeniyle de arazide çalışmayı engelleyici durum ortaya çıkabilmektedir. İşin süreli olmasından dolayı yüklenici firmanın ek sure talebinde bulunabilmesine imkan sağlayacak bir madde teknik şartnameye konulmalıdır. Meteoroloji Genel Müdürlüğü veya bağlı İl Müdürlüğünden alınacak evraklar vasıtasıyla bu durum belgelenebilir.

Anahtar Kelimeler: Etüt, İhale, İmar planı, Jeoloji, Jeoteknik, Yasa Yönetmelik

Abstract

The geological/geotechnical survey studies are the first to be done in order to land development determined by the municipalities for zoning plan. It is obligatory to tender these studies in accordance with the Public Procurement Law No 4734 and its regulations. In this study, the problems that emerged during and after the tender process were examined and solution proposals were tried to be put forward. The geological/geotechnical surveys based on the zoning development plan tenders are generally made by bargaining or direct procurement method. At least three companies are invited to bid. A contract is made with the company that offers the lowest bid for the work.

Tender commission consists of at least five people. Two people of the commission must be experts. At least one of the experts must be a geological engineer from the profession that is the subject of the tender.

First of all, the documents required for the tender are checked. Then, 10 day is given according to regulation to sign the contract by giving a performance bond. If the first day of this period falls on Friday and then there is a one-week religious or official holiday, the period ends early. Therefore, it would be beneficial to change 10 day period written in regulation to 10 working days

There may be deficiencies in the technical specification, work-related contract and administrative specification. The work to be done in the tender, especially in the technical specifications, should be defined clearly and detailed. For this reason, there should be at least one expert geological engineer among those who prepare the technical specifications and administrative specifications.

Additional time may be given for delays due to the natural disasters (earthquake, landslide, rockfall, flooding, etc.). On the other hand, according to general specifications for service works, it is foreseen that no additional time can be requested due to the winter season. However, due to the sudden changes in the weather, a situation that prevents working in the field may occur. Due to the duration of the work, a clause that will allow the contractor firm to request additional time should be included in the technical specification. This situation can be documented by means of documents to be obtained from General Directorate of Meteorology or its affiliated provincial directorate.

Keywords: Survey,Tender, Zoning Plan, Geology,Geotechnic, Law, Regulation

Kaya Şevlerinde Duraylılık Araştırması, Yusufeli Barajı Yerinde Çalışma Örneği (Artvin/Türkiye)

Rock Slope Stability Investigation, A Case Study of The Yusufeli Dam Site (Artvin/Turkey)

Mustafa Özgehan Ünal (1), Ali Kayabaşi (2)

(1)Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü
Meşelik Kampüsü Odunpazarı/Eskişehir
(2)Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü
Meşelik Kampüsü Odunpazarı/Eskişehir
(muozgehan@dsi.gov.tr)

Öz

Yusufeli Barajı, Artvin ili sınırları içerisinde ve Çoruh nehri üzerinde yer almaktadır. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü tarafından inşa edilen proje çift eğrilikli ince kemer beton baraj tipindedir. Tamamlandığında kendi sınıfında Dünya'nın 3. ve ülkemizin en yüksek barajı olacaktır. Baraj aksı ve çevresi granit, granodiyorit ve tonalit (İkizdere Magmatitleri) üzerine yamaç molozu ve alüvyon birimleri gelişmiştir. Çalışma alanı baraj aksının 600 metre mansabında ve sağ sahilde projelendirilen şalt sahasıdır. Şalt sahası kaya şevleri 1 yatay, 5 düşey 79° eğim ile kesilecek olması nedeniyle, kazılarda yoğun olarak düzlemsel kayma gelişeceği Dips programı ile tespit edilmiştir. Çalışma kapsamında pasif destekleme ekipmanları (kaya bulonu, şatkrit, çelik hasır gibi) ile yaklaşık 100 metre yüksekliğindeki şalt sahası kaya şevlerinde desteksiz şekilde duraylılığın sağlanamadığı yapılan analizler ve tecrübeler doğrultusunda belirlenmiştir.

Çalışmanın amacı, bölgedeki duraysızlığı önlemeye yönelik çözümlemeler getirmektedir. Pasif desteklemeye ilave olarak uzun süreli yük takibi yapılan öngermeli ankrajlar ile kaya şevlerinin duraylılığı üzerine çalışılmıştır. Deriner Barajı'nda tecrübe edilen destekleme paterni kullanılarak; Yusufeli Barajı'na uygunluğu, limit denge analizi ve iki boyutlu sonlu elemanlar yöntemleri ile tespit edilmeye çalışılmıştır. En kritik/riskli kaya şevinin duraylılığı çeşitli senaryolara göre kontrol edilmiştir. Bugüne kadar kazı ve destekleme çalışmaları tamamlanmış olan şevlerde herhangi bir olumsuzluk gözlenmemiştir. Kaya şevleri ve ankrajların barajın işletme süresince takibi önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kaya Şev Stabilitesi, Şalt Sahası, Öngermeli Ankraj, Yusufeli Barajı

Abstract

Yusufeli Dam is located over the Coruh river in Artvin province. The project constracted by the General Directorate of State Hydraulic Works is designed as of double curvature thin arc concrete dam. The dam is going to become the third highest in the world and first highest one in our country amoung its classification, once it is completed. The dam axis and its around is formed from granite, granodiorite and tonalite (İkizdere magmatites) talus which are overlied by talus and alluvium. The switchyard is designed 600 meters of downstream from the dam axis on the right bank. Since the rock slopes of the switchyard will be excavated with 1horizontal:5 vertical and 79° slopes angle, it has been determined by the Dips program that there will be intense planar sliding during the excavations. Within the scope of this study, it is determined in accordance with the analyzes and experiences that the stability of the switchyard slope at a height of approximatelly 100 meters cannot be achieved without using passive supporting equipment (such as rock bolts, sockets, steel mesh).

The aim of this study is to provide solutions to prevent instability problems in the area. In addition to passive support, the stability of rock slopes was studied with prestressed anchors with long-term load monitoring. As using the support pattern experienced in Deriner Dam that was adopted to Yusufeli Dam by limit equilibrium analysis and two-dimensional finite element methods. The most critical\risky rock slope will be controlled various scenarios.There is no stability problems any slopes constructed so far. It is recommended that the rock slopes and anchors should be monitored during the life time of the dam.

Keywords: Rock Slope Stability, Switchyard, Prestressed Anchorage, Yusufeli Dam

Erciş (Van) Yerleşiminde Sıvılaşmayla İlişkili Olası Yüzey Deformasyonlarının Değerlendirilmesi

Evaluation of Possible Liquefaction Related Surface Deformations in Erciş (Van) Settlement

Levent Ertuş (1), Mutluhan Akın (2)

(1)Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeoloji Mühendisliği Bölümü
(2)Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Kapadokya Jeolojik Miras ve Kaya Oyma Yapıları Uygulama ve Araştırma Merkezi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü
(ertuslevent@gmail.com)

Öz

Van ilinin Erciş ilçesi Çaldıran Fayı, Van Fayı ve Erciş-Kocapınar Fayı gibi büyük deprem üretme kapasitesine sahip faylarla çevrilidir. Erciş yerleşim alanı yeraltı suyu seviyesi yüzeye yakın gevşek birimlerden meydana gelen Kuvaterner yaşlı göl ve akarsu çökelleri üzerine kuruludur. Bölgesel tektonik ve depremsellik, sığ yeraltı suyu seviyesi ve gevşek güncel çökeller üzerinde bulunmasından dolayı bölge sıvılaşma açısından da riskli bir konuma sahiptir. Yapılan çalışmanın amacı Erciş yerleşim yerinin sıvılaşma potansiyelinin ortaya konması ve bu sıvılaşma potansiyeline bağlı olarak sıvılaşma sonrası meydana gelebilecek yanal yayılma türündeki yüzey deformasyonlarının miktarının belirlenmesidir. Bu bağlamda, ilçe merkezinde daha önce gerçekleştirilmiş jeoteknik etüt çalışmalarına ait verilerden yararlanılmıştır. Mevcut SPT darbe sayılarına bağlı olarak gerilme tabanlı Idriss ve Boulanger (2008) yöntemi ile sıvılaşma analizleri yapılmış; sıvılaşmaya karşı güvenlik katsayısı değerleri hesaplanarak sıvılaşma potansiyeli ortaya konmuştur.

Bu aşamadan sonra, sıvılaşma sonrası meydana gelebilecek yüzey deformasyonlarından yanal yayılma miktarları literatürde mevcut olan farklı yöntemler kullanılarak tespit edilmiştir. Elde edilen veriler Coğrafi Bilgi Sistemi tabanlı yazılımlar kullanılarak haritalanmış ve Erciş yerleşimi için sıvılaşma ve sıvılaşmaya bağlı yüzey deformasyonlarının alansal dağılımını gösteren haritalar elde edilmiştir. Buna göre,Van Gölü kıyı şeridinde ve Zilan ile İrşat derelerinin kıyı kesimlerinde yanal yayılma miktarları yaklaşık olarak 8m civarında hesaplanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Erciş, Sıvılaşma, Sıvılaşma potansiyeli, Yanal yayılma

Abstract

Erciş district of Van is is surrounded by Çaldıran, Van, and Erciş-Kocapınar Faults which can generate large earthquakes. Erciş settlement is located on the loose sediments with shallow groundwater level which are composed of Quaternary lacustrine and fluvial sediments. Due to regional tectonic and seismicity, shallow groundwater level and loose current sediments, the region is also risky from the point of liquefaction. The aim of this study was to determine the liquefaction potential of the Erciş settlement and the rate of lateral spreading type surface deformation that can be induced by liquefaction depending on high liquefaction potential. In this sense, data from previous geotechnical surveys executed in the settlement were used. Depending on SPT blow counts, liquefaction analyses using stress-based Idriss and Boulanger (2008) method were carried out and the liquefaction potential was revealed by calculating the safety factor values against liquefaction.

Consequently, the amount of lateral spreading that may occur after liquefaction was determined using different methods available in the literature. The obtained data were mapped using a Geographic Information System based software and maps showing the spatial distribution of liquefaction and liquefaction-induced surface deformations were prepared for the Erciş settlement. Accordingly, the amount of lateral spreading in the coastline of Van Lake and the coastal regions of the Zilan and Irşat stream were approximately calculated 8m.

Keywords: Erciş, Liquefaction, Liquefaction potential, Lateral spreading

Sürdürülebilir Kentleşme İçin Jeolojik Jeoteknik Coğrafi Kent Bilgi Sistemi (JEOKBS), Güdül İlçesi (Ankara) Uygulaması

Geological, Geotechnical and Geographical City Information System for Sustainable Urbanization (JEOKBS), Güdül District (Ankara) Application

Halil Kumsar (1), Hande Kaymaz (2), Funda Demirci (2), Erol Şengül (2), Burcu Turan (2)

(1)Pamukkale Üniversitesi Jeoloji Müh. Bölümü, Kınıklı, Denizli, Turkey
(2)Ankara Büyükşehir Belediyesi Deprem Risk Yönetimi ve Kentsel İyileştirme Dairesi Başkanlığı,Ankara, Turkey
(kumsarh@gmail.com)

Öz

Jeoloji, jeofizik, jeoteknik ve mühendislik jeolojisi verilerinin değerlendirilmesinden oluşan imara esas jeolojik ve jeoteknik proje çalışmalarında çok sayıda arazi ve laboratuvar verileri üretilmektedir. Ancak, üretilen verilerin kent genelinde değerlendirmesi yapılmamakta, basılı olarak ve/veya taranmış arşiv dosyaları halinde bilgisayar ortamında saklanmaktadır. Bu çalışmada, birinci yazar tarafından yazılan JEOKBS Programı kullanılarak Ankara ilinin Güdül ilçesi yerleşim alanı sınırları içinde 4M Jeoloji Harita İnşaat Ltd Şti (2018) tarafından yapılmış imara esas jeolojik, jeoteknik ve jeofizik verileri aynı koordinat sistemi kullanılarak Güdül İlçesinin Jeolojik Jeoteknik Coğrafi Kent Bilgi Sistemi (GÜDÜL-JEOKBS) oluşturulmuş ve kentleşme ve afet risk yönetimi açısından değerlendirilmiştir.

Güdül ilçesi mücavir alanında Uruş Formasyonuna ait kil taşı ve artık zeminler ile Devören Formasyonuna ait andezit ve bunların ayrışma ürünü olan artık zeminler yayılım göstermektedir. Veri tabanı oluşturulmasında kaynak olarak kullanılan etüt raporunda, derinlikleri 5m ile 15m arasında değişen 19 adet jeoteknik sondaj, her biri 90m serilim uzunluğuna sahip 15 sismik kırılma ölçümü, 9 ayrı noktada mikrotremör ölçümleri ve 10 ayrı noktada düşey elektrik (DES) ölçümleri yer almaktadır. Yer altı suyu seviyesi SK1 sondajında yüzeyden 7m, SK9 sondajında yüzeyden 3m, SK5 sondajında yüzeyden 10m ve SK16 sondajında yüzeyden 9m derinde, diğer sondaj noktalarında ise yer altı suyuna rastlanılmamıştır. Yüzeyden 10m derinliğe kadar olan zeminlerin kayma dalgası yayılım hızı (Vs) ilçenin güney doğusunda 450 ile 500 m/sn arasında, mevcut yerleşim alanında ise 550 ile 750 m/sn arasında değişmektedir. İlçenin kuzey batısında Vs değerleri 800 ile 1000 m/sn arasında değişir. Zemin büyütmesi değerleri ise ilçenin Güney doğusunda 2.1, mevcut yerleşim alanında 1.9 ile 1.7 arasında değişmektedir. Jeoteknik sondaj noktalarında, yer altı suyu seviyesinin yüzeye yakın olduğu alanlarda zemin yapısındaki kil oranı %30'dan yüksek olduğu için sıvılaşabilir zemin yapısı bulunmamaktadır. Önceki çalışmalarda da belirtildiği gibi, Güdül ilçesi mevcut yerleşim alanındaki killi zeminlerin likit limit değerleri %38 ile %65 arasında değişmektedir. Killerin aktivite değerleri 0.6 ile 1.6 arasındadır. Sonuç olarak killi zeminlerin şişme potansiyeli değerleri de %2 ile %7 arasında değişir. Dolayısıyla Güdül ilçesi mevcut yerleşim alanında orta ve yüksek derecede şişme derecesine sahip killer mevcuttur. Bu da, yerleşim alanındaki binalarda yapısal hasarlara neden olabilecektir.

Anahtar Kelimeler: Jeoloji, jeoteknik, coğrafi kent bilgi sistemi, Güdül-Ankara, afet risk yönetimi

Abstract

In the geological and geotechnical project studies carried out for the development plan of cities, which consists of evaluating geology, geophysics, geotechnical and engineering geology data, many field and laboratory data are produced. However, the data produced are not evaluated throughout the city. They are stored in hard copy archives and scanned image files on the computer. In this study, using the GEOGIS Program written by the first author, the geological, geotechnical and geophysical data based on the geotechnical site investigation study carried out by 4M Geology Map Construction Ltd. Şti (2018) within the boundaries of the settlement area of Güdül district of Ankara province, using the same coordinate system, are used in the Geological Geotechnical Geographical City Information System of Güdül District (GÜDÜL-GEOGIS) was created and evaluated in terms of urbanization and disaster risk management.

Geological structure of Güdül district is composed of claystone and residual soils belonging to the Uruş Formation and andesitic rocks and their weathered residual soils belonging to Devören Formation. The survey report used as a source for creating the database includes 19 geotechnical borholes with depths ranging from 5m to 15m, 15 seismic refraction measurements with a length of 90m each, microtremor measurements at 9 separate points and vertical electricity soundings at 10 separate points. The groundwater level is 7m from ground surface in SK1 borehole, 3m from ground surface in SK9 borehole, 10m from the ground surface in SK5 borehole and 9m deep from ground surface in SK16 borehole. There was no groundwater level measured at other borehole locations. The shear wave velocity (Vs) of soils up to 10m deep from ground surface varies between 450 and 500 m/sec in the south-east of the district and between 550 and 750 m/sec in the current residential area. In the north-west of the district, Vs values range from 800 to 1000 m/sec. Soil amplification values vary between 1.9 and 1.7 in the current residential area and 2.1 in the south-east of the district. At geotechnical borehole sites, there is no liquefiable ground structure, since the proportion of clay in the ground structure is higher than 30% in areas where the groundwater level is close to the ground surface. As mentioned in previous studies, the liquid limit values of clay soils in the current residential area of Güdül district vary between 38% and 65%. The activity values of clays are between 0.6 and 1.6. As a result, the swelling potential values of clayey soils vary between 2% and 7%. Therefore, there are clayey soils having moderate and high degree of swelling in the current residential area of Güdül district. This may cause structural damage to the buildings in the residential area.

Keywords: Geology, geotechnics, geographical city information system, Güdül-Ankara, disaster risk management

Jeo-mühendislik Özelliklerin Kentsel Planlama ve Gelişimindeki Önemi

Importance of the Geo-engineering Characteristics in Urban Planning and Development

Emir Şensöz (1), Hande Kaymaz (1), Burcu Turan (1) Murat Ercanoğlu (2)

(1)Ankara Büyükşehir Belediyesi,Deprem Risk Yönetimi ve Kentsel İyileştirme Dairesi Başkanlığı, Ankara
(2)Hacettepe Üniversitesi Doğal Afetler Araştırma ve Uygulama Merkezi 06800 Beytepe/Ankara
(emirsensoz@yahoo.com)

Öz

Türkiye gibi kentsel nüfus yoğunluğunun ve artışının yüksek olduğu ülkelerde, kentsel gelişim potansiyelinin değerlendirilmesi ve kentsel planlamanın sağlıklı bir şekilde yürütülmesi son derece büyük öneme sahiptir. Ülkemizin afet potansiyeli ve dünya ölçeğindeki iklimsel değişimler de dikkate alındığında, özellikle kentsel yerleşim birimlerinin bulunduğu bölgelere yönelik olarak, zeminlerin jeo-mühendislik özelliklerinin belirlenmesi gerekmektedir. Yoğun yerleşim bölgelerinde görülen büyük hasarların çoğunlukla, doğal tehlikelerin afetlere dönüşmesinin yanı sıra, inşaat hataları, yanlış yer seçimi ve zeminlerin jeo-mühendislik özelliklerinin yeterince dikkate alınmadığı da bilinen bir gerçektir. Bir bölgenin jeo-mühendislik özelliklerinin bilinmesinin, mevcut ve gelecekte yapılması planlanan kentsel planlama, uygun yer seçimi, inşaat ve kazı türünün belirlenmesi gibi mühendislik uygulamaları açısından önemli kazanımlar sağlayacağı unutulmamalıdır. Bu özelliklerin bilinmesinin ve uygulamada kullanılmasının en önemli kazanımları arasında sanayi, ulaşım, yerleşim ile doğal çevre arasındaki dengenin sağlanması ve sürdürülebilir kalkınmaya da koşut olarak, insan yaşamı ve kalitesinin arttırılması gösterilebilir. Ayrıca, bir yerleşime ait bu özelliklerin bilinmesinin, kent planlamacılarına, mühendislere ve karar vericilere bilimsel ölçütler dahilinde bilgiler sunabilir özellikte olması, özellikle yerel yönetimler için ekonomi ve insan yaşamı açısından çok büyük öneme sahiptir.

Kuruluşundan bu yana büyük bir hızla gelişen başkent Ankara'da da, yukarıda değinilen sorunlar geçmişte ve günümüzde sıklıkla yaşanmaktadır. Bununla birlikte, Ankara kent sınırları içinde kalan alanlarda, jeo-mühendislik özelliklerin belirlenmesine yönelik olarak yapılmış çalışmalar sınırlı sayıda kalmakta veya kent sınırlarının farklı bölgelerinde yapılmış küçük alanları kapsamaktadır. Bu nedenle, bu çalışmanın temel amacı, Ankara kentinde konuya yönelik mevcut çalışmaların derlenerek, Ankara kenti için genel bir değerlendirme yapılması ve olası sorunların ortaya konulmasıdır. Yapılan bu çalışmayla, Ankara kenti için ayrıntılı jeo-mühendislik özelliklerin gösterildiği bir çalışmaya gereksinim duyulduğu ortaya çıkmıştır. Özellikle, taşkın ve heyelan potansiyeli ile depremsellik konularında daha ayrıntılı çalışmaların yapılması ve/veya güncellenmesi, akarsu ve gölsel çökeller içindeki killerin dayanım ve duraylılık özelliklerinin değerlendirilmesinin, mevcut ve gelecekte yapılacak kentsel planlama ve gelişimi için büyük öneme sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ankara, Jeo-mühendislik özellikler, Kentsel Planlama ve Gelişimi

Abstract

In countries such as Turkey, which have a crowded and growing population, the assessment of urban development potential and to carry out healthy urban plans has a great importance. When it is considered the natural disaster potential in our country and climate changes in the world scale, it is necessary to determine the geo-engineering characteristics of the ground particularly for urban settlements. It is a very well-known fact that the damages in highly populated sites are caused not only by conversion of natural hazards to disasters but also by construction faults, incorrect site selection and not considering geo-engineering characteristics of the ground. It should not be forgotten that knowledge about the geo-engineering characteristics of a region will provide important gains in terms of engineering applications such as current and future urban planning, appropriate site selection, determination of construction and excavation type. To ensure the balance between industry, transportation, settlement and the natural environment and to increase the quality of human life and quality in conjunction with sustainable development can be shown among the most important gains of knowing these characteristics and using them in practice. In addition, knowledge about these features of a settlement and its ability to provide information to city planners, engineers and decision makers within scientific criteria is of great importance especially for local governments in terms of economy and human life.

The above-mentioned problems are frequently experienced in the past and today in the capital city of Ankara, which has developed rapidly since its establishment. However, in Ankara, the studies related to determination of geo-engineering characteristics of the ground remain limited or they cover small areas that were conducted in different parts of the city boundaries. Therefore, the main purpose of this study is to compile the existing studies on the subject in Ankara, to make a general assessment for the city and to reveal possible problems. With this study, it has been revealed that there is a great need for a study in which detailed geo-engineering characteristics are shown for the city of Ankara. Particularly, it has been concluded that carrying out and/or updating more detailed studies on flood and landslide potential and seismicity, and evaluation of strength and stability properties of clays in fluvial and lacustrine sediments are of great importance for current and future urban planning and development.

Keywords: Ankara, Geo-engineering characteristics, Urban Planning and Development

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Örtü Yükünün Kaya Kütlelerinin Deformasyon Modülü Üzerindeki Etkisi

Effect of Overburden Load on Deformation Modulus of Rock Masses

Kürşat Tokgözoğlu (1), Candan Gökçeoğlu (2)
(1)Yüksel Proje A.Ş., Ankara
(2)Hacettepe Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara
(ktokgozoglu@yukselproje.com.tr)

Öz

Kaya kütle deformasyon modülü, yerinde deneylerin yanı sıra matematiksel eşitliklerle de tahmin edilebilen ve mühendislik tasarımlarında çok önemli bir yeri olan bir parametre olarak öne çıkmaktadır. Bu çalışmada, kaya kütle deformasyon modülünün tahmininde derinlik, dolayısıyla örtü yükünün etkisi irdelenmiştir. Yapılan çalışmalarda, farklı kaya grupları üzerinde çalışılmış ve 12 farklı yeni ampirik eşitlik oluşturulmuştur. Çalışmalarda faydalanılmak üzere, İstanbul İli'nde 4 farklı çalışma bölgesinden 124 adet araştırma sondajından elde edilen deformasyon modülü değerleri, kaya kalite göstergesi (RQD) değerleri, kaya kütle puanları (RMR), kaya malzemesi tek eksenli sıkışma dayanımı (UCS) ve elastisite modülü (Ei) ile birim hacim ağırlık değerleri kullanılmıştır. Öncelikle elde edilen veri tabanında, aykırı verilerin tespitini yapabilmek ve veri tabanının doğruluğunu artırabilmek amacı ile uç değer analizleri gerçekleştirilerek, veriler rafine edilmiştir. Deformasyon modülü ve örtü yükü parametrelerinin arasındaki ilişkiyi irdelemek amacı ile, öncelikle veri çiftleri arasında basit regresyon analizleri yapılmıştır. Bu analizlerde, deformasyon modülü değeri ve RMR puanının, örtü yükü ile anlamlı bir ilişki gösterdiği, kaya malzemesi parametreleri ile göreceli olarak daha düşük anlamlı ilişkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Basit regresyon analizlerinde ise 0.40 ve üzeri korelasyon katsayıları elde edilmiştir. Bir sonraki aşamada, kaya kütle deformasyon modülü ve derinlik – örtü yükü arasındaki ilişkinin irdelenmesi ve diğer parametrelerin de yer aldığı kestirim modellerinin geliştirilebilmesi için çok değişkenli doğrusal ve doğrusal olmayan regresyon analizleri gerçekleştirilmiştir. Bu analizlerde, en yüksek performans; örtü yükünün ve RMR puanının birlikte kullanıldığı durumlarda saptanmıştır. Nihai olarak 12 farklı ampirik eşitlik geliştirilmiş ve bu eşitliklerde 0.40 – 0.84 arası korelasyon katsayıları elde edilmiştir. Elde edilen eşitliklerin tahmin performanslarının irdelenmesi amacı ile RMSE ve VAF indeksleri hesaplanmıştır. Bu hesaplamalarda, oluşturulan ampirik eşitliklerin yüksek ve başarılı tahmin performansına sahip oldukları anlaşılmıştır. Elde edilen eşitliklerin, sınırlamaları ise sığ derinlikler (<5m) ve masif kayalardır. Netice itibariyle, kaya kütlelerinde, deformasyon modülünün örtü yükünden etkilendiği ve derinlik – örtü yükü ile değişimi tespit edilmiştir. Bu etkileşim ise ampirik eşitliklerle ifade edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Deformasyon modülü, Kaya kütlesi, Presiyometre, Kaya Mekaniği, Regresyon.

Abstract

Rock mass deformation modulus could be described as one of the most important parameters in engineering design. Deformation modulus controls the behaviour of deformation for a rock mass and could be determined with in – situ tests and mathematical equations. In this study, the influence of depth, and hence the overburden stress, on the prediction of rock mass deformation modulus was investigated. In the study, different rock groups were employed, and 12 different empirical equations were obtained. Deformation modulus values, rock quality designation (RQD) values, rock mass ratings (RMR), intact rock uniaxial compressive strength (UCS) and elasticity modulus (Ei) and unit weight values are used. First of all, in the database obtained, the data were refined by performing extreme value analyzes in order to detect outliers, and increase the accuracy of the database. In order to examine the relationship between deformation modulus and overburden stress parameters, first, simple regression analyzes were performed between data pairs. In these analyzes, it was determined that the deformation modulus value and the RMR showed a significant relationship with the overburden stress, and they had a relatively lower significant relationship with the rock material parameters. In simple regression analysis, correlation coefficients of 0.40 and above were obtained. In the next step, multivariate linear and nonlinear regression analyzes were carried out to investigate the relationship between rock mass deformation modulus and depth-overburden stress and to develop prediction models including other parameters. In these analyzes, the highest performance was obtained in cases where overburden stress and RMR were used together. Finally, 12 different empirical equations were developed and correlation coefficients between 0.40 - 0.84 were obtained in these equations. RMSE and VAF indices were calculated in order to assess the prediction performances of the obtained equations. In these calculations, it is understood that the empirical equations obtained have high and successful prediction performance. The limitations of the equations obtained are shallow depths (<5m) and massive rock masses. As a result, it was determined that the deformation modulus of rock masses is affected by the overburden stress and its change with the depth – overburden stress. This interaction is expressed in empirical equations.

Keywords: Deformation Modulus, Rock Mass, Pressuremeter, Rock Mechanics, Regression

Geniş Bir Portala Ait Şevlerin Stabilitesinin Üç Boyutlu Sayısal Analizi ile Değerlendirmesi

Stability Assessment of the Slopes of a Large Portal by Three Dimensional Numerical Analysis

Aslı Can (1), Yasin Başköse (2), Candan Gökçeoğlu (3)

(1)IKSA Mühendislik A.Ş., Ankara, Türkiye
(2)Progeo Proje Mühendislik LTD, Ankara, Türkiye
(3)Hacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara, Türkiye,
(cgokce@hacettepe.edu.tr)

Öz

Bu çalışmada, TCDD tarafından yapılmakta olan Bahçe-Nurdağ Fevzipaşa Varyantı projesi kapsamında inşaa edilen demiryolu tünellerinin geniş portal şevlerinin stabilitesinin üç boyutlu sayısal analizlerle incelenmesi amaçlanmaktadır. Tünel projelerinin tasarımında, yer seçimi ve tünel ve/veya diğer yeraltı yapıları boyunca olası tehlike bölgelerinin araştırılması ekonomiklik açısından oldukça önemlidir. Birçok tünel projesinde zayıf ve makaslanmış bölgeler gibi sorunlu alanlar ve aktif faylardan kaçınmak neredeyse imkansızdır. Bu çalışmaya konu olan tüneller iki tüp olarak planlanmıştır. Bahçe-Nurdağ tünellerinin Nurdağ kesimindeki çıkış portalı, Doğu Anadolu Fay Zonu'nun (DAFZ) içinde yer almaktadır. T1 ve T2 tünelleri birbirine paralel olup, yaklaşık 10 km uzunluğu ile Türkiye'nin en uzun demiryolu tünelleridir. Tünellerin kazı işleminin Nurdağ Portalı'nda başlaması ve TBM yöntemiyle Bahçe Portalı'nda tamamlanması planlanmıştır. Bahçe portal bölümünde zayıf birimlerin bulunması nedeniyle Yeni Avusturya Tünel Açma Metodu (NATM) ile belirli bir bölümün kazılması planlanmış ve T2 tüneli başarıyla tamamlanmıştır. Ancak T1 tünelindeki TBM'in sıkışması sebebiyle, mühendislik çözümü açısından uygun olan alternatifler değerlendirilmiş ve sonuç olarak Nurdağ Portalı'ndan yeni bir tünelinin kazılması alternatifi en uygun seçenek olarak değerlendirilmiştir. Bu nedenle inşaa edilen portalin genişletilmesi gerekmiştir. Bu sunumun ama konusu genişleyen portalin stabilitesinin üç boyutlu sayısal analizlerle incelenmesi ve tartışılmasıdır. Üçlü tünel kazısı için gerekli olan portal şev tasarımı, püskürtme beton ve bulonlar kullanılarak yapılmıştır. Bu tasarıma göre portal şevlerin stabilitesi ve tünel giriş bölümünün üç boyutlu sayısal analizi MIDAS GTS NX 3D yazılımı ile yapılmıştır. Yapılan analizlerde, tasarlanana şevlerin hem statik hem de dinamik koşullar için güvenli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Halihazırda portal inşaatı başarıyla tamamlanmış olup, TBM yöntemi ile 3. Tüpün yaklaşık 4200 m'si kazılmıştır. Bu çalışmada, projenin başarısı ve sonlu elemanlar yönteminin güvenirliliği yerindeki şartlarla karşılaştırılarak, analiz sonuçlarının performansı değerlendirilmiştir. Bu çalışma, karmaşık jeolojik ortamlardaki geniş çaplı portallerin stabilitesinin değerlendirilmesinde, saha şartlarını iyi temsil ettiği için üç boyutlu analizlerin kullanılmasına bir örnek oluşturmaktadır.

Anahtar Kelimeler: 3D Sayısal Analiz, Üçlü Tünel Sistemi, Tünel Portalı, Şev Stabilitesi

Abstract

In this study, it is aimed to investigate the stability of slopes of the large portal of the railway tunnels constructed within the scope of the Bahçe-Nurdağ Fevzipaşa Variant project by TCDD with three-dimensional numerical analysis. In the design of tunnel projects, site selection and investigation of possible hazard zones along the tunnel and/or other underground structures are very important in terms of economy. In many tunnel projects, it is almost impossible to avoid active faults and problem areas such as weak and shear zones. The tunnels that are the subject of this study are planned as two tubes. The exit portal of the Nurdağ section of the Bahçe-Nurdağ tunnels is located within the East Anatolian Fault Zone (EAFZ). T1 and T2 tunnels are parallel to each other and are the longest railway tunnels in Turkey with a length of approximately 10 km. It is planned that the excavation of the tunnels started at the Nurdağ Portal and completed at the Bahçe Portal with the tunnel boring machine (TBM) method. Due to the presence of weak units in the Bahçe portal section, a certain section was planned to be excavated with the New Austrian Tunneling Method (NATM) and the T2 tunnel was successfully completed. However, due to the jamming of the TBM in the T1 tunnel, possible alternatives in terms of engineering solutions were evaluated and as a result, the alternative of excavating a new tunnel from the Nurdağ Portal was evaluated as the most suitable option. For this reason, the portal had to be expanded. The subject of this presentation is the investigation and discussion of the stability of the expanding portal with a three-dimensional numerical analysis. The portal slope design required for the triple tunnel excavation was projected using shotcrete and bolts. According to this design, the stability of the portal slopes and the three-dimensional numerical analysis of the tunnel entrance section were performed with MIDAS GTS NX 3D software. In the analyzes performed, it was concluded that the designed slopes are safe for both static and dynamic conditions. Currently, the portal construction has been successfully completed and approximately 4200 m of the 3rd tube has been excavated by TBM method. In this study, the performance of the analysis results was evaluated by comparing the success of the project and the reliability of the finite element method with the in-situ conditions. This study is an example of the use of three-dimensional analyzes in evaluating the stability of large-scale portals in complex geological environments, as they are well representative of field conditions.

Keywords: 3D Numerical Analysis, Triple Tunnel System, Tunnel Portal, Slope Stability

Sahaya Özel Sismik Tehlike Analizlerinde Uygulamaya Yönelik Değerlendirmeler

An Assessment of Site Specific Seismic Hazard Analysis in Engineering Practice

A. Anıl Yunatcı (1), Kemal Önder Çetin (2)
(1)Geodestek Ltd. Şti., ODTÜ Teknokent, Ankara
(2)ODTÜ İnşaat Mühendisliği Bölümü, Ankara
(ayunatci@geodestek.com)

Öz

Barajlar, ulaşım yapıları, sanayi tesisleri ve üstyapılar gibi farklı odak ve ölçekteki uygulama projelerinde deprem olayı kaynaklı sarsıntı şiddetlerinin hesap odaklı belirlenmesi, yapı performansının saptanması ve tasarım süreci açısından gerekli adımlardan biridir.

Ülke ölçeğinde hazırlanan sismik tehlike haritalarında konvansiyonel yapıların tasarımına esas temel parametrelerin konum bazlı olarak belirli bir çözünürlükte çözüm sunması söz konusuyken, kritik yapılar veya özel zemin koşulları için sahaya özel değerlendirmelerin yapılması gerekebilmektedir. Özel değerlendirme gerektiren koşullar yapı tasarım rehberi ve yönetmeliklerde açık hükümlerle belirtilmekteyse de, proje özelinde dünyadaki mevcut bilgi birikimi ve uygulama tecrübesine istinaden bu sismik tehlike analizlerinin yapılması sırasında takip edilmesi beklenen temel adımlar konusunda bir değerlendirme gereksinimi bakidir.

Bu çalışma, sayısal sonuçlara doğrudan etkiyen sismolojik verinin sistematik bir şekilde işlenmesi ve beraberinde ortaya çıkan kaynak karakterizasyonu, büyüklük ve kaynak-saha mesafeleri ölçeklemeleri, yerel saha etkilerinin modellenmesi çerçevesinde beklenen yapı performansına hakimiyet, zaman uzayında performans analizi yapılması için hazırlanması gereken altlık verideki nüanslar ve raporlama bütünlüğü özelinde kritik faktörlerin nasıl yönetileceği konusunda bir durum değerlendirmesi ve rehberlik sağlama amacı taşımaktadır. Uygulamalı örnekler yoluyla deprem kataloglarının işlenmesi, büyüklük - tekrar parametrelerinin elde edilmesi, kaynak karakterizasyonunda modellenen epistemik belirsizlikler, yer hareketi tahmin modelleriyle sisteme taşınan ilave belirsizliklerin yönetimi ve değerlendirilmesiyle birlikte bu değişkenlerin özellikle uzun tekerrür süresine karşılık gelen tasarım yer hareketlerine yansıması irdelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sismik tehlike analizi, deprem mühendisliği, kuvvetli yer hareketi, yerel saha koşulları, sismik kaynak karakterizasyonu

Abstract

In construction projects of different focus and scales such as dams, transportation structures, industrial facilities and superstructures, determination of earthquake-induced shaking intensities is one of the essential steps in terms of assessing the structural performance during the design process.

In the published nationwide seismic hazard maps, while it is evident that the basic required parameters for the design of conventional structures are provided as a solution with a certain spatial resolution, site-specific evaluations may be required for critical structures or special site conditions. Although the conditions that require special evaluation are specified with clear provisions in the building design guides and regulations, there is a need for an evaluation regarding the basic steps expected to be followed during this seismic hazard analysis based on the current knowledge and application experience in the world, arising from specific project requirements.

This study aims to provide due diligence and guidance on managing critical variables in source characterization process, magnitude and source-site distance scaling, structural performance assessment, modeling local site effects, as well as selection and modification of strong ground motion datasets to be used in time domain analyses. A broad assessment of impact of earthquake catalog processing, calculation of magnitude - recurrence parameters, modeling of epistemic uncertainty in source characterization, management and evaluation of additional uncertainties due to selection and implementation of ground motion prediction models to calculated hazard on ground motion design levels of different return period is made through use of applied examples.

Keywords: Seismic hazard analysis, earthquake engineering, strong ground motion, local site conditions, seismic source characterization

Yağışın Heyelan Mekanizması Üzerindeki Etkilerinin Sahada Aletsel Gözlem Çalışmalarıyla İncelenmesi: Bartın İli Örneği

Investigation of the Effects of Rainfall on the Landslide Mechanism by Instrumental Observation Studies in the Field: A Case of Bartın/Turkey

Taha Taşkıran (1), Yüksel Yılmaz (2), Serdar Allı (3)
(1)Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü
(2)Gazi Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü
(3)Bartın Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü
(ttaskiran@ybu.edu.tr)

Öz

Yağmurla tetiklenen heyelanlar dünyanın pek çok ülkesinde olduğu gibi ülkemiz açısından da olumsuz neticeleri olan doğal afetlerin başında gelmektedir. Yağış kaynaklı heyelanların tahmin edilmesinde kullanılan yöntemlerin çoğu heyelan yağış eşiği bağıntılarına veya doygun zemin mekaniğinde kullanılan prensiplere dayanmaktadır. Bu yöntemler, zeminin doygun olmayan hidro-mekanik özelliklerini ve yağmur suyunun doygun olmayan zemine sızma mekanizmasını dikkate almadığından heyelan vakalarının tahmin edilmesinde güvenilirliği önemli ölçüde etkilemektedir. Yağmurla tetiklenen heyelanların mekanizmasının ve heyelana neden olan faktörlerin anlaşılmasında yağmurun zemine sızmasıyla zeminin matrik emmesinde, su içeriğinde, boşluk suyu basıncında ve hidro-mekanik özelliklerinde meydana gelen değişimlerin incelenmesi gerekmektedir.

Bu çalışma kapsamında ülkemizde yağış kaynaklı heyelan vakalarının en fazla görüldüğü illerinden biri olan Bartın'da temsili bir heyelanlı bölge belirlenerek yağışın, heyelanı tetikleme mekanizması üzerindeki etkileri sahada aletsel gözlem çalışmalarıyla incelenmiştir. Zeminin matrik emme gerilmesi, su içeriği, yeraltı su seviyesindeki değişimler, yağan yağış miktarı ve süresi sahaya yerleştirilen sensörlerle ölçülmüştür. Heyelanlı bölge zemininin temel fiziksel özellikleri, hidro-mekanik özellikleri laboratuvar deneyleri ile belirlenmiştir. Sahada mevsimsel koşullara bağlı olarak kurak ve ıslak dönemlerde ölçülen zemin matrik emme gerilmeleri ve yer altı su seviyeleri kullanılarak Geostudio yazılımında limit denge stabilite analizleri yapılmıştır. Yapılan çalışmalar kurak dönemlerde zeminin matrik emme gerilmesinin artış eğiliminde olduğunu, ıslak dönemlerde ise azalma eğiliminde olduğunu göstermiştir. Yamacın stabilitesinin bu değişikliklerden önemli ölçüde etkilendiği yapılan çalışmalarda görülmüştür.

Bu çalışma Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından 120M436 no'lu projenin ve Gazi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlük Birimi tarafından 06/2018-29 no'lu projenin mali destekleriyle gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Heyelan, Matrik Emme, Stabilite, Yağış

Abstract

Rainfall-triggered landslides are one of the natural disasters that have negative consequences for Turkey, as in many countries of the world. Most of the methods used to predict rain-induced landslides are based on landslide - rainfall threshold equations or principles used in saturated soil mechanics. Since these methods do not take into account the unsaturated hydro-mechanical properties of the soil and rainfall infiltration mechanism, they significantly affect the reliability in estimating landslide cases. In order to understand the triggering mechanism of rainfall-induced landslide and the factors that cause landslides, it is necessary to examine the changes in the matric suction, water content, pore water presure and hydro-mechanical properties of the soil with the infiltration of rain into the unsaturated soil.

In this study, a representative landslide area was determined in Bartın, which is one of the provinces the mostly seen of rainfall-induced landslide cases in Turkey. The effects of the rainfall on the triggering mechanism of the landslide were examined by a field monitoring programme. The matric suction, water content, underground water level, the amount and duration of rainfall were measured with the sensors placed in the field. The basic physical and hydro-mechanical properties of the soil were determined by laboratory tests. Limit equilibrium stability analysis were performed in Geostudio software by using soil matric suction profile and underground water levels measured in dry and wet seasons in the field. Studies showed that the matric suction of the soil tends to increase in dry seasons and to decrease in wet seasons. The stability of the hillside is significantly affected by these changes.

This study was carried out with the financial support of the project numbered 120M436 by the Scientific and Technological Research Council of Turkey (TÜBİTAK) and the project numbered 06/2018-29 by Gazi University Scientific Research Projects Coordination Unit.

Keywords: Landslide, Matric Suction, Rainfall, Stability

SUNULMADI - NOT PRESENTED

KENT JEOLOJİSİ, MÜHENDİSLİK JEOLOJİSİ VE JEOTEKNİK

URBAN GEOLOGY, ENGINEERING GEOLOGY, AND GEOTECHNICS

Oturum Yürütücüleri/*Conveners*

Remzi Karagüzel, Nihat Sinan Işık, Ergün Tuncay

Poster Sunumlar/*Poster Presentations*

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Açık Ocak Madeni Şevlerinde Şev Kütlesi Puanı (SMR) Uygulaması

Application of Slope Mass Rating (SMR) in an Open Pit Mine in Rock Slopes

Enes Kalhan (1), Melikhan Karakaş (1), Cem Kıncal (2)

(1)Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Uygulamalı Jeoloji Anabilim Dalı, 35160, İzmir
(2)Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 35160, İzmir
(kalhan.enes@ogr.deu.edu.tr)

Öz

Şev duraysızlığı, açık ocak madenciliğinde başlıca problemlerinden yalnızca bir tanesidir. Stabilite problemlerini ortadan kaldırmak ve/veya en aza indirmek için jeoloji, çevresel faktörler ve üretim faaliyetleri gibi etkenler mühendislik jeologları tarafından çok iyi bilinmelidir. Bu etkenlerden dolayı çıkabilecek stabilite problemlerinin giderilmesi hem de üretim maliyetini azaltmak için şev geometrilerinin doğru belirlenmesi gerekmektedir. Bu amaç kapsamında Menderes Masifi'ndeki gnays kaya biriminde açılan bir madenin şevlerindeki stabilite durumları incelenmiştir. Deneysel tasarım yaklaşımının omurgasını oluşturan kaya kütle sınıflama sistemleri, maden şevlerindeki bir projenin tasarım aşamasındaki yardımcılarıdır ve kaya mühendisliğindeki projelerde de yaygın olarak kullanılmaktadır. Kaya Kütlesi Puanlama (RMR) sistemi en yaygın kullanılan sistemlerdendir. Fakat geniş düzeltme faktörleri aralığı ve tanımlama faktörlerinin eksikliklerinden dolayı şevler için düzeltme faktörünün uygulanması neredeyse imkansızdır. Bu nedenle bu çalışma kapsamında maden şevlerinin stabilitesinin irdelenmesi amacıyla RMR sınıflandırmasına dayanarak geliştirilen Slope Mass Rating (SMR) sistemi kullanılmıştır. SMR sistemi, temel RMR sistemi ile dört düzeltme faktörü olan F1, F2, F3, F4 parametreleri eklenerek bulunan bir kaya şevi puanlama sistemidir. Bu faktörler, kaya kütlesi ile şevi etkileyen süreksizlikler arasındaki mevcut geometrik ilişkiye ve şev kazısı yöntemine bağlıdır. SMR sisteminin uygulanabilmesi için öncelikle kaya şevlerindeki yenilme mekanizmalarının belirlenmesi gerekmektedir. Bu nedenle açık maden işletmesinin doğu bölgesindeki 20 farklı şevde yaklaşık 250 adet süreksizlik ölçümü alınarak Dips 7.016 yazılımı vasıtasıyla kinematik analizler yapılmıştır. Kinematik analizler sonucunda ocaktaki baskın potansiyel yenilme mekanizması kama tipi kayma yenilmesi olarak tespit edilmiştir. Kinematik analizlerde kayma potansiyeli tespit edilen şevlerin mühendislik jeolojisi çalışmaları (süreksizlik ara uzaklığı, pürüzlülük, tek eksenli basınç dayanımı, devamlılık vb.) hat etüdü yöntemiyle yapılmıştır ve bu vasıtayla RMR sistemindeki girdi parametrelerinin puanları belirlenmiştir. SMR puanı, kinematik analizler ve hat etüdü ölçümleri sonucunda elde edilmiştir. SMR puanlamasına göre de gözlem yapılan şevlerde baskın yenilme mekanizması kama tipi kayma yenilmeleri olduğu gözlemlenmiş ve hem kinematik hem de SMR puanları arasında açık bir ilişki tespit edilmiştir. Bununla birlikte süreksizliklerin eğim ve yönelimlerinin şevlerdeki etkisi aynı şevler için RMR ve SMR puanları karşılaştırılarak ortaya konmuştur. Duraysızlık tespit edilen şevlerde SMR sistemine göre en uygun iyileştirme ve/veya güçlendirme yöntemleri önerilmiştir. Sisteme göre bir çok şevde en uygun iyileştirme ve/veya güçlendirme yöntemleri sırasıyla püskürtme beton, ankraj ve topuk kazısı olmuştur. Projenin ön çalışma aşamasında SMR sınıflama sisteminin oldukça verimli bir rehber niteliği taşıdığı da açıkça gözlemlenmiştir. Aynı zamanda iyileştirme yöntemlerinden birisi düzlemsel kayma tespit edilen bir şevde 2 Boyutlu Sonlu Elemanlar Yöntemi (FEM) kullanılmış ve SMR Sistemi'nin önerdiği iyileştirme yönteminin uygulanabilirliği araştırılmıştır. Bu çalışma sonucunda SMR sisteminin, açık ocak madeninde kinematik olarak duraysızlık tespit edilen şevlerde, süreksizliklerin ve şev arasındaki eğim yönü-eğim açısı ilişkisi ve üretim metoduna bağlı olarak gelişebilecek duraysızlıklar tespit edilebilmektedir. Bununla birlikte elde edilen SMR puanına göre gerekli iyileştirme ve/veya güçlendirme çalışmalarının önceden belirlenmesinde önemli bir araç niteliği taşıyabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Açık ocak, gnays, kaya kütle sınıflama sistemi, kinematik analiz, şev stabilitesi

Abstract

Slope stability is only one of the major problems in open-pit mining. In order to eliminate and/or minimize stability problems, factors such as geology, environmental factors, and production activities should be well known by engineering geologists. It is necessary to determine the slope geometries correctly to eliminate the stability problems that may arise due to these factors and to reduce the production cost. Within the scope of this purpose, the stability conditions of the slopes of a mine opened in the gneiss rock unit in the Menderes Massif were investigated. Rock mass classification systems, which form the backbone of the experimental design approach, are an aid in the design phase of a project in mine slopes and are widely used in projects in rock engineering. The Rock Mass Rating (RMR) system is one of the most widely used systems. However, due to the wide range of correction factors and the shortcomings of the identification factors, it is almost impossible to apply the correction factor for slopes. Therefore, within the scope of this study, the Slope Mass Rating (SMR) system, which was developed based on the RMR classification, was used to examine the stability of mine slopes. The SMR system is a rock slope rating system found by adding the basic RMR system and the four correction factors F1, F2, F3, F4. These factors depend on the existing geometric relationship between the rock mass and the discontinuities affecting the slope and on the slope excavation method. In order to apply the SMR system, the failure mechanisms in rock slopes must be determined. For this reason, approximately 250 discontinuity measurements were taken on 20 different slopes in the eastern part of the open-pit mine, and kinematic analyzes were made using the Dips 7.016 software. As a result of kinematic analysis, the dominant potential failure mechanism in the quarry was determined as a wedge-type sliding failure. Engineering geology studies of the slopes (discontinuity spacing, roughness, uniaxial compressive strength, persistence, etc.) of the slopes for which sliding potential was determined in the kinematic analyzes were made by scan-line study method and the scores of the input parameters in the RMR system were determined by this means. The SMR score was obtained as a result of kinematic analyzes and scan-line measurements. According to the SMR, it was observed that the dominant failure mechanism was wedge-type sliding failures in the observed slopes, and a clear relationship was found between both kinematic analyzes and SMR scores. In addition, the effect of the dip and orientation of the discontinuities on the slopes was revealed by comparing the RMR and SMR scores for the same slopes. The SMR system proposed the most suitable improvement and/or reinforcement methods for the slopes where instability was detected. Shotcrete, bolt anchors, and toe ditch were the most appropriate improvement and/or reinforcement methods for most slopes, respectively, according to the system. It has also been clearly observed that the SMR classification system is a very efficient guide during the preliminary study phase of the project. In addition, FEM was used in a slope where planar slip was detected as one of the improvement methods and the applicability of the improvement method proposed by the SMR System was investigated. As a result of this study, instabilities that may develop depending on the dip direction-dip angle relationship between the discontinuities and the slope and the production method can be determined in the slopes where kinematically instability is detected in the open-pit mine of the SMR system. Moreover, it has been concluded that it can be an important tool in predetermining the necessary improvement and/or reinforcement works according to the SMR score obtained.

Keywords: Gneiss, kinematic analyzes, open pit, rock mass rating systems, slope stability

SUNULMADI - NOT PRESENTED

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Çok Bloklu Kireçtaşı Kaya Kütlesinde Tasarlanan Tünelde Yatay Gerilme Katsayısının Kazı Etrafındaki Plastik Bölgelere Etkisi

The Effect of Horizontal Stress Coefficient on Plastic Zones Occurring Around the Tunnel Designed in Very Blocky Limestone Rock Mass

Tuğba Ünver (1), Nihat Sinan Işık (2)

(1)Akademi Etüt Proje Mühendislik ve Müşavirlik Ltd. Şti., 06510 Ankara, Türkiye
(2)Gazi Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, 06500 Ankara, Türkiye
(tugbaunver06875@gmail.com)

Öz

Dünyada olduğu gibi ülkemizde de son yıllarda tünel yapımları hız kazanmıştır. Böylece zorlaşan ekonomik ve sosyal koşullar nedeniyle tünel tasarımında da oldukça önemli mesafe katedilmiştir. Tünel açma yöntemlerinden ülkemizde de yaygın olarak kısaca NATM, Yeni Avusturya yöntemi veya Sıralı Kazı Yöntemi olarak da bilinen kazı yöntemi kullanılmaktadır. Çalışma kapsamında Muğla ili Kale ilçesi civarında gözlenen eklemli yapıya sahip kireçtaşlarında tünel tasarımı yapılmıştır. Kaya kütlesini etkileyen doğal gerilme koşulları tünel stabilitesi üzerinde oldukça etkilidir, bununla birlikte ülkemiz koşullarında yerinde gerilme ölçümleri çoğunlukla yapılmamaktadır. Bu çalışmada farklı yatay gerilme katsayılarının tünel etrafında oluşan plastik bölge kalınlığı, deformasyon davranışına ve destek sistemleri üzerindeki etkileri sonlu elemanlar analizleriyle değerlendirilmiştir. Kaya kütlesi özellikleri, mostra ve saha çalışması ile elde edilmiş ayrıca yapılan sondajlardan alınan numunelerde laboratuvar deneylerine tabi tutulmuştur. Elde edilen veriler doğrultusunda RQD, GSI, RMR ve Q kaya kütle puanları belirlenmiştir. Süreksizlik ölçümleri stereonet tekniği kullanılarak değerlendirilmiş ve bölgedeki tabaka, fay vb süreksizliklerin yönelimi tespit edilmiştir. Kuzey Doğu-Güney Batı yönelimli süreksizliklerin hakim olduğu kireçtaşı, ortalama tek eksenli basınç dayanımı 15 MPa, süreksizlik uzunluğu 3-10 m, süreksizlik açıklığı 1-5 cm, süreksizlik yüzeyleri basamaklı-pürüzlü, kil dolgulu veya dolgusuz ve orta derecede ayrışmış olarak değerlendirilmiştir. Bu veriler sonucunda kireçtaşı kaya kütlesinin NATM kaya sınıfı B3 olarak belirlenmiştir. Yatay gerilme katsayısının değişimi ile birlikte değerlendirilen NATM sınıfına göre destek sistemlerinde bulon boyları, çelik ağ aralıkları ve püskürtme beton kalınlıkları farklılık göstermiştir. Yatay gerilme katsayısının artmasıyla birlikte plastik bölge yoğunluğu ve kalınlığı tünelin tavan ve taban kısmında artmış, toplam yerdeğiştirme ise 10 cm' yi aşmıştır.

Anahtar Kelimeler: Çok bloklu kireçtaşı kaya kütlesi, NATM, sonlu elemanlar analizi, süreksizlik yönelimi

Abstract

Tunnel construction has gained momentum in recent years in our country as well as in the world. Thus, due to the difficult economic and social conditions, a great deal of progress has been made in the tunnel design. Among the tunneling methods, the excavation method, also known as NATM, New Austrian method or Sequential Excavation Method, is widely used in our country. Within the scope of the study, a proposed tunnel was designed in the jointed limestones observed around Kale district of Muğla province. Although the in-situ stress conditions within the rock mass are very effective on the tunnel stability, these measurements are not performed routinely in our country. In this study, the effects of different horizontal stress coefficients on the plastic zone thickness, deformation behavior around the tunnel and support systems were evaluated with finite element analysis. The rock mass properties were obtained by outcrop measurements, field studies, and laboratory tests were performed on the samples taken from the boreholes. RQD, GSI, RMR and Q rock mass scores were determined. The discontinuity measurements were evaluated using the stereonet technique and the orientation of the discontinuities such as layer, fault, etc. in the region were determined. Limestone with north-east-southwest oriented discontinuities, average uniaxial compressive strength of 15 MPa, discontinuity length 3-10 m, discontinuity span 1-5 cm, discontinuity surfaces stepped-rough, clay filled or unfilled and rated as moderately weathered. As a result of these data NATM rock class was determined as B3. Bolt lengths, steel mesh spacings and shotcrete thicknesses differed in support systems according to the NATM class, which was evaluated together with the change in the horizontal stress coefficient. With the increase in the horizontal stress coefficient, the density and thickness of the plastic zone increased at the ceiling and bottom of the tunnel, and the total displacement exceeded 10 cm.

Keywords: Very blocky limestone rock mass, NATM, finite element analysis, discontinuty orientation

KUVATERNER ARAŞTIRMALARI
QUATERNARY STUDIES

Oturum Yürütücüleri/*Conveners*

Tamer Duman, Ökmen Sümer, M. Akif Sarıkaya

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

4.2 ka Olayına Şüpheci Bir Yaklaşım: Tabak Mağarası Speleotem Kayıtları

A Skeptical Approach to the 4.2 ka BP Event: Tabak Cave Speleothem Records

Koray Koç (1,4), Hai Cheng (2), R. Lawrence Edwards (3), Erdal Koşun (4), Dominik Fleitmann (1)

(1)Quaternary Geology, Department of Environmental Sciences, University of Basel, 4056 Basel, Switzerland
(2)Institute of Global Environmental Change, Xi'an Jiaotong University, Xi'an, China
(3)Department of Earth Sciences, University of Minnesota, Minneapolis, MN 55455, USA
(4)Akdeniz Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 07058, Antalya, Türkiye
(koray.koc@unibas.ch)

Öz

İklim değişikliği günümüzün en büyük sorunlarından biri. Paleoiklim kayıtlarına göre jeolojik zamanlar boyunca iklim birçok kez değişmiştir. Bu iklim değişikliklerinden bazılarının geç Holosen döneminde gelişmiş medeniyetlerin yıkılışını tetiklediği yaygın şekilde kabul edilmektedir. Göl, polen ve bazı speleotem kayıtlarına göre Doğu Akdeniz Bölgesi'nde yaklaşık 300 yıl süren bir kuraklık, Kuzey Mezopotamya'da Akad İmparatorluğunun yıkılışına sebep olmuştur. Ancak yeni arkeolojik kayıtlar Doğu Akdeniz'de 4.2 ka olayı süresince medeniyetlerin yıkılışının ana tetikleyicisinin iklim olduğu düşüncesinin yüksek derecede sorgulanmaya açık olduğunu göstermiştir.

Bu çalışmada, GB Türkiye'den yüksek çözünürlükte dikit kayıtları baz alınarak günümüzden 4200 yıl önce Doğu Akdenizdeki iklim koşulları tekrar değerlendirilmiştir. Yüksek çözünürlükte ve kesin veriler sağlamak için Ta-9 dikiti üzerinde 17 Uranyum serileri (U-Th) yaşlandırma, 315 adet duraylı izotop (δ18O and δ13C) ve 268 adet iz element (Mg, Sr) analizi uygulanmıştır. Sonuçlar Ta-9 dikitinin günümüzden önce 2040±17 ile 15364±77 yılları arasında depolandığını göstermektedir. Günümüzden önce 2040±17 ve 4419±16 yılları arasında ve belirsizlikleri ±15 yıldan ±58 yıla kadar olan 15 adet U-Th yaş verisi kullanılarak derinlik-yaş modeli geliştirilmiştir. Ta-9 dikitinin δ13C değerleri 7.47‰ ile -1.54‰ arasında ve ortalaması -4.47‰ iken, δ18O değerleri -6.12‰ ve -2.41‰ arasında ortalaması -5.20‰ olacak şekilde değişmektedir. Son olarak, Mg değerleri 208.43 ile 474.76 mg/kg aralığında olup, Sr değerleri 16.735 ve 34.145 mg/kg arasında değişmektedir. Tüm proksi kayıtlarının zamansal çözünürlüğü 3.49 yıl ile 12.78 yıl arasında değişmekte ve ortalaması 6.8 yıldır.

Sonuç olarak çalışmamız GB Türkiye'de 4.2 ka olayı sırasında daha önce önerildiği gibi kurak koşulların yerine yağışlı koşulların hakim olduğunu göstermektedir. Günümüzden 4.2 ka öncesi ve sonrasına karşılık gelen daha kuru aralıklar görülmektedir ancak bunlar sadece 30 veya 40 yıl sürmüştür. Dahası Doğu Akdeniz bölgesinden Ta-9 dikitinin kayıtlarını destekleyen paleoiklim kayıtları bulunmaktadır. Bu sebeple bu çalışma 4.2 ka olayının tekrar değerlendirilmesini ve test edilmesini önermektedir. Bu olay küresel bir olay olarak kabul edilmekte ve Holosen periyodunun katlarını ayırmakta kullanılmaktadır. Ancak, bu çalışma gibi aksi yönde ve daha hassas veriler, arkeolojik verilere ek olarak 4.2 ka olayını sorgulanmaya açık hale getirmektedir.

Anahtar Kelimeler: 4.2 ka olayı, GB Türkiye, dikit, duraylı izotop, iz element

Abstract

Climate change is one of the biggest challenges of our day. According to the paleoclimate records, the climate has changed several times through geological times. It is widely accepted that some of those climate changes triggered the collapse of advanced civilisation during the late Holocene period. In the eastern Mediterranean region, the drought lasted approximately 300 years caused the collapse of the Akkadian Empire in northern Mesopotamia based on the lake, pollen, and some speleothem records. However, the new archaeological records show that the idea of climate as the main trigger of the collapses of civilizations in the eastern Mediterranean during the 4.2 ka event is highly questionable.

This study reassessed the climatic conditions in the eastern Mediterranean region around 4200 yr BP based on high-resolution stalagmite records from SW Turkey. To provide highly resolved and precise data, 17 Uranium-series (U-Th) dating, 315 stable isotopes (δ18O and δ13C), and 268 trace elements (Mg, Sr) measurements were applied on stalagmite Ta-9. The results show that stalagmite Ta-9 deposited between 2040±17 to 15364±77 yr BP. The age-depth model was developed based on 15 U-Th dates between 2040±17 and 4419±16 yr BP, which uncertainties range from ±15 to ±58 years. The δ18O of stalagmite Ta-9 vary between -6.12‰ and -2.41‰ with an average of -5.20‰, while δ13C values range from 7.47‰ to -1.54‰, and the mean value is -4.47‰. Finally, Mg values range from 208.43 to 474.76 mg/kg, and Sr values vary between 16.735 and 34.145 mg/kg. The temporal resolution for all proxy changes from 3.49 to 12.78 years with an average of 6.8 years.

Consequently, our study shows that the wetter conditions were dominant in SW Turkey during the 4.2 ka event rather than drought, as suggested by earlier studies. There were a couple of drier breaks before and after the 4.2 ka BP, but they lasted only around 30 or 40 years. Moreover, there are paleoclimate records from the eastern Mediterranean which support stalagmite Ta-9 records. Therefore, this study suggests that the 4.2 ka event should be reconsidered and tested. This event is accepted as a global event and used by a division for the Holocene period. However, the contrasting and more precise data, likewise this study, make the 4.2 ka event questionable in addition to archaeological findings.

Keywords: 4.2 ka event, SW Turkey, stalagmite, stable isotope, trace element

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Muş Havzasının Morfotektonik Gelişimi ve Kuvaterner Çökel Alanları

Morphotectonic Evolution and Quaternary Sedimentary Areas of the Muş Basin

Ayla Bulut Üstün (1), Şerafettin Ateş (2), Mehrali Eroğlu (2), Refahat Karademir (1), Emine Özkan (1), M. Korhan Erturaç (3), Alper Gürbüz (4)

(1)MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi, 06530 Ankara
(2)Saygün Personel Hiz. San. Tic. Ltd. Şti. Osmangazi/Bursa
(3)Gebze Teknik Üniversitesi, Yer ve Deniz Bilimleri Enstitüsü, 41400 Kocaeli
(4)Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 51240 Niğde
(aylabulut@yahoo.com)

Öz

Arabistan-Avrasya levhalarının çarpışma zonuna paralel uzanan dağlık alanlar ile ardışık dağ arası havzalardan oluşan bir morfolojiye sahip bölgede, neotektonik dönem boyunca kıvrımlar, bindirmeler, doğrultu atımlı faylar ve açılma çatlakları gibi tektonik yapılar gelişmiştir. Muş Havzası da bu tektonik rejim kontrolünde geç Miyosen-Pliyosen'den itibaren oluşmuştur.

Çalışmada Muş Havzası'ndaki Kuvaterner yaşlı çökeller; etek, akarsu, göl ve volkanik kayaç olmak üzere 4 çökel alanında ve 15 alt çökel alanında yaş ve çökelme ortamlarına göre 1/25.000 ölçeğinde haritalanmıştır. Geç Pliyosen-erken-orta Pleyistosen döneminde Muş havzasının kuzey ve güneyini sınırlayan faylar gençleşmiş, havzanın doğu kesiminde volkanizma etkinlik kazanmıştır. Bu döneme ait volkanitler havzanın doğusuna, göl çökelleri ise genellikle havzanın batısına dağılmıştır. Havzaya giren Murat Nehri o zamana kadar göllerle işgal edilmiş olan Muş havzasına sokulmuş ve dış drenaja bağlamıştır. Dağlık alanların özellikle batı kesiminin yükselmesi ve ovanın doğu kesiminin alçalması ile aşınma olayları hızlanırken, akarsular da yataklarını derine kazımışlardır. Ova yüzeyi Murat Nehri, Karasu ve diğer akarsular tarafından yarılmaya ve boşaltılmaya başlamıştır. Geç Pleyistosen döneminde Pleyistosen yaşlı gölsel çökelleri örten taraçalar ile eski alüvyon yelpazesi çökelleri havzanın batısında gelişmiştir.

Holosen'de Muş havzasını dolduran birimler etek ve akarsu çökelme ortamına aittir. Etek çökelleri, alüvyon yelpazesi ve döküntü çökellerinden; akarsu çökelleri, kanal, eski kanal, kanal barı, menderes, ardbataklık, taşkın ovası ve taraça çökellerinden oluşur. Genç alüvyon yelpazeleri havzanın doğusunda depolanmıştır. Murat Nehri ve Karasu yataklarını sık sık değiştirmiş ve akış güzergahları boyunca terkedilmiş ve kopmuş menderesler oluşturmuştur. Nehrin en genç taraçası da erken Holosen'de gelişmiştir. Taşkın dönemlerinde oluşan taşkın ovası ve ardbataklık çökelleri havzanın batısında dar alanlara, havzanın doğusunda geniş alanlara dağılmıştır. Bu da havzanın doğusunda çökmenin, batısında ise yükselmenin egemen olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Çökel alanlar, Kuvaterner, Muş havzası

Abstract

The region, which constitutes mountainous areas parallel to the collision zone of the Arabian-Eurasian plates and successive intermountain basins, is developed such structures as folds, thrusts, strike-slip faults and opening cracks developed during the neotectonic period. The Muş Basin was formed from the late Miocene-Pliocene under the control of this tectonic regime.

In the study, Quaternary sediments in the Muş Basin have been mapped at the scale of 1/25.000 in the line of age and the depositional environments that are 4 sedimentary (into alluvial fan-debris flow, fluvial, lacustrine and volcanic rock) and 15 sub-sedimentary areas. The faults bordering the Muş basin in north and south were reactivated, and volcanism took place in the eastern part of the basin during late Pliocene-early-middle Pleistocene. The volcanics belong to this period deposited around the east of the basin, and lake sediments are generally situated to the west of the basin. Murat river, which entered from the north of the Muş basin that had been occupied by lakes until then, connected it to the external drainage. Elevation of the western part of the mountainous areas and subsidence of the lowland of the eastern part accelerated the erosion events, and streams dug their beds deeper. The Murat River, Karasu and other streams started erosion in the lowland and transferred the eroded sediments. During the late Pleistocene, terraces covering the Pleistocene aged lacustrine deposits and old alluvial fans developed in the southwest of the basin.

The sediments that were deposited during Holocene in the Muş Basin belong to the alluvial fan and fluvial depositional environments. As the fan sediments consist of alluvial fan and debris deposits, fluvial deposits consist of channel, old channel, channel bar, meander, backswamp, floodplain and terrace deposits. Younger alluvial fans were deposited in the east of the basin. The bed of the Murat River and Karasu stream was changed frequently, and caused forming abandoned meanders and oxbow lakes along their flow routes. The youngest terrace was formed at early Holocene. During the flood periods, the flood plain and backswamp deposits deposited on narrow areas in the west and on large areas in the east of the basin. This situation is evidence that subsidence is dominant in the east of the basin while uplifting is effective in the west of the basin.

Keywords: Sedimentary areas, Quaternary, Muş basin

Batı Anadolu'da Gölcük Volkan Patlamasına Ait Yeni Bulgular: Karakuyu Bataklığı

New Findings of Gölcük Volcanic Eruption in Western Anatolia: Karakuyu Marsh

Şule Gürboğa (1), Çetin Şenkul (2), Yavuz Özdemir (3), Yunus Bozkurt (2), Mustafa Doğan (2), Yasemin Ünlü (2)

(1)Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığı
(2)Isparta Süleyman Demirel üniversitesi, Coğrayfa Bölümü
(3)Van Yüzüncüyıl Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü
(sule.gurboga@gmail.com)

Öz

Geçmişte meydana gelmiş olan volkanik patlamalar hakkındaki zaman, sıklık, patlamanın kaynağı ve etki alanı gibi bilgiler bu olayların geçmişte bıraktığı izlerin ve gelecekte oluşabilecek olayların boyutlarının anlaşılması açısından çok büyük önem taşımaktadır. Bu patlamalar sonucunda karasal alanlarda depolanan tefra seviyelerinin atmosferik koşullara maruz kalarak aşınması ve ilksel yapılarını koruyamamaları nedeniyle geçmişte oluşmuş bazı patlamalar hakkında yeterli bilgi toplanamamaktadır. Son yıllarda denizel ve gölsel alanlarda yapılan karot çalışmalarında tespit edilen tefra seviyelerinin farklı analizler yapılarak tarihlerine ve kaynaklarına ilişkin bulgular elde edilebilmektedir.

Bu çalışma kapsamında Batı Anadolu'daki oldukça küçük bir göl olan Karakuyu Bataklığı'ndan alınan 10 m'lik sediman karotunda gözlenen tefra seviyelerine ilişkin µXRF, jeokimyasal ve karot boyunca yapılan fosil polen analiz sonuçları elde edilmiştir. µXRF analizi karotun tefra gözlenen bölümünün 1 m'lik kısmında 1 mm-5 sn çözünürlükle, tüm kayaç jeokimyası 2 tefra seviyesinden ve fosil polen analizi tüm karot boyunca her 12 cm'de bir yapılmıştır. Tüm bunlara ek olarak gözlenen tefra seviyelerinin tarih aralıklarını belirlemek amacıyla karotun belirli noktalarından 14C analizi ile yaş tayini yapılıp yaş-derinlik modeli oluşturulmuştur.

Elde edilen veriler GÖ 5162 ve 5679 yılları arasında meydana gelen volkanik bir aktivitenin Karakuyu Bataklığı'nda yaklaşık 2.5-3 cm kalınlığında alkali-trakiandezit karakterde tefra çökelimine sebep olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca tefra öncesi ve sonrası çökelen sedimanlar üzerinde yapılan ilksel fosil polen analizleri ile paleoekolojik koşullar hakkında da bilgi sahibi olunmuştur. Karakuyu tefraları, olası kaynak alanlarına yaklaşımlarda bulunmak amacıyla Anadolu ve çevresinde Geç Pleyistosen ve Holosen'de aktif olan volkanizmaların uzak alan ve yakın alan tefralarının literatürde varolan iz element içeriklerine göre karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak, çok iyi korunmuş olan bu tefra çökeliminin en çok Gölcük (Isparta) volkanizması ile benzer özellikler sunduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Batı Anadolu, Gölcük volkanı patlaması, fosil polen, iz element, µXRF, tefra

Abstract

Information about volcanic eruptions that took place in the past, such as time, frequency, source and impact area of the eruption, has great importance in terms of understanding the effect in the past and the radius of events that may occur in the future. As a result of such eruptions, due to the erosion of tephra levels deposited in terrestrial areas by exposure to atmospheric conditions and their inability to preserve their primary positions, sufficient information cannot be collected about some events that occurred in the past. In recent years, different analyzes of the tephra levels determined in the core studies carried out in marine and lacustrine areas can be made and findings related to their history and sources can be obtained.

Within the scope of this study, µXRF, geochemical and fossil pollen analysis results of tephra levels observed in a 10 m sediment core taken from Karakuyu Marsh, a very small lake in Western Anatolia, were obtained. µXRF analysis at 1 m of the core with tephra, with a resolution of 1 mm-5 second, whole rock geochemistry at 2 tephra levels, and fossil pollen analysis were performed every 12 cm along the core. In addition, 14C age analysis from certain points and an age-depth model were constracted in order to determine the date ranges of the observed tephra levels.

The data from the analysis that a volcanic activity between 5162 and 5679 BP caused the precipitation of tephra with a thickness of approximately 2.5-3 cm in alkaline-trachyandesite character in Karakuyu Marsh. In addition, information about paleoceological conditions was obtained with the primary fossil pollen analyses made on the sediments deposited before and after tephra level. The Karakuyu tephra were compared according to the trace element contents of far-field and near-field tephra of the volcanic activities in the Late Pleistocene and Holocene in Anatolia and its surroundings, in order to obtain approximate possible source areas. As a result, it was determined that this well-preserved tephra deposition presents the most similar features with the Gölcük (Isparta) volcanism.

Keywords: Western Anatolia, Gölcük volcano, fossil pollen, µXRF, rare earth element, tephra

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Slovenya'dan Türkiye'ye Dinar Alpleri ve Toroslarda Kuvaterner Buzulları

Quaternary Glaciations from Slovenia to Turkey on Dinaric Alps and Taurus Ranges

M. Akif Sarıkaya (1), Onur Altınay (1), Manja Žebre (2), Uroš Stepišnik (3), Attila Çiner (1), Cengiz Yıldırım (1)

(1)Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Teknik Üniversitesi, Sarıyer-İstanbul
(2)Geological Survey of Slovenia, Dimičeva ulica, Ljubljana, Slovenia
(3)Department of Geography, University of Ljubljana, Aškerčeva, Ljubljana, Slovenia
(masarikaya@itu.edu.tr)

Öz

Akdeniz Havzası içinde yer alan yüksek dağlık alanlar Pleyistosen boyunca defalarca buzullaşmaya uğramıştır. Orta enlemlerde yer alan bu bölgedeki buzullaşmalar sonucunda günümüze kadar korunmuş jeomorfolojik kanıtlar geçmiş çevresel ve iklimsel değişimler hakkında bize önemli bilgiler vermektedir. Günümüz iklim değişimlerini anlamanın en önemli yolu günümüz buzullarını incelemekten; eski iklimi anlamanın yolu da eski buzulları incelemekten geçer. Dağ buzulları iklim değişimlerine verdikleri hızlı tepki nedeniyle iklimi anlamaya çalışan bu tip çalışmalarda büyük önem arz etmektedir. Özellikle dağlık bölgelerde yer alan eski buzul kayıtları o bölgelerde hüküm sürmüş eski sıcaklık ve yağış koşulları hakkında önemli ipuçları vermektedir.

Slovenya'dan Türkiye'ye bir hat boyunca Dinar Alpleri, Karadağ ve Yunanistan'daki dağlar Anadolu'nun dağları ile karşılaştırıldığında Kuvaterner buzul kronolojisi açısından çok iyi bilinmemektedir. Bu çalışma ile batıdan doğuya doğru sırasıyla, Slovenya'da Trnovski Gozd (1247 m) ve Snežnik (1795 m), Hırvatistan'da Kuzey (1757 m) ve Güney Velebit Dağları (1400 m), Bosna-Hersek'de Čvrsnica (2226 m), Velež (1969 m) ve Crvanj (1920 m), Batı Toroslar'da Barla (2800 m) ve Davraz (2635 m), Orta Toroslar'da ise Soğanlı (2967 m) dağlarında bir kısmı TÜBİTAK tarafından desteklenen 118Y052 no'lu uluslararası ikili işbirliği projesi kapsamında elde ettiğimiz arazi ve tarihlendirme çalışmalarına ait sonuçlar aktarılacaktır. Bu kapsamda Slovenya'da iki dağda toplam 23, Hırvatistan'da 21, Bosna-Hersek'te 32, Türkiye'de 27 adet numune kozmojenik Cl-36 yüzey tarihlendirmesi amacıyla toplanmıştır. Slovenya'dan alınan örneklerin 18 tanesi Snežnik Dağlarından, 5 tanesi Trnovski Gozd bölgesinden yüzey yaşı tespit etmek için alınmıştır. Hırvatistan'da iki bölgede, Kuzey Velebit (17 örnek) ve Güney Velebit (4 örnek) Dağlarında; Bosna-Hersek'de ise Čvrsnica (12 adet), Velež (10 adet) ve Crvanj'da (12 adet) tarihlendirme yapılmıştır. Toroslar'da Barla'da 11 adet, Davraz'da 6 adet ve Soğanlı Dağı'nda 10 adet örnek tarihlendirilmiştir. Toplam tarihlendirilen numune sayısı 103'dür.

Sonuçlarımız Dinar Alpleri ve Toroslar'ın bu bölgeleri için ilk nicel kronolojiler olup, bölgede geç Kuvaterner'de belirgin ve yaygın bir buzullaşma olduğunu göstermektedir. Son Buzul dönemi buzullarının MIS 4 sırasında Kuzey Velebit'de (Hırvatistan) en geniş boyutlarına ulaştığını ve iklimin günümüzden 8 santigrat derece daha soğuk ve %10 daha az nemli koşullarda olduğunu göstermiştir. Son Buzul Maksimumu (LGM) sırasında buzullar Bosna-Hersek'te 22.7±3.8 bin yıl, Hırvatistan'da 20.7±2.2 bin yıl, Slovenya'da 26.0±3.4 bin yıl, Barla ve Davraz'da sırasıyla 20.1±1.9 bin yıl ve 21.7±1.5 bin yıl, Soğanlı Dağı'nda 23.0±1.2 bin yıl önce gerilemeye başlamıştır. Holosen'e yaklaştıkça buzullar daha da küçülmüş Slovenya'da Erken (9.3±0.6 bin yıl) ve Orta Holosen'de (5.0±1.0 bin yıl) varlıklarını sürdürmüşlerdir. Günümüzde bu dağların hiç birinde güncel buzul bulunmamakta olup sadece bu gözlem bile Kuvaterner iklim değişimlerinin en belirgin kanıtını sunmaktadır.

Bu çalışma TÜBİTAK (118Y052) tarafından desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Dinar Alpleri, Toroslar, Buzullar, Paleoiklim, Kozmojenik tarihlendirme, Cl-36, karbonat karstı.

Abstract

The high mountains within the Mediterranean basins have been subjected to several glaciation during the Pleistocene. The preserved geomorphological evidence in this region as a result of the mid-latitude glaciations gives us important information about the past environmental and climatic changes. The most important way to understand today's climate changes is to examine the curent glaciers. Similarly, in order to understand the paleoclimate we need to examine the paleoglaciers. Mountain glaciers are of great importance in such studies because of their rapid response to climate changes. Thus, paleoglacial records, especially in mountainous regions, provide important clues about the paleo-temperature and precipitation conditions.

Compared to the mountains of Anatolia, Dinaric Alps from Slovenia to Croatia, Montenegro and Greece does not have a very well known chronology. In this study, we presented the first glacial chronologies from west to east on Trnovski Gozd (1247 m) and Snežnik (1795 m) in Slovenia, North (1757 m) and South Velebit mountains (1400 m) in Croatia, Čvrsnica (2226 m), Velež (1969 m) and Crvanj (1920 m) in Bosnia-Herzegovina, Barla (2800 m) and Davraz (2635 m) in the Western Taurus, and Soğanlı (2967 m) in the Central Taurus Mountains. The results of the field and dating studies we obtained were funded partly within the scope of the international bilateral cooperation project by TÜBİTAK (118Y052). In this context, a total of 23 samples from two mountains in Slovenia, 21 samples from Croatia, 32 samples from Bosnia-Herzegovina and 27 samples from Turkey were collected for cosmogenic Cl-36 surface exposure dating. Eighteen of the samples from Slovenia were taken from the Snežnik Mountains and 5 from the Trnovski Gozd region. In Croatia, two regions, in the mountains of Northern Velebit (17 samples) and Southern Velebit (4 samples); In Bosnia and Herzegovina, at Čvrsnica (12 samples), Velež (10 samples) and Crvanj (12 samples) were dated. In the Taurus Mountains, 11 samples were dated on Mt. Barla, 6 samples were from Mt. Davraz and 10 samples on Mt. Soğanlı. The total number of dated samples was 103.

Our results are the first quantitative chronologies for these regions including the Dinaric Alps and the Taurus Mountains. The results show that there was a distinct and widespread glaciation in the region during the Late Quaternary. They showed that the glaciers of the Last Glacial period reached their largest extent in Northern Velebit (Croatia) during MIS 4, and the climate was 8 degrees Celsius colder and 10% less humid than today. During the Last Glacial Maximum (LGM), glaciers started to retreat by 22.7±3.8 ka ago in Bosnia and Herzegovina, 20.7±2.2 ka ago in Croatia, 26.0±3.4 ka ago in Slovenia, 20.1±1.9 ka ago on Mt. Barla, 21.7±1.5 ka ago on Mt. Davraz and 23.0±1.2 ka ago on Mt. Soğanlı. On the onset of Holocene, the glaciers got smaller and continued to exist during the Early (9.3±0.6 ka ago) and Middle Holocene (5.0±1.0 ka ago) in Slovenia. Today, none of these mountains have any present glaciers, and this observation solely provides the most obvious evidence of Quaternary climate changes.

This work was supported by TÜBİTAK (118Y052) project.

Keywords: Dinaric Alps, Taurus, Glaciers, Paleoclimate, Cosmogenic Dating, Cl-36, carbonate karst.

Muğla-Yatağan Havzası'nda Yeni Keşfedilen Kuvaterner Tefra Katmanlarının Jeolojik Parametreleri

Geological Parameters of Newly Discovered Quaternary Tephra Layers in Muğla-Yatağan Basin

Ali Duman (1), Ökmen Sümer (1), Semih Eski (1)

(1)Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tınaztepe Yerleşkesi, 35390 Buca-İzmir/TÜRKİYE (alidumanvolcanology@gmail.com)

Öz

Volkanlar ve volkanik süreçler antik çağlardan günümüze insanları etkilemiş jeolojik olaylardır. Bunun en güzel örneklerinin bazıları, güneydoğu Fransa'daki Chauvet-Pont d'Arc Mağra'sında, Orta Anadolu'da bulunan Çatalhöyük'de, Ermenistan'ın Siunik bölgesindeki Porak Volkanizması ile ilişkili ve Batı Anadolu Kula Volkanizması sonrasında oluşan küllerin üzerindeki insan ve hayvan ayak izleri ile Kanlıtaş duvar resmi ile simgeleşmiştir. Kuvaterner içinde Anadolu'yu etkilemiş/etkileyecek volkanlar kalkandan kaldera tipine, bazaltikten riyolitik bileşime, stromboliyenden pliniyene ve hatta freatomagmatik patlama tipine kadar çok geniş bir yelpazede gözlenirler. Özellikle Batı Anadolu'yu etkilemiş volkanlar ise genelde Güney Ege Volkanik Yayı kaynaklı olaylarla temsil edilirler.

Bu çalışmada, Güneybatı Anadolu'da bulunan KB-GD gidişli Muğla-Yatağan Havzası'nın orta bölümünde Yeşilyurt, Bayır, Menteşe, Akçaova yerleşimleri içinde yeni keşfedilen 5 farklı tefra katmanlarının fiziksel özellikleri sunulacaktır. Bu tefra katmanlarının hepsi yağış ürünü volkanik malzemeden yapılı ve havza sınırlarında ve içindeki kolüvyonel/alüvyonel çökellerde uyumlu olarak gözlenirler. Renkleri beyazdan – krem – gri – kiremit rengi – pembeye kadar değişen bu tefra katmanlarının kalınlıkları 7 ile 55.7 cm arasında değişim gösterir. Bu katmanlar ince volkanik külden (volkanik toz) lapilliye kadar çeşitli boylarda tane içermektedir ve pekleşmemiş – yarı pekleşmiş durumundadır. Tefralarda yapılan tane bileşeni ve tane boyu analizlerinde, yüksek oranda mikropümis, mikropümislerde fiammeler, volkanik cam ve kuvars, biyotit, muskovit, manyetit gibi çeşitli mineraller gözlenmiştir. Mika mineralleri 2800 µm boya ulaşabilirken, jüvenil fiammeli mikropümisler maksimum 850 µm ve volkanik camlar ise maksimum 650 µm olarak ölçülmüştür. Maksimum vezikül çapı Bayır tefrasında 7 mm olarak ölçülürken, Yeşilyurt'ta ise büyümeli (yığışım) lapillilerin boyları ise 2 ile 3 mm arasında değişim gösterir. Yeşilyurt tefrasında katmanlanmaya gerek paralel, gerekse dik kalınlıkları 2 mm'ye ulaşan kalsit damarları dikkat çekicidir. Tefra katmanları az pekleşmesi ve ortalama tane boyuna göre kaba volkanik kül olarak isimlendirilmiş, tane bileşenlerine göre ise vitrik ve kristal kül arasında sınıflandırılmıştır. Tefra katmanlarının mikropümis ve volkanik cam içeriğinin yüksek olmasına eşlik eden büyümeli lapillilerin varlığı freatomagmatik (su ile etkileşim) bir patlama ile ilişkili bir volkanik faaliyete işaret etmektedir. İlk yaklaşımda, bu tefra katmanlarının coğrafik konumları ve fiziksel özellikleri, kaynaklarının Güney Ege Aktif Volkanik Yayı ile ilişkili olabileceklerini düşündürmektedir. İleride yapılacak jeokimyasal ve jeokronolojik çalışmalarla, bu tefraların volkanik kaynaklarının belirlenmesi çalışmalarına devam edilecektir. Bu çalışma 2209 A 1919B012003867 Tübitak projesi tarafından desteklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Freatomagmatik patlama, Güneybatı Anadolu, mikropümis, tefra, volkanik cam

Abstract

Volcanoes and volcanic processes are geological events that have affected humans from ancient times to the present. Some of the best examples of these geological events symbolized with the Chauvet-Pont d'Arc Cave in southeast France, at Çatalhöyük in Central Anatolia, the Porak Volcanism in the Siunik region of Armenia, and the human and animal footprints on the ashes formed by the Kula Volcanism in Western Anatolia and the Kanlıtaş wall painting. Volcanoes that have/will affect Anatolia in the Quaternary are observed in a wide range from the shield to caldera type, basaltic to rhyolitic composition, strombolian to plinian and even phreatomagmatic eruption type. Volcanoes that have particularly affected entire Western Anatolia generally represented by originating from the Southern Aegean Volcanic Arc.

In this study, the physical properties of 5 different newly discovered tephra layers which are located Yeşilyurt, Bayır, Menteşe and Akçaova settlements in the middle part of the NW-SE trending Muğla-Yatağan Basin in Southwest Anatolia will be presented. All the tephra's layers are composed of fall-type facies volcanic material are observed in colluvial/alluvial deposits with conformably which are located basin borders. The thickness of these tephra layers, whose colors vary from white – cream – gray – tile – pink colours, varies between 7 and 55.7 cm. These layers contain fine to coarse volcanic ash (volcanic dust) to lapilli with in an unconsolidated to semi-consolidated state. Grain size analysis of these tephra reveal that they contain high percentage of micropumice, fiammes in micropumices, volcanic glass, and various minerals such as quartz, biotite, muscovite and magnetite. While mica minerals can reach 2800 µm, juvenile micropumice contain fiamme has a maximum size of 850 µm and volcanic glasses a maximum of 650 µm. In addition, the maximum vesicle diameter has been measured 7 mm in Bayır tephra, the size of the accretionary lapilli varies between 2 and 3 mm in Yeşilyurt. In the Yeşilyurt tephra, calcite veins thicknesses reach up to 2 mm, and are striking both parallel and perpendicular to the bedding. Tephra layers were named as coarse volcanic ash according to less consolidating and average grain size, and classified between vitric and crystal ash according to grain composition. The high micropumice and volcanic glass content of the tephra layers accompanied by the presence of accretionary lapilli indicate a phreatomagmatic (interaction with water) eruption type volcanic activity. In the first approach, the geographic locations and physical characteristics of these tephra layers point out that their sources may be related to the Southern Aegean Active Volcanic Arc. With the forthcoming geochemical and geochronological studies, try to determine the volcanic sources of these tephra will continue. This work is supported by the 2209 A 1919B012003867 Tübitak project.

Keywords: Phreatomagmatic eruption, Southwest Anatolia, micropumice, tephra, volcanic glass

KÜLTÜREL JEOLOJİ VE JEOLOJİK MİRAS
CULTURAL GEOLOGY AND GEOLOGICAL HERITAGE

Oturum Yürütücüleri/*Conveners*

Nizamettin Kazancı, Hülya İnaner, Namık Yalçın

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

Orman Genel Müdürlüğü (OGM) Kayaç Parkı: Fikir, Uygulama ve Sergileme Süreci

OGM-Kayaç Park Idea-Implementation and Exhibition Process

Nejat Çelik
OGM-Orman Toprak ve Ekoloji Araştırmaları Enstitüsü Müdürlüğü/Eskişehir
(nejatcelik@ogm.gov.tr)

Öz

Türkiye'de ormancılık sektöründe çalışanlara yönelik hizmet içi eğitimlerde anakaya-toprak ve ağaçlandırma ilişkilerini tanıtmak için açık havada Eskişehir Orman Fidanlığı içinde beş bin metrekarelik bir alanda oluşturulan OGM-Kayaç Parkı; ormancılık konusunda ilk temalı parktır.

Bu bildiride, hangi fikirden yola çıkıldığı, uygulamada karşılaşılan zorluklar ve parkın açılışından itibaren toplumun hangi kesimlerinin bu parkı ziyaret ettiği açıklanmaktadır. Bu kayaç parkında 81 ilimizi temsilen 81 adet devasa kayaç (3-5 ton) magmatik, metamorfik ve çökel olmak üzere üç ana grupta sergilenmektedir. Ülkemizin doğal zenginliklerinden olan bu kayaçların toplumun her kesimine yakından tanıtılması ve farkındalık yaratılması, ülkemizin gelişmesine katkı sağlayacaktır.

Bu bildiride, kayaç parkı oluşturulurken, yazarın çocukluk ve mesleki tecrübelerinden yola çıkarak, ormancılıktaki canlı ağaç müzesi (Arboretum) fikrinin cansız "kayaç müzesi" fikrine evrilişteki projelendirme, uygulama ve eğitim faaliyetlerindeki karşılaşılan zorluklar ile, eğitim faaliyetlerindeki elde edilen tecrübeler sunulmaya çalışılmıştır.

Ülkemiz bitkiler (flora) bakımından zengin olduğu gibi kayaçlar ve topraklar bakımından da çok zengin bir çeşitlilik arz etmektedir. Bu kayaç parkı ile ekolojik olaylardaki iklim-anakaya-toprak ve bitkilerin yetişme ortamı ilişkileri ve zincirleme olarak birbirlerini nasıl etkiledikleri hakkında ziyaretçilere fikir vermek ve farkındalık yaratmaya çalışmak amaçlanmıştır.

OGM-Kayaç Parkı'ndan elde edilen tecrübeler sonucunda, her ilimizde, belediyeler tarafından bu tür temalı parkların yapılması, özellikle yarınlarımızı oluşturacak olan gençlerimizde, ülkemizin zenginliklerini yakından tanımada farkındalık yaratacaktır.

Anahtar Kelimeler: Jeo-Çeşitlilik, Eğitim, Kayaç, Müze, Orman

Abstract

The OGM-Kayaç Park, which was created in an area of five thousand square meters in the open air Eskişehir Forest Nursery is the first thematic park on forestry. It is created in order to introduce bedrock-soil and afforestation relations in training courses for those in the forestry sector of Turkey.

In this statement we will present the idea, the difficulties encountered in practice and segments of the society which have visited this park since its opening. In this rock park, 81 gigantic rock blocks (3-5 tons) representing 81 provinces of our country are exhibited in three main groups as magmatic, metamorphic and sedimentary. Exhibition of these rocks as examples of the rich geodiversity of Turkey will lead to the raise of awareness for geology and will contribute to financial development of our country.

In this paper, based on the author's childhood and his professional experience, it has been tried to present the difficulties encountered in the realization and implementation of the project and training activities. By creating the rock park, the idea of a living tree museum (Arboretum) is considered and it has been evolved to an inanimate "rock museum".

Our country is rich in plants (flora), as well as also very rich in terms of rocks and soils. With this rock park, it is aimed to create an awareness on how the climate-bedrock-soil and plant's habitat relations in an ecological system affect each other in a chain.

As a result of the experience gained from the OGM-Kayaç Park, we believe that the construction of such thematic parks by the municipalities of each province will create for our natural riches further awareness particularly in our young generation, who will create our future.

Keywords: Geo-Diversity, Education, Rock, Museum, Forest

Silisleşmiş Ağaçlara Dayanarak Türkiye'nin Jeolojik Çağlardaki Ormanlarına İlişkin Bulgular ve Değerlendirmesi

Based on Silicified Woods the Findings Relating with Forests of Turkey in Geological Times and Their Evaluations

Ünal Akkemik

İÜC Orman Fakültesi, Orman Botaniği Anabilim Dalı, 34473 Bahçeköy - Sarıyer - İstanbul
(uakkemik@istanbul.edu.tr)

Öz

Anadolu ve Trakya'nın oluşumu boyunca zaman zaman odunsu bitkilerin fosilleşmesiyle günümüze önemli fosiller ulaşmıştır. Taşlaşarak oluşan fosil ağaçlar, dönemlerine ilişkin iklim ve coğrafi koşulları hakkında önemli bilgiler sunabilmektedir. Bildirinin amacı, Türkiye'nin farklı bölge ve dönemlere ait olduğu tespit edilen fosil ağaçlara dayanarak orman bileşimlerini tespit etmek, paleocoğrafik ve paleoklimatolojik bilgilere katkıda bulunmaktır.

Ülkemizde fosil ağaçlara ilişkin tespitler, Orta ve Geç Jura'dan Pliyosen'e kadar uzanan geniş bir aralığı kapsar. Orta ve Geç Jura dönemine ait fosil ağaçlar yaygın olarak Agathoxylon ve az sayıda da Xenoxylon ve Protelicoxylon cinslerine aittir. Tamamı koniferlere ait olup paleocoğrafik olarak tropikal koşulların hâkim ve yükseltinin az olduğu alanlarda yaşayan cinslerdir. Bunların varlığı Orta ve Geç Jura'da İran'da da tespit edilmiş olup, o dönemde karasal alanların bulunuşunun da bir göstergesidir. Gövdelerindeki yıllık halka sınırlarının belirgin olmaması ya da az belirgin olması da mevsimsel değişimlerin az olduğunun ve tropikal koşulların bir göstergesi olarak değerlendirilebilir.

Tokat-Zile çevresinde tespit edilen Actinodaphnoxylon zileensis Akkemik & Mantzouka fosil türünün varlığı da, Orta Eosen İklim Optimumu dönemine ait önemli bir bulgudur. Bu türde yıllık halka sınırları belirgin olmayıp tipik tropikal koşullara ait bir ağaç özelliği göstermektedir. Bu, günümüzde Tropik kuşakta yaygın bulunan türleri olan Actinodaphne cinsinin ilk fosil formu olup, tropik koşulların bir başka kanıtıdır.

Geç Oligosen ve Erken Miyosen dönemi cins bazında Türkiye ormanlarının oluşmaya başladığı dönem olarak değerlendirilebilir. İklim koşulları subtropik ve tropik olmakla birlikte özellikle defnegillerin hâkim olduğu bir dönem söz konusudur. Günümüz ormanlarını oluşturan Pinus (çam), Cedrus (Sedir), Juniperus (Ardıç), Acer (Akçaağaç), Quercus (Meşe), Ulmus (Karaağaç), Pterocarya (Yalancı ceviz), Zelkova (Zelkova), Fraxinus (Dişbudak), Salix/Populus (Söğüt/Kavak) gibi cinslerin türleri ormanlar oluşturmuştur. Diğer yandan başta Sequoia (Sekoya), Glyptostrobus (Bataklık servisi), Taxodium (Bataklık servisi), Ginkgo (Mabed ağacı) olmak üzere birçok ağaç da günümüzde Anadolu'yu tümden terk etmiştir. Erken-Orta Miyosen ormanlarının ağaçları subtropik koşulların ormanlarını oluşturmuştur.

Pliyosen dönemine ait bulgular ise Çankırı-Çerkeş tarafından olup, Cercis (Erguvan) ve Cupressus (Servi) ile Sequoia ağaçları tespit edilmiştir. Bu ağaçlardan servi ve erguvanlar tipik Akdeniz iklimi özelliklerini yansıtırken, sekoya ağaçları da bu cinsin şimdiye kadar ki son temsilcileri olarak değerlendirilmiştir.

Bu çalışma ile Türkiye'nin Orta Jura döneminden Pliyosen'e kadar ki orman yapısı hakkında temel bilgilere ulaşılmıştır. Yeni çalışmalarla daha detaylı bilgilere ulaşılması Türkiye'nin orman tarihi ve paleocoğrafyasının anlaşılmasına daha fazla katkı sağlayacaktır. Bu bağlamda fosil ağaç bulgularının ortam ve iklim açısından değerlendirilmesi sürecinde, bu fosillerin içinde bulunduğu formasyonların o dönemlerdeki paleocoğrafik konumlarının da gözetilmesi gerektiğinin altı çizilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Fosil ağaç, paleocoğrafya, paleoiklim, orman tarihi, palaeobotanik

Abstract

Through the fossilization of woody plants from time to time during the formation of Anatolia and Thrace important fossils have reached the present day. Fossil trees among them formed by petrification can provide important information on the climatic and geographical conditions of their periods. The aim of this paper is to determine forest compositions based on fossil trees found in different regions of Turkey and belonging to different periods, and to contribute to the knowledge in paleogeography and paleoclimatology.

In Turkey, determinations of fossil trees cover a wide range from Middle and Late Jurassic to Pliocene periods. Fossil trees from the Middle and Late Jurassic belong mainly to the genus Agathoxylon and a small number of them to Xenoxylon and Protelicoxylon genera. All of them are from the conifers class and live in areas of low altitude where paleogeographically tropical conditions are dominant. Their presence is also shown in Iran during the Middle and Late Jurassic, and is an indication of the existence of continental terrains. The fact that the annual ring boundaries on their stems are not obvious or less pronounced can also be considered as an indicator of low seasonal changes and tropical conditions.

The presence of the Actinodaphnoxylon zileensis Akkemik & Mantzouka fossil species found in the vicinity of Tokat-Zile is also an important finding from the Middle Eocene Climate Optimum Period. The tree-ring boundaries are not clear, and it shows wood characteristics typical for tropical conditions. This is the first fossil form of the genus Actinodaphne, species of which are today widespread in the tropics, and is therefore another proof of tropical conditions.

The Late Oligocene and Early Miocene periods can be considered as the period in which the forests of Turkey started to be formed on the genus basis. Although the climatic conditions are subtropical and tropical, there is a period dominated by laurels. Species of genera such as Pinus (pine), Cedrus (Cedar), Juniperus (Juniper), Acer (Maple), Quercus (Oak), Ulmus (Elm), Pterocarya (Perocarya), Zelkova (Zelkova), Fraxinus (Ash), Salix (willow) which make up today's forests, have formed forests also at that time. On the other hand, many trees, especially Sequoia (Sequoia), Glyptostrobus (Swamp cypress), Taxodium (Swamp cypress), Ginkgo (Temple tree) have altogether left Anatolia until present. The trees of the Early-Middle Miocene formed forests of subtropical conditions.

The findings of the Pliocene period are from Çankırı-Çerkeş area, Cercis (Judas tree), Cupressus (Cypress) and Sequoia trees have been identified here. While Cypress and Judas trees reflect typical Mediterranean climate characteristics, the Sequoia trees have been considered as the last representatives of this type of trees in Turkey.

In this study basic knowledge on the forest structure of Turkey for the period from Middle Jurassic to Pliocene is obtained. Reaching more detailed information with new studies will contribute more to the understanding of Turkey's forest history and paleogeography. In this context it should be underlined, that the paleogeographic position of the geological formations bearing such fossils should also be taken into account for the environmental and climatic considerations.

Keywords: Fossil wood, palaeogeography, palaeoclimate, forest history, palaeobotany

Akpınar Fay Mezarı: Anıtsal Jeolojik Yapıların Antik Çağdaki Kullanımına Bir Örnek

Akpınar Fault Tomb: An Example to the Usage of Monumental Geological Structures in the Antiquity

Ökmen Sümer (1), Mehmet Akbulut (1), Hülya İnaner (1,2), Semih Eski (1)

(1)Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tınaztepe Yerleşkesi, 35390 Buca-İzmir/TÜRKİYE
(2)JEMİRKO-Jeolojik Mirası Koruma Derneği, 06100 Maltepe-Ankara/TÜRKİYE
(okmen.sumer@deu.edu.tr)

Öz

Kaya mezarları özellikle Akdeniz Havzası'nda oldukça yaygın gözlenen antik yapılardır. Ege ve Akdeniz kıyılarında bulunan kaya mezarlarının büyük bölümü, aşınan fay sarplıkları ya da çoğunluğu Mezozoyik yaşlı olistostromal karbonat/mermer bloklarının üzerindeki morfolojik dik uçurumlarda ya da kıyıya yakın alanlardaki falezlerde mimari açıdan ana kayaya dik bir şekilde oyularak inşa edilmiştir. Akpınar Fay Mezarı ise Manisa Fayı'nın fay düzlemi doğrudan kullanılarak inşa edilmiş olması açısından mimari açıdan benzersizdir ve belki de türünün tek örneğidir.

Manisa Fayı, Gediz-Alaşehir Graben Sistemi'nin en batı ucunun güney kenarında, yaklaşık D-B uzanımlı, batıda Emlakdere'den doğuya Turgutlu'ya kadar 50 km'ye varan uzunluğa sahip yüksek açılı eğim atımlı normal bir fay karakterindedir. Batı Anadolu açılma tektoniğinin karakteristik özelliklerini yansıtan bu anıtsal jeolojik öge, yaklaşık 350 metre genişliğe ve 40 metre yüksekliğe ulaşan, açık ve izlenebilir net fay düzlemleriyle jeolojik miras özelliği de taşımaktadır. 19. yy. ortasından itibaren üzerinde birçok değişik çalışma yürütülmüş, literatürde ve çevre halkı arasında Aziz Kharalambos (St. Charalambos) ya da Çakırcalı'nın Mezarı olarak da bilinen Akpınar Fay Mezarı, Manisa – Turgutlu D250 karayolunun 8. km'sinde, yolun 150 metre güneyinde Manisa Fayı düzlemi üzerine oyulmuş şekilde fay aynasının çok açık olarak gözlendiği bir alanda bulunur. Yaklaşık 12 metre yüksekliğinde ve 8 metre derinliğinde olan mezarın girişi, alt beşi yan duvarlara ulaşan ve üstteki ikisi ana kapıda tedrici olarak yükselen yedi basamaklı bir merdivenle gerçekleşmektedir. Toplamda birbirlerine paralel güney ve kuzey olmak üzere iki mezar odası bulunan yapıda, güney oda daha dairesel kuzeydeki ise daha köşeli ve elipsoidal geometridedir. Mezarın taç bölümünde derinliği 2,5 m'yi bulan ve murç izleri ile süslü bir çerçeve dikkat çekicidir. Mezarın giriş bölümü dromoslu tümülüslere aşırı derecede bir benzerlik gösterir. Mezar çatısı, K65-69B/39-41KD konumlu fay düzlemindeki kataklastik fay zonu kayaları hiçbir işleme tabi tutulmadan ve doğrudan jeolojik yapı bozulmadan kullanılarak inşa edilmiştir. Bu benzersiz özelliği ile bu antik yapıya "kaya mezarı" terminolojisine ve morfolojisine uymadığı için, ilk kez bu çalışmada "fay mezarı" isimlendirilmesi yapılmıştır. Bu tebliğin asıl amacı, mimari açıdan doğrudan bir fay düzlemini kullanan bu antik yapının jeoarkeolojik özelliklerini tanıtmak ve yeni önerilen bu terimi bilimsel olarak tartışmaya açmaktır.

Anahtar Kelimeler: Antik yapı, fay düzlemi, fay mezarı, kaya mezarı, Manisa Fayı

Abstract

Rock Tombs are ancient structures that are quite common especially in the Mediterranean basin. Most of the rock tombs around the Aegean Sea and Mediterranean coasts are built on eroded fault scarps, or morphologically steep cliffs of the Mesozoic olistostromal carbonate/marble blocks, or on the cliffs near the coast as vertical architectural carvings on the bedrock. Akpınar Fault Tomb is architecturally unique in that it is directly constructed using the fault plane of the Manisa Fault.

Reaching up to 50 km in length from Emlakdere in the west to Turgutlu to the east, the Manisa Fault is located to the southern border of the westernmost of Gediz-Alaşehir Graben system and present a high angle dip-slip normal fault character. This monumental geological asset reflecting the characteristics of the western Anatolian expansion tectonics, features geological heritage value with its open and traceable clear fault planes reaching up to width of 350 meters and length of 40 meters. Akpınar Fault Tomb, also known as Aziz Kharalambos (St. Charalambos) or Çakırcalı's Tomb by the locals and in the literature, has been subject to studies starting from the middle of the 19th century and is located on an openly visible fault plane segment of the Manisa Fault at the 8. km of the Manisa-Turgutlu D250 highway, 150 meters south of the road. The entrance to the tomb, which is 12 meters in height and 8 meters in depth, is reached by a seven-tread staircase, the lower five of which reach the side-walls and the upper two gradually rise from the main gate. The structure has two parallel (north and south) tomb chambers, the southern chamber being more circular whilst the northern one presenting a more angular and ellipsoidal geometry. The crown section of the tomb presents a notable 2.5 meter deep frame decorated by the chisel marks inside. The entrance section of the tomb is highly analogous to the dromos of a tumulus. The roof of the tomb is constructed directly on the cataclastic fault zone rocks of the N65-69W/39-41NE oriented fault plane without modifying the geological structure. Due to this unique feature and its noncompliance with the "rock tomb" terminology and morphology, this ancient structure has been described as a "fault tomb" in this study for the first time. The main aim of this presentation is to introduce the geoarchaeological characteristics of this ancient structure that directly utilize architectural usage of a fault plane, and to bring up a discussion on this newly suggested term.

Keywords: Ancient structure, fault plane, fault tomb, Manisa Fault, rock tomb

Türkiye Kalelerinin Yerbilimleri Bağlamında İncelenmesi Projesi

Investigation of Turkish Castles Project in the Scope of Earth Sciences

Vedat Toprak
ODTÜ Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara
(toprak@metu.edu.tr)

Öz

Tarih boyunca değişik uygarlıklara ev sahipliği yapan Türkiye, farklı dönemlerde inşa edilen birçok kültür varlığını bünyesinde barındırmaktadır. Türkiye'nin stratejik konumu, morfolojisi, doğal kaynakları, kaya türleri ve dinamik jeolojisi bu yapıların ortaya çıkması sürecinde etkin bir rol oynamıştır. Birçok disiplinin ilgi alanında olmasına karşın sözkonusu varlıkların çoğu özellikle yerbilimleri açısından yeterince değerlendirilmemiştir. Jeoloji Mühendisleri Odası (JMO) bünyesinde görev yapan "Kültürel Jeoloji ve Jeolojik Miras Çalışma Grubu", bu varlıklardan biri olan kaleler ile ilgili bir proje başlatmıştır. Projenin amacı ülkedeki tüm kaleleri kapsayacak ve yerbilimleri bağlamında değerlendirme yapacak bir süreci başlatmaktır.

Türkiye kaleleri projesi bir JMO projesi olup JMO başkanı tarafından yürütülecektir. Projede görev alacak araştırmacıların gönüllülük temelinde çalışması beklenmektedir. Kapsamı açısından değerlendirildiğinde, projenin uzun yıllara yayılması ve belirli bir süre sonra ilgili diğer bilim dalları ile beraber çalışacak bir yöntem ve belirli bir takvim içinde yürütülmesi öngörülmektedir.

Kalelerle ilgili ülke çapında uygun bir veritabanı olmaması nedeniyle projenin ilk yılı bir envanter çalışması tarzında gerçekleştirilip, 2022 yılı sonuna kadar belirlenen tüm kalelerin bir veritabanında toplanması hedeflenmektedir. Bu aşamada kalelerin tipi, dönemi, boyutu ve işlevi gibi özelliklerine bakılmaksızın sur duvarı olan her yapı envanter içinde yer alacaktır. Sözkonusu envanterin uygun ve yaygın bir ortamda duyurulması sonrasında JMO bu projede çalışmak isteyen araştırmacılara gerekli destek ve lojistiği sağlayacaktır.

Yerbilimleri açısından ilk aşamada kalelerle ilgili yapılacak işlemler arasında kale ve çevresinin topografik karakterizasyonu, kale yerinin seçimini etkileyen morfolojik ve çevresel faktörlerin irdelenmesi, kalede kullanılan kayaçların provenans analizi, taş ocakları ve üretim yöntemleri, su kaynakları ve suyun yönetimi, görünürlük analizleri ve güzergah çalışmaları örnek olarak sayılabilir. Diğer disiplinlerle yapılacak ortak çalışma sürecinde ise daha ayrıntılı ve farklı konular gündeme gelecektir.

Proje yerbilimleri ile toplum arasındaki bağlantıları güçlendirecek, ülkedeki kültür mirası araştırmaları ile turizmine bilimsel destek sağlayacaktır. Projenin başarısı ise diğer kültür varlıklarının da gündeme gelmesine öncülük edecektir.

Anahtar Kelimeler: Jeoloji, kale, Türkiye

Abstract

Turkey, hosting several civilizations throughout history, has many cultural heritage elements that belong to different periods. Turkey's strategic location, morphology, natural resources, rock types and dynamic geology have played an active role in the construction of these structures. Despite being in the field of interest of many disciplines, most of these heritages have not been adequately evaluated, especially in terms of earth sciences. "The Cultural Geology and Geological Heritage Committee" within the Chamber of Geological Engineers (CGE) has initiated a project on the castles which is just one of these cultural properties. The aim of the project is to start an investigation process that will cover all the castles in the country and evaluate them in the context of the earth sciences.

The Turkish castles project is a CGE project and will be directed by the president of the CGE. Researchers who will take part in the project are expected to work on a voluntary basis. Scope of the project suggests that it will spread over several years and that it should be carried out within a certain time-plan that will also consider interdisciplinary studies after a certain period of time.

Due to the lack of a proper database of castles, the first year of the project will be an inventory study that aims to compile all castles identified in the country in a database until the end of 2022. At this stage, every structure with a fortification will be included in the inventory, regardless of its type, period, size and function. After the inventory is announced in a suitable and widespread media, CGE will provide necessary support and logistics to researchers who want to participate in the project.

In the earlier phases of the project, examples of the studies in terms of earth sciences are topographical characterization of the castle and its surroundings, examination of the morphological and environmental factors affecting selection of the site, provenance analysis of the rocks used in the castle, the quarries and the production methods, the water resources and its management, the visibility analysis and the route studies. More detailed and different subjects will be added after starting joint studies with other disciplines.

The project will strengthen the links between earth sciences and society, and provide scientific support to cultural heritage research and tourism in the country. The success of the project will lead the investigation of other cultural heritage elements.

Keywords: Geology, castle, Turkey

Göbeklitepe ve Civarının Kültürel Jeolojisi (Şanlıurfa, Türkiye)

Cultural Geology of Göbeklitepe and Its Surroundings (Şanlıurfa, Turkey)

Nizamettin Kazancı (1,2), Fuat Şaroğlu (1), Özlem Adıyaman Lopes (3), Alper Gürbüz (4)

(1)Jeolojik Mirası Koruma Derneği, 06100 Maltepe, Ankara
(2)Ankara Üniv. Jeoloji Müh. Bölümü, 06830 Gölbaşı, Ankara, Türkiye
(3)UNESCO Natural Sciences Division, Paris, France
(4)Niğde Ömer Halisdemir Üniv. Jeoloji Müh. Böl., Niğde, Türkiye
(nkazanci@ankara.edu.tr)

Öz

Kültür ve medeniyetlerin oluşmasına tesir eden tüm doğal olayları ve süreçleri inceleyen "kültürel jeoloji", bir bakıma doğanın hayatı yönlendirmesi veya tersi olarak insan gücü ile doğanın şekillenmesinin hikayesidir. Bu haliyle kültürel jeoloji arkeoloji, tarih, paleocoğrafya ve sanat ile iç içedir. Bir sonraki adımda, önemli olan Kültürel Jeoloji'nin alana nasıl uygulanacağı, uygulanırsa hangi konuları öne çıkaracağıdır. Yukarıda verilen tanımlamadan hareketle, herhangi bir yerin kültürel jeolojisi, kabaca o yöredeki arazi durumunu (kayaçlar, morfoloji), su kaynaklarını (hidrojeoloji, paleohidroloji), paleoiklimi, gıda kaynaklarını (bitki örtüsü, toprak durumu), barınma kaynaklarını (taş ve taş ocakları), sanat eserlerinin hammadde kaynaklarını ortaya koymalıdır. Şüphesiz, verilen bu konuların her birinde çok ayrıntılara inilebilir, ancak, buradaki ayrıntının ölçüsü, ilgili unsurun yaşama tesir etmesi oranındadır. Örneğin, yapıtaşlarındaki minerallerin kristal sistemleri, Kültürel Jeoloji'nin değil, mineraloji ve kristallografinin konularıdır. Bu çalışmada Kültürel Jeoloji için bir uygulama örneği verilmeye çalışılmıştır.

Kültürel Jeoloji'nin öncelikle uygulanması gereken yerlerden biri de, Göbeklitepe ve civarıdır. Çünkü, Holosen öncesine (MÖ 9800) tarihlenen Göbeklitepe, dünyanın ilk kült merkezidir. Orta ve Aşağı Mezopotamya ile Verimli Hilal'e topografik olarak egemendir. Taş ve su kaynaklarına yakın oluşu dikkat çeker. Bu bölge Türkiye tektono-stratigrafik ayırtlamasında "GD Anadolu Karbonat Platformu" veya "GD Anadolu Otoktonu" olarak adlanan kısımda yer alır. Karbonat platformu esas itibariyle Arap Levhası'nın kuzey ucunu temsil eder. Göbeklitepe civarında yüzeyleyen kayalar az nispette Adıyaman Grubu (Kampaniyen) ve Şırnak Grubu Mestrihtiyen-Paleosen), yaygın olarak Midyat Grubu'na ait Gaziantep Fm (Eosen) ve Fırat Fm (Alt Miyosen) kireçtaşlarıdır. Bu kireçtaşları, Göbeklitepe dolgusu ve sütunları dâhil, bölgedeki bütün eski ve yeni yapılarda kullanılmıştır. Kireçtaşları gözenekli ve yüksek su tutma özelliğine sahiptir. Bu yüzden ocaklardan yeni çıkan taşlar kolaylıkla işlenebilir. Günümüzde yüksek ticari değere sahip kireçtaşları çıkarıldığı yerlerin adları ile (Nizip Taşı, Gaziantep Taşı, Havra Taşı, Midyat Taşı, Mardin Taşı, Şanlıurfa Taşı) pazarlanmaktadır. Midyat Grubu kayalarının (Eosen-Alt Miyosen) zamansal olarak yanal eşdeğerleri, Arap Platformu'ndaki diğer Ortadoğu ülkelerinde de bulunur ve çoğu Dünya Mirası olan kültür varlıklarında yapı taşı olarak kullanılmışlardır (örn. Hatra, Kerkük, Nimrud, Baalbek, Mamphis). Aynı şekilde buralardaki "kanat" veya "kehriz" denilen yer altı su sisteminin kurulabilmesine olanak sağlamıştır. Midyat Grubu kireçtaşlarının ıslakken kesilebilir kazılabilir özellikleri, çok sayıda yer altı taş ocağı işletmesine ve mağara yerleşimlerine de imkân vermiştir. Bölgede 8.2 ka olayı ile başlayan kurak iklim şartları giderek yaygınlaşmış, bu durum doğal taş kullanımını artırmıştır. Bölge topografyası büyük oranda yüzey karstlaşması ile ortaya çıkmıştır ve göreceli yayvandır. Bölgedeki ekilebilir arazi esas olarak Orta-Geç Pleyistosen-Holosen yaşlı alüvyal ve flüvyal çökeller üzerindedir. Bu çökeller, kısmen karstik ve esas olarak tektonik tesirlerle yaratılan alçak arazi üzerine Fırat ve Dicle nehirlerinin taşkınları ile yerleşmiştir. Mezopotamya olarak adlanan bu bölge, Bitlis-Zagros kenet kuşağına bağlı "önülke-foreland" havzası olup, taşların olmadığı yerlerde kerpiç şehir devletlerinin kurulduğu (Ur, Uruk, Palmyra, Babil) ve dünya medeniyetinin başladığı yer olmuştur. Kültürel Jeoloji açısından çokça incelenmeyi hak etmektedir.

Anahtar Kelimeler: GD Anadolu otoktonu, Göbeklitepe, kültürel jeoloji, Mezopotamya, Şanlıurfa

Abstract

"Cultural geology" examines natural conditions that affect the development of cultures and civilizations. Doing so, it covers the story of the evolution of life in control of nature, as well as the shaping of the nature by human. As such, cultural geology is in a close collaboration with archeology, history, paleogeography, and art. The important issue remains the application of Cultural Geology in the field, and which aspects will be highlighted during this study. Following above definition, we propose that the cultural geology survey of an area should explain field characteristics (rocks, morphology), or water resources (hydrogeology, paleohydrology), paleoclimate, food resources (vegetation, soil condition), shelter resources (stones and quarries) and the raw material sources of artworks. Undoubtedly, scientific studies can provide in deep details, but should be limited to the relevant elements affecting the humanity and evolution of life. For example, the crystal systems of minerals in building stones are subjects of mineralogy and crystallography, not topics of the Cultural Geology even they are part of geological studies. In this study, an example of Cultural Geology is presented.

One of the best places for a survey on Cultural Geology is Göbeklitepe and its surroundings. Because Göbeklitepe dates back to pre-Holocene (9800 BC) and is the first cult center of the world, people wonder who built it and why. Göbeklitepe and the area were located on a plateau-like morphology of 600 - 700 m that overlooks the middle and lower Mesopotamia, as well as the Fertile Crescent topographically. The area is not far from water or resources of different kind of stones. It is a part of "SE Anatolian Carbonate Platform" also called "SE Anatolian Autochthonous" known as a terrain in the tectono-stratigraphic description of Turkey. The mentioned carbonate platform geologically represents the northern end of the Arabian Plate. The rocks in the Göbeklitepe area are mostly limestones of the Gaziantep Fm (Eocene) and the Fırat Fm (Lower Miocene) of the Midyat Group and to a lesser extent marls and shales of Adıyaman Group (Campanian) and Şırnak Group (Maastrichtian-Palaeocene). Limestones were used in old and new buildings in the region, also included in the fills and columns of Göbeklitepe, being relatively porous and having a high capacity for water content. Therefore, the newly mined stones from the quarries can be easily processed. Currently limestones have a significant commercial value, and they are commercialized with local names which come from mining location (i.e., Nizip Stone, Midyat Stone, Mardin Stone, Şanlıurfa Stone). The rocks of lateral time equivalents of Midyat Group, Eocene-Lower Miocene in age, are also found in other Middle Eastern countries on the Arabian Plate and are largely used in constructions of cultural sites some of which are in the World Heritage List (i.e Hatra, Kirkuk, Nimrud, Baalbek, Memphis). The underground water system called "kahriz" or "kanat" were constructed mostly within these rocks in the same countries. Easy extraction of the limestones of Midyat Group when wet increased the production, and many underground quarries and cave settlements were enabled in the region. Moreover, arid climatic conditions, which started with the 8.2 ka event, have become increasingly widespread, increasing the demand to natural stones. The topography of the region is largely formed by erosion and/or surface karstification. The arable land in the region on the other hand is mainly on alluvial and fluvial deposits of Middle-Late Pleistocene-Holocene. These sediments were emplaced by repetitive floods of the Euphrates and Tigris rivers in time on the lowlands created partly by karstic and mainly by tectonic events. This region called Mesopotamia is the foreland basin of the Bitlis-Zagros suture, and was the place where mud-brick city-states were established (Ur, Uruk, Palmyra, Babylon) and world civilization in fact began. We invite searchers to focus on in depth studies in the field of Cultural Geology.

Keywords: Cultural geology, Göbeklitepe, Mesopotamia, SE Anatolian autochthonous, Şanlıurfa

Zerzevan Kalesi Jeo-Arkeolojik Araştırmaları

Geo-Archaeological Investigations in Zerzevan Castle

Vedat Toprak (1), Felat Dursun (2), E. Deniz Oğuz-Kırca (3), Aytaç Coşkun (4)

(1)ODTÜ Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara (toprak@metu.edu.tr)
(2)Dicle Üniversitesi Maden Mühendisliği Bölümü, Diyarbakır
(3)University of the Aegean, Dept. of Mediterranean Studies, Lab. of Archaeometry and Environmental Archaeology, Rhodes, Greece
(4)Dicle Üniversitesi, Arkeoloji Bölümü, Diyarbakır
(toprak@metu.edu.tr)

Öz

Zerzevan Kalesi Çınar (Diyarbakır) ilçesi yakınlarında, Diyarbakır-Mardin yolu üzerinde bir tepeye kurulmuş, Roma İmparatorluğunun sınır garnizonu niteliğindeki bir lejyon kalesidir. Bu çalışmada, kazı faaliyetlerinin henüz yeni olduğu Zerzevan Kalesi'nde ve çevresinde şu ana kadar yapılan jeo-arkeolojik gözlemlerin sonuçları anlatılacaktır.

Zerzevan Kalesi'nin yer seçimi ile ilgili yapılan gözlemlere göre kale, öncelikle dönemin önemli iki yerleşimi olan Amida (eski Diyarbakır) ve Dara arasında kullanılan ve günümüzdeki güzergâh ile aynı olan yol üzerinde kurulmuştur. Diyarbakır ile Mardin arasındaki yol üzerinde ya da yakınında inşa edilmiş bilinen Roma dönemi köprüleri bunun en iyi kanıtıdır. Kalenin inşa edildiği K-G yönlü tepenin morfolojisi, kale civarındaki kaya türü, yataya yakın tabaka eğimleri ve ana yola yakınlığı göz önüne alındığında bu tepenin bir kale yerleşimi için uygun olduğunu göstermektedir. Ayrıca kalenin hemen güneyinden itibaren yolun eğiminin dikleşmesi ve Mardin'e kadar yükselen bir topografyanın varlığı, iklim koşullarının da bu yerin seçiminde rol oynadığını göstermektedir. Yerleşimin su ihtiyacının temininde bir sorun olmaması, kale yerinin seçimini etkileyen bir diğer faktör olmalıdır.

Kaleyi çevreleyen surların ve içindeki yapıların tümünde Eosen yaşlı dolomitik kireçtaşları kullanılmıştır. Kale yakınındaki ana kayadan ve kaledeki yapılardan alınan örneklerin kimyasal ve fiziksel özellikleri büyük benzerlikler göstermektedir. Ayrıca arazide yapılan hat etütleri ve süreksizlik yapılarına yönelik gözlemler, bu kayaçların yapı taşı üretimi için uygun olduğunu belirlemiştir. Kale civarındaki tabaka kalınlıkları genelde orta ve kalın olmakla birlikte, özellikle kalenin inşa edildiği en üst kesimdeki tabakanın kalınlığı 5 metrenin üzerindedir. Arazi gözlemlerine göre, kullanılan tüm yapı taşları bu en üstteki tabakadan üretilmiştir.

Jeolojik açıdan yapılan en önemli gözlem, kalenin kurulduğu tepenin en üst kesiminin bir taş ocağı olarak kullanılmış olmasıdır. Uzun ekseni 330 metre, kısa ekseni ise 120 metre olan elips şeklindeki sur duvarlarının içinde kalan alan taş ocağı olarak işlenmiş ve buradan üretilen yapıtaşları hem sur duvarında hem de kale içindeki binaların inşasında kullanılmıştır. Dolayısıyla ocağın sınırları inşa edilen surun sınırları ile birebir örtüşmektedir. Tepenin üst kesiminin (kale inşaatı öncesi) ilksel topografyası, 1 metre aralıklı eş yükselti eğrileri yardımıyla kurgulanmış ve iki topografya arasındaki fark, taş ocağında üretilen malzemenin hacim cinsinden hesaplanmasını sağlamıştır. Böylelikle bir taraftan tepenin üst bölümü tıraşlanarak yerleşime daha uygun hale getirilmiş, diğer taraftan yapıtaşlarının taşınması sırasında oluşacak zaman kaybı ve ekonomik kayıplar önlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Jeo-arkeoloji, kale, taş-ocağı, Zerzevan

Abstract

Zerzevan Castle, a border garrison of the Roman Empire, is a legionnaires' hilltop castrum located on Diyarbakır-Mardin road, near the Çınar (Diyarbakır) district. In this study, the results of the geo-archaeological observations made so far in the Zerzevan castle and its surroundings will be explained, where the excavation activities are still new.

According to the observations made regarding the site selection of the castle, it was first established on the same route as is today connecting two important settlements of the period, Amida (ancient Diyarbakır) and Dara. The known Roman bridges built on or near the road between Diyarbakır and Mardin are the best proof of this. The hill is suitable for a fortress settlement considering the morphology of the N-S oriented hill, the rock type and almost horizontal bedding planes around the castle and its proximity to the main road. In addition, the steepening of the slope of the road from the south of the castle and the existence of a topography rising up to Mardin are thought to have played a role in the selection of this place in terms of climate. The fact that there is no problem in the supply of water should be another factor on the decision of the location of the castle.

Eocene dolomitic limestones were used in the construction of the fort walls and the buildings inside. The chemical and physical properties of the samples taken from the bedrock near the castle and from the buildings in the castle show great similarities. Furthermore, scan-line surveys and observations made on the discontinuities at the field suggest that these rocks are suitable for the production of cut-stones. Although the layer thicknesses around the castle are generally medium and thick, the thickness of the layer in the uppermost part, where the castle was built, is over 5 meters. According to field observations, all the building blocks used were produced from this uppermost layer.

The most important observation made in the castle with regard to geology is that the top part of the hill where the castle was built was used as a stone-quarry. The area inside the elliptical fort walls with a long axis of 330 meters and a short axis of 120 meters was processed as a quarry, and the cut-stones produced were used both in the construction of fortification and the buildings inside it. Therefore, the boundaries of the quarry exactly coincide with the borders of the fortification. The original topography of the upper part of the hill (before the construction of the castle) was reconstructed with the help of contours at 1 meter intervals, and the difference between the two topographies allowed to calculate volume of the material produced in the quarry. In this way, on the one hand, the upper part of the hill was truncated to generate a surface more suitable for settlement, on the other hand, time and economic losses during the transportation of the stone blocks were prevented.

Keywords: Castle, geo-archaeology, stone-quarry, Zerzevan

İki Phrourion ve Yerleşim Özellikleri (Hafik, Sivas): Ön Bulgular

Two Phrourion and Settlement Features (Hafik, Sivas): Preliminary Findings

Erdener Pehlivan (1), Oktay Canbaz (2), Nazire Özgen Erdem (2)
(1)Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Arkeoloji Bölümü, 58140 Sivas
(2)Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 58140 Sivas
(erdenerpehlivan@cumhuriyet.edu.tr)

Öz

Bir tür küçük kale yerleşimi olan phrourionlar, içlerinde hydreia adı verilen kendi su sistemlerini bulundurabilmektedir. Çalışma kapsamında ele alınan iki phrouriondan biri Hafik ilçesi, Dışkapı köyünün hemen kuzeyinde, ikincisi ise aynı ilçenin 7 km batısında yer alan Durulmuş köyünün 1,7 km güneydoğusundaki jips tepecikleri üzerinde bulunmaktadır. Arkeolojik verilerle, alanın MÖ 6. yüzyıldan – MS 6. yüzyıla kadar kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu zaman aralığında, Pontus Krallığı'nın güçlendiği ve Anadolu'nun kuzeydoğusunda hâkimiyetini tesis ettiği, özellikle MÖ 3- 1. yüzyıllarda, phrourion yerleşimlerinin sayıca arttığı bilinmektedir. Çalışmanın amacı, phrourionları tanıtmak ve bunların yer seçiminde dikkate alınan arazi yapısı, yerüstü ve yeraltı suyu durumu, kayaç cinsi, gibi jeolojik ve paleocoğrafik şartları, genel olarak "Kültürel Jeolojisini" ortaya koymaktır. Alanın genel tarihsel karakteri, arkeolojik metodoloji ışığında antik ve modern literatür kaynakları kullanılarak tanımlanmıştır. Anadolu'nun bu bölgesinde, sıklıkla karşılaşılan bu tür yerleşimler ile ilgili olarak ilk kültürel jeoloji denemesi olması sebebiyle çalışma önem taşımaktadır. İki phrourionun da içerisinde hydreia bölümüne inmek için 45 derecelik açıyla yer altına inen basamaklı tüneller bulunmaktadır. Ayrıca bu çalışma, phrourionların açıldığı kayaçlar ile bölgedeki karstik göller arasındaki ilişkileri ortaya koyması açısından da önemlidir. İnsanlık tarihi boyunca yaşam alanlarının seçiminde su, gıda ve güvenlik ön planda yer almaktadır. Bu çalışmanın konusu olan iki phrourion da Türkiye'nin en önemli akarsularından bir tanesi olan Kızılırmak Nehri kıyılarına yakın konumlanmışlardır. Burası aynı zamanda Türkiye'nin en önemli jips sahalarından birisidir. Günümüzde jipsli arazide tatlı su olanaklarının sınırlı olduğu dikkate alındığında hydreiaların konumlanması önem kazanmaktadır. Oligosen yaşlı jipsler, beyaz ve açık gri renklerde olup masif ve yer yer tabakalı özelliklerdedir. Kızılırmak Nehri'nin, aşındırıcı özelliğine bağlı olarak masif jips kütleleri bölgede tepecikler şeklinde topografyalar oluşturmuşlardır. Phrourion yerleşimlerinin anlaşılabilmesi için bölgenin jips-egemen litolojisi, göreceli az engebeli topografyası, Kızılırmak Nehri, Hafik Gölü ve jips karstlarını birlikte değerlendirmek gerektiği anlaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Hydreia, jips, kültürel jeoloji, phrourion

Abstract

The Phrourions, a kind of small castle settlement, can have their own water system called hydreia. One of the two phrourion discussed within the scope of the study is located just north of the village of Dışkapı in the district of Hafik, and the second one is located on gypsum hills 1.7 km southeast of the village of Durulmuş, which is located 7 km west of the same district. With the archaeological data, it has been determined that the area was used from the 6th century BC to the 6th century AD. It is known that during this time period, the Kingdom of Pontus became stronger and established its dominance in the northeast of Anatolia, and the number of phrourion settlements increased especially in the 3rd-1st centuries BC. The aim of the study is to introduce the phrourion and to reveal the geological and paleogeographic conditions such as the land structure, surface and groundwater conditions, rock type, and its "Cultural Geology" in general. The general historical character of the area has been defined in the light of archaeological methodology using ancient and modern literature sources. The study is important because it is the first cultural geology study related to such settlements that are frequently encountered in this region of Anatolia. Inside the two phrourions there are stepped tunnels that go underground at a 45-degree angle to descend to the hydreia section. In addition, this study is important in terms of revealing the relationships between the rocks in which the phrourions are opened and the karst lakes in the region. Throughout human history, water, food and safety have been at the forefront in the selection of living areas. The two phrourions, which are the subject of this study, are located close to the banks of the Kızılırmak River, one of the most important rivers of Turkey. This area is also one of the most important gypsum fields in Turkey. Considering that the fresh water possibilities are limited in the gypsum-bearing area today, the positioning of the hydreias gains importance. Oligocene aged gypsums are white and light gray in color and have massive and bedded. Due to the erosive feature of the Kızılırmak river, massive gypsum have formed in the form of hills as topographic in the region. It has been understood that in order to understand the Phrourion settlements, the gypsum-dominated lithology of the region, its relatively rough topography, the Kızılırmak river, Hafik Lake and gypsum karsts should be evaluated together.

Keywords: Hydreia, gypsum, cultural geology, phrourion

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Bazda Yeraltı Taş Ocaklarının (Harran-Şanlıurfa-Türkiye) Jeolojik, Kültürel ve Madencilik Mirası Özellikleri ve Önemi

Geological, Cultural and Mining Heritage Characteristics and Importance of the Bazda Underground Quarries (Harran-Şanlıurfa-Turkey)

Hülya İnaner (1,2), Seyfi Kulaksız (3), Faruk Çalapkulu (4,2), Sacit Özer (5,2), Ramazan Hacımustafaoğlu (6), Nimet Öztank (7), Bora Sonuvar (8)

(1)Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tınaztepe Yerleşkesi, 35390 Buca-İzmir/TÜRKİYE
(2)JEMİRKO- Jeolojik Mirası Koruma Derneği, 06100 Maltepe, Ankara/TÜRKİYE
(3)Hacettepe Üniversitesi Ankara Türkiye Emekli Öğretim Üyesi
(4)STONEXT A.Ş. 1596 Sokak No:2 Hitay Plaza D601 Bayraklı
(5)6349 Sokak 35540 Atakent İzmir Türkiye
(6)Torbalı Meslek Yüksek Okulu Torbalı İzmir Türkiye
(7)Atıf Bey Mahallesi 11/5 Sokak Gaziemir Apartmanı B Blok No:2 Daire 11 Gaziemir İzmir Türkiye
(8)Muratreis Mah. 246 sokak No: 14/7 Konak İzmir Türkiye
(hulya.inaner@deu.edu.tr)

Öz

Yörede "Bazda Mağaraları" olarak adlandırılan yeraltı taş işletmeleri Şanlıurfa ili Harran ilçe merkezinin 16 km doğusunda yer almaktadır. Orta Geç Eosen-Oligosen yaşlı kireçtaşları hem taşocağı olarak işletilmiş, hem de sıcaktan korunma sağlanan habitat görevi yapmıştır. Ocaklar Güney ve Kuzey Ocakları olarak adlandırılmaktadır. Halk arasında Bazda Mağaraları olarak bilinen alanın aslında yeraltı doğaltaş ocakları olduğu 2004 yılında Prof. Dr. Seyfi Kulaksız ve arkadaşları tarafından ortaya konulmuştur. Araştırmacılar bu ocakların ilk işletmesinin günümüzden 6500 yıl öncesi başladığını belirtirler. Bu bölgedeki bulgular yeraltı taş ocağı işletmeciliği açısından milat oluşturmaktadır. Kapalı işletmeler Albazda, Elbazda veya Bozdağ olarak da isimlendirilmektedir. Bölge taşocağı işletmesi açısından son derece değerli kültürel varlıklara işaret etmektedir. Açık ocak taş işletmesi olarak Göbeklitepe işletmeleri günümüzden 13.000 yıl öncesini işaret etmektedir. Bazda yeraltı taş ocakları yakın çevresinde kaya içinde açılmış yaşam alanları bulunmaktadır. Taş ocağındaki Arapça yazılarda 13.yüzyılda ocağı işletenlerin adları yazılı bulunmaktadır ve sıcaktan korunmak için açıldığı belirtilmiştir. Bazda yeraltı taş ocaklarının girişlerinde okunması gereken arami alfabesi, çivi yazısı, hiyeroglif sembolleri benzeri yazılı metinler iklim koşullarından oldukça zarar görmüşlerdir. Bu işaret ve yazıların çözülmesi Bazda'nın geçmişini çok daha eski tarihlere götürebilecektir.

Bazda çevresinde Orta Geç Eosen-Oligosen yaşlı Gaziantep Formasyon'u geniş yüzlekler sunar. Formasyonun alt düzeyleri açık-gri renkli stilolitik kireçtaşlarından oluşur. Yeraltı ocaklarının önemli bir bölümü formasyonun ana gövdesini oluşturan krem renkli, nummulitli, mikrofosilli ve biyotürbasyonlu kalın katmanlı kireçtaşlarında açılmıştır. Jeolojik parametrelerin taş ocaklarının işletilmesindeki önemi o tarihlerde algılanmış, tabaka sınırları eş kalınlıkta kesme taş üretmek amacı ile kullanılmıştır. Ocakların işletme teknolojisini yansıtan verileri ve murç izlerini ocak içinde görmek mümkündür. Kaya mekaniği açısından bırakılmış olan topuklar ve tavan yüksekliklerinin doğru belirlenmiş olduğuna yeraltı işletmesinin binlerce yıldır korunmuş olması tanıklık etmektedir. İzmir'de düzenlenen 6. Uluslararası Taş Kongresi'nde Bazda Yeraltı Taş Ocakları ile ilgili varolan bilgiler özel bir oturumda değerlendirilmiştir.

Bu çalışmada Bazda yeraltı taş ocaklarının yaşını ortaya koymak ve tüm dünyaya tanıtmak amaçlanmaktadır. Bu ocaklardan üretilen kireçtaşı blokları zaman içinde Şanlıurfa çevresinde birçok tarihi yapıda kullanılmış olmalıdır. Şanlıurfa Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu tarafından 2010 yılında Bazda Yeraltı Taş Ocakları 1.Derece Arkeolojik Sit Alanı olarak tescil edilmiştir.

Bazda Yeraltı Taş Ocakları jeolojik miras, madencilik mirası ve kültürel miras ögelerinin tüm özelliklerini taşımaktadır. Göbeklitepe'nin bulunuşu tüm dünya tarihinin yeniden değerlendirilmesine neden olmuştur. Bazda Yeraltı Taş Ocakları da dünya tarihi ve insanlık tarihi için yeni bir bakış açısı yaratma potansiyeli taşımaktadır. Özelliklerinin ortaya çıkarılması ve tanıtılması için yapılması gerekenler bu bildiri ile açıklanmaya çalışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Bazda yeraltı ocakları, Harran, Jeolojik miras, Kültürel miras, Maden mirası

Abstract

Underground quarries called the "Bazda Caves" in the region are located 16 km east of Harran district center of Şanlıurfa province. The Middle Late Eocene-Oligocene aged limestones had been both operated as a quarry and served as a habitat for protection from the heat. The quarries are called the Southern and Northern Quarries. Prof. Dr. Seyfi Kulaksız and his colleagues first recognized the real role of the Bazda Caves as an underground quarry in 2004. They suggested that the initial operation in these quarries started 6500 years ago. The findings in the region constitute a milestone in terms of underground quarry mining. Underground quarries are also named as Albazda, Elbazda or Bozdağ. The region points to extremely valuable cultural assets in terms of quarrying. Göbeklitepe, as an open quarry, point to 13,000 years ago. There are many living areas that are dug in the rocks by habitants for sheltering in the immediate vicinity of the Bazda underground quarries. The names of those who operated the quarry in the 13th century are written in Arabic inscriptions in the quarry and it is stated that it was opened to protect from the heat. Written texts at the entrance of the quarries, resembling the Aramaic alphabet, cuneiform, or hieroglyphic symbols, have been severely damaged by climatic conditions. Deciphering these signs and writings would date the history of Bazda to a much older era.

The Middle Late Eocene-Oligocene Gaziantep Formation presents extended outcrops around Bazda. The lower levels of the formation consist of light-gray colored stylolitic limestones. An important part of the underground quarries were dug in the cream colored, *Nummulites* and microfossil bearing and bioturbated thick bedded limestones that form the main part of the formation. The importance of geological parameters in the operations in quarries has been perceived during that era, and the layer boundaries have been used to produce cut stones in equal thicknesses. It is possible to see the data reflecting the operational technology and the chisel marks inside the quarry. The fact that they had been preserved for thousands of years, bears witness to the correct determination of pillars and room ceiling heights in terms of the rock mechanics. The available information on the Bazda Underground Quarries has been evaluated in a special session of the 6th International Stone Congress held in İzmir.

In this study, it is aimed to reveal the age of the Bazda underground quarries and to introduce them to the world. Limestone blocks from these quarries should have been used in many historical buildings around Şanlıurfa over time. The Bazda underground quarries were registered as a 1st Degree Archaeological Site by the Şanlıurfa Cultural Heritage Preservation Regional Board in 2010.

The Bazda underground quarries present all of the elements of geological heritage, mining heritage and cultural heritage and are very important for world history. The discovery of Göbeklitepe has led to a re-evaluation of the entire history of the world. Bazda underground quarries similarly have the potential to create a new perspective for world history and human history. The requirements for determining its characteristics and its promotion will be tried to be explained in this presentation..

Keywords: Bazda underground quarries, Harran, Geological heritage, Cultural heritage, Mining heritage

Trakya'da Karstik Bir Jeolojik Miras ve Jeoturizm Öğesi: Yenesu Mağarası (Vize-Kırklareli)

A Karst Geological Heritage and Geotourism Element in Thrace: Yenesu Cave (Vize-Kırklareli)

Yıldırım Güngör (1), Yahya Çiftçi (2)
(1)İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Mühendislik Fakültesi jeoloji Mühendisliği Bölümü
(2)Emekli Jeoloji Mühendisi
(yildirim.gungor@iuc.edu.tr)

Öz

Yenesu Mağarası, Kırklareli'nin Vize ilçesinin Balkaya Köyü sınırları içinde yer almaktadır. Aksicim Platosu üzerinde yer alan Yenesu Mağarası, Üst Eosen yaşlı Soğucak kireçtaşı içinde Freatik zonda gelişen aktif bir mağaradır. Özellikle Miyosen-Pliyosen, hatta Kuvaterner dönemindeki tektonik hareketler, bu kayaçların aşırı derecede deforme olmalarına ve kırıklı çatlaklı bir yapı kazanmalarına neden olmuştur. Böylece yağış, derine doğru kırık ve çatlaklardan süzülmeye olanak bulmuştur. Soğucak kireçtaşı çalışma alanında Paleozoyik yaşlı Gnays ile Permiyen yaşlı granitoyidlerin üzerine gelmektedir. Bu nedenle mağaranın açılması derine doğru değil yatay olarak gelişmiştir. Toplam uzunluğu 1620 metre olan mağara yapılan ölçümlerde nemli ve soğuk bir mağara olarak tanımlanmıştır.

Yenesu Mağarası'nın girişinin genişliği 3 m, tavan yüksekliği ise 40-60 cm civarındadır. Girişin uzunluğu ise 2 m dir. Mağara Doğu batı uzanımlıdır. Açılma yönü doğuya doğrudur ve iki bölümden oluşmaktadır. İlk bölüm yaklaşık 205 m kadar devam eden vadoz zondaki fosil bölümdür. Mağarada ilk 205 m den sonra bir yeraltı nehri görülmektedir. Bu noktadan mağaranın sonuna kadar genişlik 1-2.5 m, tavan yüksekliği ise 2-4 m arasında değişmektedir. Mağara bu görünümüyle adeta bir tüp görünümündedir. Mağaranın ana gövdesi bu freatik zonda gelişmiştir. Freatik zonda bulunan bölümün tümünde mağara tabanından bir dere akmaktadır. Bu derenin akış hızı ve yüksekliğinin mevsimlere göre değişmesi mağara tavanında ve mağara duvarlarında mağara çökellerinin oluşmasına neden olmuştur. Mağara içinde sarkıt, dikit, sütun, perde sarkıt, soda tüpleri, akmataşlar, damlataş havuzları, sekiler, örtü yapıları, mağara küveti gibi oldukça zengin bir çökel çeşitliliği gözlenmektedir. Bu çökellerin tümünün oluşumları devam ettiği için mağara aktif bir jeoloji laboratuvarı niteliğindedir.

Yenesu mağarası gerek oluşum ve gerekse içerdiği olağanüstü mağara çökelleri nedeniyle korunması gereken bir jeolojik mirastır. Bu bildiride mağaranın jeolojik miras niteliği ile Jeoturizme olabilecek katkıları tartışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Jeolojik miras, jeopark, jeosit, karst, mağara

Abstract

Yenesu Cave is located within the borders of Balkaya Village of Vize district of Kırklareli. Yenesu Cave, located on the Aksicim Plateau, is an active cave developed in the Phreatic zone developed within the Upper Eocene aged Soğucak limestone. Especially the tectonic movements during the Miocene-Pliocene and even during the Quaternary periods caused an excessive deformation and fracturing of the rocks.. Thus, the precipitation can infiltrate deeper through cracks and fractures. Soğucak limestone overlies Paleozoic aged gneiss and Permian aged granitoids in the study area. For this reason, the caving developed horizontally, not vertically. The cave with a total length of 1620 meters was defined as a humid and cold cave according to the measurements conducted.

The width of the entrance of Yenesu Cave is three meters and the ceiling height is around 40-60 centimeters. The length of the entrance is two meters. The cave is east-west oriented. The opening direction is towards the east and it consists of two parts. The first part is the fossil section in the vadose zone, which continues for about 205 meters. An underground river can be seen after the first 205 meters in the cave. From this point to the end of the cave, the width varies between 1-2.5 meters and the ceiling height varies between 2-4 meters. Due to this appearance, the cave looks like a tube. The main part of the cave was developed in this phreatic zone. A stream flows on the floor of the cave along the entire part of phreatic zone. Changes in flow rate and height of this stream due to the seasonal variations led to the formation of cave sediments on the cave ceiling and cave walls. A rich variety of sediments such as stalactites, stalagmites, columns, curtain stalactites, soda tubes, flowstones, dripstone pools, terraces, cover structures, cave tubs are observed inside the cave. Since the formation of all these sediments continues, the cave is an active geological laboratory.

Yenesu cave is a geological heritage which should be protected because of its formation and because of the extraordinarily cave deposits. In this paper, the features of the cave as a geological heritage and its possible contribution to geotourism will be discussed.

Keywords: Cave, geological heritage, geopark, geosite, karst

Jeolojik ve Kültürel Miras Birlikteliğiyle Gerçekleşen Spontan Bir Jeo-Koruma Örneği : Beylikdüzü (İstanbul) Taşlaşmış Ağacı

An Example of a Spontaneous Geo-Conservation Realized with Association of Geological and Cultural Heritage: Beylikdüzü (İstanbul) Petrified Tree

Yıldırım Güngör (1), Ünal Akkemik (2), Mehmet Murat Çalık (3), Tahsin Kimyonok (3), Direnç Azaz (1), Anıl Sarıcan Delibay (3)

(1)İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü
(2)İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü
(3)Beylikdüzü Belediyesi, İstanbul
(Yildirim.gungor@iuc.edu.tr)

Öz

İstanbul Boğazının Asya ve Avrupa yakaları Paleozoyik'ten Kuvaterner'e kadar uzanan bir yaş konağında geniş bir jeoçeşitliliğe sahiptir. Erken Miyosen dönemi ve sonrasında bu bölgede silisleşmiş ağaçlar görülmeye başlar. Trakya bölgesinde Geç Oligosen (?) – Erken Miyosen aralığında meydana gelen sıkışma hareketleri sonucunda gelişen karasallaşma ve peneplenleşme sürecinde oluşan İstanbul Formasyonu'nun Kıraç üyesi içinde farklı boyutlarda, çoğunlukla köşeleri aşınmış silisleşmiş ağaçlar görülür. İstanbul civarında Jeolojik miras özelliği taşıyan birçok jeolojik malzeme son 30 yıldaki yapılaşma sonucunda ya yok olmuş ya da ciddi zarar görmüştür. Silisleşmiş ağaçlar da ya tahrip edilmiş ya da koleksiyon malzemesi olarak araziden toplanmıştır. Taşınamayacak kadar büyük olan parçalar ise küçük parçalara bölünerek taşınmış veya moloz olarak atılmıştır.Ancak bu silisleşmiş ağaç örneklerinden biri Beylikdüzü'nde zarar görmeden günümüze kadar gelmeyi başarmıştır. Uzunluğu 3,5 m, çapı ise 160 cm kadardır. Ağacın ortası deliktir ve deliğin çapı 35-40 cm arasında değişmektedir. Bu fosil ağaç, Mammea L olarak adlandırılan bir cinsin atası (Mammeoxylon Y.Lemoigne) olarak tespit edilmiştir. Günümüzde tropik ve subtropik bölgelerde 70 kadar türü bulunan bu cins, Afrika ve Amerika'da yaşamaktadır. Ülkemizde ise doğal hiçbir türü yoktur ve bu fosil ağaç bu cinsin ülkemizdeki ilk fosilidir. Bu ağacın varlığı, 23-25 milyon yıl önce bu bölgede tropik-subtropik koşulların yaşandığının bir göstergesidir. Bu jeolojik miras öğesinin zarar görmemesi bir arsa içinde dikkati çekmeyecek bir şekilde gömülü olmasına bağlanabilir. Ancak fosil ağacın günümüze kadar zarar görmemesinin gerçek nedeni kültürel bir geleneğe dayanmaktadır. Fosil ağaç yüzlerce yıl bir dilek taşı olarak kullanılmıştır. Osmanlı arşivlerinde ağacın bu özelliğine ait kayıtlar bulunmaktadır. Para atarak dilek dilemenin yanı sıra, çaput bağlamak, mum yakmak veya delik olan ağacın içinden çocukları geçirirken dilekte bulunmak, çok yakın zamanlara kadar uygulanmıştır. Bu örnek bir jeolojik miras öğesinin korunması için yerel kalkınmaya destek olması veya kültürel bir inancın parçası olması gerektiğinin etkileyici bir örneğidir. Jeolojik veya kültürel miras öğelerinin yerinde korunarak sergilenmesi en doğru uygulamadır. Ancak ağacın bulunduğu arsada inşaat çalışmalarının başlaması, ağacın yerinden alınarak daha korunaklı bir yere taşınması zorunluluğunu doğurmuştur. Bir proje hazırlanarak fosil ağaç bulunduğu yerden alınarak Beylikdüzü Belediyesi Atatürk Kültür Merkezinde hazırlanan platformda ziyarette açılmıştır. Bu çalışma Türkiye'de bir jeolojik miras öğesinin bir belediye tarafından korunmaya alındığı ilk çalışma olma özelliğini de taşımaktadır. Bu bildiride fosil ağacın bulunmasından korunmaya alınmasına kadar geçen süreçler sunulacak ve jeolojik miras olarak toplumun yararına nasıl kullanılacağı tartışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Beylikdüzü, jeokoruma, jeolojik miras, Jeosit, sürdürülebilir kalkınma.

Abstract

The Asian and European sides of the Bosphorus are bearing a wide geodiversity ranging in age from Paleozoic to Quaternary. During and after the Early Miocene, silicified trees begin to appear in this region. Silicified trees of different sizes, mostly with rounded corners, are seen in the Kıraç member of the Istanbul formation, which wasformed during the continentalization and peneplainization processes in the Thrace region. These processes occured as a result of compressional movements in the Late Oligocene (?) - Early Miocene interval in this region. Many geological items from the İstanbul area that have the characteristics of a geological heritage either disappeared or seriously damaged as a result of the constructional activities in the last 30 years. Silicified trees were either destroyed or collected from the field as collection material. Pieces that were too large to be moved were divided into small pieces and moved or discarded as rubble. However, one of these silicified wood samples in Beylikdüzü has survived to the present day without any damage. I ts length is 3.5 m, and its diameter is around 160 cm. The middle of the tree is hole, and the diameter of the hole varies between 35-cm. This fossil tree has been identified as the ancestor of a genus called Mammea L (Mammeoxylon Y.Lemoigne). Today, this genus, which has about 70 species in tropical and subtropical regions, lives in Africa and America. There are no natural species in our country, and this fossil tree is the first fossil of this genus in our country. The existence of this tree is an indication that in this region tropical-subtropical conditions were experienced 23-25 million years ago. The fact that this geological heritage item was not damaged can be attributed to the fact that it is inconspicuously buried within a plot. However, the real reason why this fossil tree has not been damaged until today is based on a cultural tradition. The fossil tree has been used as a wishing stone for hundreds of years. There are records of this feature of the tree in the Ottoman archives. In addition to making wishes by throwing coins, wishing by tying rags, lighting candles or passing children through the hole has been practiced until recent times. This is an impressive example of a good preservation of a geological heritage if it supports local development or if it is apart of a cultural belief. It is the best practice to preserve and to exhibit a geological or cultural heritage item in situ. However, construction works in thefield where the tree is located, maked it necessary to move and transport it to a more sheltered place. A project was prepared and the fossil tree was taken from its location and placed on a platform in Beylikdüzü Municipality Atatürk Cultural Center. This study is the first study in Turkey, where a geological heritage item was protected by a municipality. In this paper, the processes from the discovery of the fossil tree to its protection will be presented and how it will be used for the benefit of the society as a geological heritage will be discussed.

Keywords: Beylikdüzü, geoheritage, geoconservation, geosite, sustainable development

İnönü Volkanik Mağarası'nın (K. Ereğli, Zonguldak) Oluşumu ve Kalkolitik Çağa Ait Steatit Boncuk'un Önemi

The Formation of İnönü Volcanic Cave (K. Ereğli, Zonguldak) and the Importance of the Chalcolithic Steatite Bead

Caner Diker (1), Cemal Tunoğlu (1), Hamza Ekmen (2), F.Gülden Ekmen (2)

(1)Hacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06800, Ankara, Türkiye
(2)Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Arkeoloji Bölümü, 67100, Zonguldak, Türkiye
(cdiker@hacettepe.edu.tr)

Öz

Karadeniz Ereğli ilçesinin güneydoğusunda Alacabük köyünde bulunan İnönü Mağarasını hem jeolojik oluşumu hem de kalkolitik çağ kalan bulgular bu mağarayı eşsiz kılmaktadır. Erken Kretase dönemine ait geniş yayılımlı bazalt-bazaltik andezit lav akıntısının (Cambu Formasyonu) kenarında bulunan mağaranın, birden fazla lav tüpünün bir alandan kesişmesi ile oluştuğu görülmektedir. Volkanik mağara, 25 m genişliğinde ve 10 m yüksekliğinde büyük oda ve bu odaya açılan 2 volkanik tüpten oluşmaktadır. Volkanik mağaranın en belirgin özelliklerinden biri büyük odanın tavanında bulunan soğuma eklem çatlağı izlerinin gözlenmesidir. Lav tüplerinden birinde gözlenen lav sıvamaları (lining) ve duvar boyunca bulunan düşey çatlaklar, mağaranın açıklığında bulunan soğuma eklemlerinin gözlenmesi volkanik kökeni ifade eden önemli özelliklerdir.

Volkanik mağaranın Kalkolitik (M.Ö. 4250-3950) çağ ait V. seviyede bulunan steatit (talk) boncukların yapımı diğer önemli bir bulgudur. Yaklaşık üç mm çapındaki boncuklardan sağlam olanları SEM-EDS, birkaç parça kırık olanları ise polarize mikroskop altında incelenmiştir. İncekesit görüntülerinde boncuğun iç kısmının genellikle talk minerali gözlenmektedir. Dış kısmında ise boncuğu kaplayan bir tabakanın varlığı görülmektedir. Boncuğun içini ve dışını kaplayan kısımda yapılan SEM-EDS analizi sonucunda enstatit mineralleri ve az miktarda bakır tanelerinden oluştuğu gözlenmiştir. Boncukların iç ve dış yüzeyi yaklaşık 1000 ˚C sıcaklığa ulaşabilen atölyelerde yüksek ateş kullanılarak üretildiği anlaşılmaktadır. Steatit boncuklar, Anadolu'da aynı dönemde bulunan arkeolojik alanlardaki benzer boncuklar ile ilişkilendirilerek olası ham madde kaynağı, imalat merkezinin yeri, eski ticaret yolları gibi önemli arkeolojik unsurlar hakkında yorum yapılabilmesi için önemli bilgiler vermektedir.

Anahtar Kelimeler: Volkanik mağara, Lav tüpü, Steatit boncuk, Boncuk üretimi

Abstract

The geological formation of the İnönü Cave located southeast of the Black Sea Ereğli district in the village of Alacabuk and the findings from the Chalcolithic age make this cave unique. It is seen that the cave, located on the edge of a wide-spread basalt-basaltic andesite lava flow (Cambu Formation) belonging to the Early Cretaceous Period, was formed by the intersection of more than one lava tubes. The volcanic cave consists of a large room with a width of 25 m and a height of 10 m and two volcanic tubes connected into this room. One of the most distinctive features of the volcanic cave is the contraction crack traces on the chamber ceiling. The lava lining observed in one of the lava tubes, the vertical cracks along the wall, and the observation of columnar joints in the cave's opening are important features expressing the volcanic origin.

Another important finding is the steatite (talc) beads found at level V of the Chalcolithic (4250-3950 BC) age of the volcanic cave. The intact ones from approximately 3 mm-diameter beads were examined with SEM-EDS, and the few broken ones with a polarized microscope. In the thin sections, talc mineral is observable in the inner part of the bead. In the outer part, there is another layer covering the bead. As a result of SEM-EDS analysis of the inner and outer parts of the bead, it could be determined that they are formed by mostly enstatite minerals and fewer copper particles. It has been found that the inner and outer surfaces are produced using the searing flame in workshops at high temperatures that can reach approximately 1000 ˚C. Steatite beads are associated with similar beads found in archaeological sites in Anatolia from the same period. It provides vital information to comment on significant archaeological facts such as possible raw material sources, the location of the manufacturing center, and ancient trade routes.

Keywords: Volcanic cave, Lava tube, Steatite bead, Bead production

Denizli İli Jeolojik Değerlerine Toplu Bir Bakış

An Overview of the Geological Values of Denizli Province

Mehmet Özkul, Arzu Gül, Barış Semiz, Hülya Özen
Pamukkale Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü
(mozkul@pau.edu.tr)

Öz

Batı Anadolu genişleme bölgesi içinde yer alan Denizli ili oldukça yüksek jeoçeşitliliğe sahiptir. Bunlardan bazıları yüksek görselliğe sahipken, bir kısmı da yerbilimleri ve eğitimi açısından önemlidir. Bu çalışmanın amacı, ilin jeoçeşitliliğini gözden geçirmek, sınıflandırmak ve genel bir değerlendirmede bulunmaktır.

İldeki jeoçeşitliliğin yarıdan fazlası Kuvaterner dönemi traverten ve tufa oluşumlarıdır. Traverten ve tufa alanları tematik bir jeopark oluşumu (Denizli Traverten Jeoparkı) için uygun bir gruptur. Bu ilk grupta, UNESCO Dünya miras listesinde bulunan Pamukkale travertenleri başı çeker. Honaz ilçesinin 3 km doğusunda bir nap dilimi olarak yüzeylemiş Triyas yaşlı Kızılyer evaporitleri bölge ve Türkiye için ender bir diğer jeolojik değerdir. Öte yandan Pliyosen volkanitleri yöredeki yegâne volkanik alandır. Acıgöl, ildeki göller arasında sodyum sülfat oluşumları ile ayrıcalıklı bir konumdadır. Kaklık Mağarası ve Keloğlan Mağarası köken olarak farklı mağara oluşumlarının temsilcileridir. İl genelinde 6 adet kanyon bulunur (Çal Kanyonu, Acıpayam Kanyonu, Tokalı Kanyonu-Çivril, Karakısık Kanyonu-Bozkurt, Emecik Kanyonu-Çameli ve İnceğiz Kanyonu-Kale). Kızıldere ve Tekkehamam sahaları, Türkiye'de en önde gelen jeotermal sahalardır. Bunlardan Kızıldere, Türkiye'de ilk jeotermal araştırmaların başlatıldığı ve ilk jeotermal enerji santralinin kurulduğu sahadır. Yüksek debili sıcak ve soğuk su kaynakları (ör. Pamukkale termal kaynakları, Gökpınar Kaynağı ve Pınarbaşı Kaynağı) aynı zamanda ildeki traverten ve tufa depolama özelliği taşıyan kaynaklardır. İldeki normal faylardan Honaz ve Pamukkale fayları, aktif faylardır ve arazide fay karakteristikleri çok iyi gözlenir. Bu özellikleri ile benzerlerine göre dikkat çekerler. Honaz fayının doğu kesiminde bulunan Menteşe heyelanı doğal afetler konusunda farkındalık oluşturmak için tipik bir örnektir. Diğer bir heyelan örneği olan Babadağ heyelanı iyi çalışılmış krip türü bir heyelandır. İlde çok sayıdaki antik traverten ve mermer ocağı jeolojik ve kültürel değer taşıyan diğer değerlerdir.

Yukarıda verilen farklı kategorilerden jeositler ve jeolojik değerler Türkiye Jeositleri Çatı Listesi'nde belirtilen kriterlere göre tasnif edilmiş ve 6 grupta toplanmıştır. (1) Traverten-tufa grubu (Kaynak karbonatları-Grup d), (2) Triyas evaporitleri (Stratigrafik- Grup a), (3) Volkanizma grubu (Pliyo-Kuvaterner Genişleme Volkanizması-Grup c), (4) Mağara ve kanyon grubu (Karstik yer şekilleri-Grup-f), (5) Heyelan grubu, (6) Göl grubu (Güncel sulak alanlar-Grup f), (7) Fay grubu (Yapısal grubu - Grup e), (8) Su kaynakları (Gökpınar kaynağı, Pınarbaşı kaynağı, Pamukkale sıcaksu kaynakları), (9) Antik traverten ve mermer ocakları (Tarihi ve kültürel grup-Grup j)

Anahtar Kelimeler: Denizli, Batı Anadolu, jeosit, jeolojik değerler, jeoçeşitlilik, çatı listesi

Abstract

Denizli province, which is located in the Western Anatolian extensional terrain, contains a very high geodiversity. While some of them provide a high visuality, some of them are important in terms of earth sciences and education. The aim of this study is to review, classify and make a general assessment of the geodiversity of the province.

In the province, more than half of the geodiversity belongs to travertine and tufa formations of the Quaternary period. Travertine and tufa sites are suitable for the formation of a thematic geopark (Denizli Travertine Geopark). Pamukkale travertines, which are on the UNESCO World Heritage List, take the lead in this first group. Another geovalue, the Kızılyer evaporites of Triassic age, cropped out as a nappe slice 3 km east of the Honaz town are a rare geological value of the region and Turkey. On the other hand, Pliocene volcanics are the only volcanic area in the region. Acıgöl has a privileged position among the lakes in the province with its sodium sulphate deposits. Kaklık Cave and Keloğlan Cave are representatives of different cave formations in origin. There are six canyons throughout the province (Çal Canyon, Acıpayam Canyon, Tokalı Canyon-Çivril, Karakısık Canyon-Bozkurt, Emecik Canyon-Çameli and İnceğiz Canyon-Kale). Kızıldere and Tekkehamam fields are the leading geothermal fields in Turkey. Of these, Kızıldere is the area where the first geothermal research was conducted and the first geothermal power plant of Turkey was established . Hot and cold water springs with high discharge (e.g. Pamukkale thermal springs, Gökpınar Spring and Pınarbaşı Spring) are also values that have travertine and tufa precipitation characteristics in the province. Honaz and Pamukkale faults, which are normal faults, are active faults. Their fault characteristics can be observed very well in the field. With these features, they attract more attention compared to the similars. The Menteşe landslide in the eastern part of the Honaz fault is a typical example to raise awareness about natural disasters. The Babadağ landslide, another example of landslides, is a well-studied creep type landslide. Many ancient travertine and marble quarries in the province are other geological and cultural values.

The geosites and geological values of different categories given above have been classified according to the criteria specified in the Framework List of the Geosites in Türkiye and have been grouped into 6 groups. (1) Travertine-tufa group (Spring carbonates-Group d), (2) Triassic evaporites (Stratigraphic- Group a), (3) Volcanism group (Plio-Quaternary Extension Volcanism-Group c), (4) Cave and canyon group (Karst landforms-Group-f), (5) Landslide group, (6) Lake group (Current wetlands-Group f), (7) Fault group (Structural group - Group e), (8) Springs (Gökpınar spring, Pınarbaşı spring, Pamukkale hot springs), (9) Ancient travertine and marble quarries (Historical and cultural group-Group j).

Keywords: Denizli, western Anatolia, geosite, geological values, geodiversity, framework list

Süstaşları ve Süstaşı Sahalarının Korunması Üzerine Görüşler

Gemstones and Opinions on the Protection of Gemstones Fields

İ. Sönmez Sayılı (1), Kemal Türeli (2)

(1)Fe-Ni Madencilik Ltd. Şti., Mustafa Kemal Mahallesi 2129. Sokak 1/4 Çankaya-Ankara
(2)Argetest, İ.O.S.B. Ağaç İşleri San Sit. 1354.cad. 1358. Sok. No: 43-45 İvedik / Yenimahalle-Ankara
(sonmez@fenimining.com)

Öz

Değerli ve yarı-değerli taşlar olarak gruplanan süstaşları jeolojik mirasın önemli parçalarıdır. Yok olmaları halinde tekrar yerine konulamayan bu varlıkların gerek doğrudan kendileri, gerekse işletme sahalarının korunması gerektiği bütün ilgili kurum ve kuruluşlarca kabul edilmektedir. Süstaşları taşınabilir olduğundan etkin korunma yerleri müzeler ve sergi merkezleridir. Süstaşı sahalarını koruma yöntemleri ise ülkelere göre değişik olmakla beraber, bu alanlara yasal statüsü kazandırmak önceliklidir. Sahaların fiziki olarak korunması jeoturizme de hizmet edecek şekilde jeorotalar ve jeoparklar olabilmektedir. Bu konuda Çin'de başarılı uygulama örnekleri görülmekte olup Keketuohaigeopark UNESCO Küresel Jeoparkı bunlardan biridir. Sincan eyaletinin Altay Dağları kısmında olan Jeopark, granit pegmatitlerle ilgili Li, Be, Nb, Ta, Rb, Cs yataklanmaları yanında sıra zümrüt, akuamarin, ametist, granat ve turmalin gibi çeşitli süstaşlarını da bulundurmakta, salt bu oluşumlardan dolayı ziyaretçi almaktadır. Aynı şekilde Meksika' daki "Mexico - Peña de Bernal y Triángulo Sagrado" sahası ateş opali için koruma alanı ve jeoturizm merkezidir. Öte yandan, ülkemizde çok büyük süstaşı piyasası ve bunu canlı tutan taş toplama faaliyeti olmasına karşılık jeolojik koruma önlemleri neredeyse hemen hiç yoktur. Bu çalışmada, Türkiye' deki süstaşı sahalarının korunması için ne tür tedbirleri alınabileceği hakkındaki görüşlerimiz belirtilecektir. Muğla-Milas-Küçükçamlıktepe diyaspor oluşumunun hiç olmazsa bir kısmının gelecek nesillere korunarak aktarılması gereklidir. Çünkü burada büyük boyutlardaki diyaspor kristalleri dünyanın en önde gelen sayılı oluşumlarındandır. Bu bölge ile ilgili MTA Süstaşları Türkiye raporunda belirtildiği gibi bazı galerilerdeki diyaspor kristalleri çıkartılmamalı ve bu galeriler aydınlatılarak diğer mineral ve süstaşlarını içeren koleksiyonlarla ve sergilerle yurtiçi ve yurtdışı ziyaretçiler için bir cazibe merkezi haline getirilmelidir. Ankara-Susuz agatları, Kütahya Dereyalak opal-kalsedonları, Tokat Zile'deki malahit ve azurit damarcıkları içeren silisleşmiş ağaç fosilleri gibi bazı sahaların da bu bağlamda ele alınması yararlı olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Diyaspor, jeomiras, jeoturizm, Kütahya-Dereyalak, Milas-Muğla, opal, Tokat-Zile

Abstract

Gemstones grouped under precious and semi-precious stones, are important parts of the geological heritage. It is accepted by all relevant institutions and organizations that these assets, which cannot be replaced in case of their destruction, should be protected both directly as gemstones and also at their production areas. Since gemstones are portable objects, effective preservation places are museums and exhibition centers. Although the methods of protecting the gemstone fields are different from country to country, the priority is to give legal status to such areas. The physical protection of the gemstone fields can be via georoutes and geoparks, which will also serve geotourism. There are examples of successful practices in this regard. One of them is Keketuohaigeopark UNESCO Global Geopark in China located in the Altai Mountains of Xinjiang province. This geopark contains Li, Be, Nb, Ta, Rb, Cs deposits formed in granite pegmatites, as well as various gemstones such as emerald, aquamarine, amethyst, garnet and tourmaline, and receives visitors only because of these rare metals and gemstone formations. Likewise, the "Peña de Bernal y Triángulo Sagrado" field in Mexico is a conservation area and geotourism center for fire opal. On the other hand, although there is a very large gemstone market and stone collection activities that keep them alive, geological protection measures are almost nonexistent in Turkey. In this study, our opinions will be stated about the measures for the protection of gemstone fields in Turkey. At least a part of Muğla-Milas-Küçükçamlıktepe diaspore formation should be preserved and transferred to the next generations. Because of the big sizes of diaspore crystals found here, they are the foremost rare formations in the world. As stated in the MTA Gemstones Turkey report on this region, the diaspore crystals in some galleries should not be removed and these galleries should be illuminated and designed as a center of attraction for domestic and foreign visitors along with collections and exhibitions containing other minerals and gemstones. It would be useful to consider some fields in this context, such as Ankara-Susuz agates, Kütahya Dereyalak opal-chalcedony, and silicified wood fossils containing malachite and azurite veinlets in Tokat Zile.

Keywords: Diaspore, geoheritage, geotourism, Kütahya-Dereyalak, Milas-Muğla, opal, Tokat-Zile

Eskişehir İli Jeolojik Miraslarının Açık Kaynak Kodlu CBS ile Envanteri

Inventory of Geological Heritages of Eskişehir Province with Open Source Coded GIS

Orçun Bektaş (1), Salih Altun (2), Ayşenur Karakurt (3), Nefise Yaman (4), Can Ayday (5)

(1)Kılıçoğlu Anadolu Lisesi, Coğrafya Öğretmeni Eskişehir
(2)Eskişehir ili Vali Yardımcısı, Eskişehir
(3)Uludağ Üniversitesi Coğrafya ABD Yük. Lisans Öğrencisi Eskişehir
(4)CVM Limited Şti, CBS Uzmanı Eskişehir
(5)TMMOB Jeoloji Müh. Odası Eskişehir Şube Başkanı Eskişehir
(cayday@cvm.com.tr)

Öz

Yer kürenin uzun tarihinin herhangi bir döneminde değişik jeolojik süreçler sonunda oluşmuş, ender bulunan ve doğal anıt özelliklerine sahip oluşumlar Jeolojik Miras olarak adlanırlar. Bunlardan bir süreci, bir olayı veya bir oluşumu en iyi bir şekilde temsil eden ve bilimsel bir belge niteliği olanlar ise Jeosit olarak tanımlanırlar. Doğal olarak oluşan ve oluşumunda insanların etkisi olmayan bu yapılar yine insanlar ve doğa tarafından yok edilme tehlikesi altındadır. Bu nedenle, bir daha yenileme olanağı bulunmayan bu mirasın öncelikle korunması gerekmektedir.

Her çeşit jeolojik hareketliliğin yoğun olarak bulunduğu bir coğrafyada olan Türkiye'de sayısız jeolojik miras ögesi bulunmaktadır. Türkiye dünyada en önde gelen jeolojik miras zengini ülke olarak tanımlanabilir. Fakat ülkede yaşayanlar bu zenginliğin farkında değildir. Bu nedenle de bir jeolojik miras envanterinin öncelikle oluşturulması gerekmektedir.

Eskişehir jeo-çeşitliliğin fazla olduğu bir ilimizdir. Bunun önemli göstergesi, Eskişehir il sınırları içinde çok farklı mineral ve maden yataklarının bulunmasıdır. Çok sayıda jeolojik miras ögesi bulunmasına rağmen, bunların bugüne kadar bir envanteri yapılmamıştır.

Bu çalışmada, Eskişehir ili sınırları içinde bulunan jeolojik miras ögelerinin bir envanterinin nasıl yapılabileceği gösterilmiştir. Bu envanter günümüzde konumsal verilerin sorgulanması ve analizlerde kullanılan Açık Kaynak Kodlu Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ile hazırlanmıştır. Jeolojik miras ögelerine ait konumlar, kısa bilgiler ve fotoğraflar bu envanterde öznitelik olarak kullanılmıştır.

Bu tür çalışmaların çok daha ayrıntılı ve kapsamlı yapılması ile envantere giren jeomiras ögeleri gelecek nesillere aktarılabilecektir.

Anahtar Kelimeler: Açık kaynak kod, cbs, envanter, Eskişehir, jeolojik miras

Abstract

Geological heritages are rare formations with natural monument features, which were formed as a result of different geological processes in any period of the long history of the earth. Those that represent a process, an event or a formation in the best way and have the quality of a scientific document are defined as geosite. These structures, which arise naturally and are not affected by humans in their formation, are also in danger of being destroyed by humans and nature. For this reason, primarily these heritages which cannot be renewed should be protected.

There are numerous geological heritages in Turkey where all kinds of geological activities are intensely experienced. Turkey can be defined as the world's leading geological heritage rich country. However, those living in the country are not aware of this wealth. Therefore, a geological heritage inventory must first be established.

Eskişehir is a province where geo-diversity is high. An important indication of this is that there are many different mineral and ore deposits within the provincial borders of Eskişehir. Although there are many geological heritage items, an inventory of them has not been made so far.

In this study, it has been shown how an inventory of certain geological heritages within the borders of Eskişehir province can be made. This inventory has been prepared with Open Source Coded Geographic Information Systems (GIS), which is used in today's query and analysis of spatial data. Locations, brief information and photographs of geological heritages are used as attributes in this inventory.

By carrying out such studies in a much more detailed and comprehensive manner, the geological heritages included in the inventory will be able to be transferred to future generations.

Keywords: Geological heritage, GIS, open source coded, inventory, Eskisehir

Kefken-Kerpe (Kocaeli) Kıyı Kesimindeki Pembe Kayalar ve Çevresinin Jeolojik Miras ve Jeoturizm Potansiyeli Açısından Değerlendirilmesi

Evaluation of Pembe Kayalar (Pink Rocks) District and Its Surroundings in the Kefken-Kerpe (Kocaeli) Coastal Area in Terms of Geological Heritage and Geotourism Potential

O. Serkan Angı (1), Yıldırım Güngör (2)

(1)İstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü
(2)İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü
(angio@itu.edu.tr)

Öz

Kocaeli Yarımadası'nda bulunan litolojik birimlerin birçoğu, Roma, Bizans ve Osmanlı İmparatorluğu dönemlerinde, başlıca yapı malzemesi temini amacıyla işletilerek, yörede ve İstanbul'daki tarihi eserlerde yapı ve kaplama taşı olarak kullanılmıştır. Bu dönemlere ait yapılarda, özellikle süsleme-bezeme şeklinde kaplama taşı veya gövdelerinde kesme taş şeklinde yapı taşı olarak kullanılan bu taşların elde edildiği antik ocaklar; Kocaeli ilinin Gebze, Körfez (Hereke ve Kutluca), Karamürsel ve Kandıra ilçelerinde bulunmaktadır.

Bunların arasında en dikkat çekeni, Kandıra ilçesinde, Kefken-Kerpe kıyı kesimindeki jeolojik birim içerisinde "yapı taşı" temini amacıyla antik dönemlerde işletilmiş ve önemli miktarda malzeme alınmış, günümüzde bir bölümü denizin içinde kalmış olan antik taş ocağıdır. Buradan çıkarılan taşların, deniz yolu ile taşınarak, özellikle İstanbul'daki tarihi yapılarda kullanıldığı düşünülmektedir. Bu antik ocak, "Pembe Kayalar" mevkii olarak adlandırılan bölgede, Üst Kretase yaşlı Akveren Formasyonu içinde ayırtlanan Sermi Kireçtaşı Üyesine ait orta-kalın tabakalı, pembe ve bej renkli biomikritik kireçtaşı içerisinde açılmıştır. Antik ocak ve çevresinde, dalga aşındırması, kayacın jeolojik yapısı ve antik taş ocağına ait sistematik üretim basamakları ve izleri denetiminde, görsel açıdan çok etkileyici bir manzara ortaya çıkmıştır. Ayrıca, bölgede Pembe Kayalar dışında başka antik ocaklar da tespit edilmiştir.

Bu çalışma kapsamında, Kefken-Kerpe'deki Pembe Kayalar mevkiinde bulunan antik taş ocağı ve bu ocaktan elde edilen taşların malzeme özellikleri, İstanbul'daki kullanıldığı tarihi yapılar ile bu bölgenin, jeolojik miras ve jeoturizm potansiyeli açısından önemi tartışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Jeolojik miras, jeoturizm, Kefken, Kerpe, Pembe Kayalar

Abstract

Many of the lithological units on the Kocaeli Peninsula were exploited during the Roman, Byzantine and Ottoman Empire periods for supplying construction materials and were used mainly as building and cladding stones in historical monuments in Istanbul and nearby areas. The ancient quarries are located in Gebze, Körfez (Hereke and Kutluca), Karamürsel and Kandıra districts of Kocaeli province.

The most notable quarry among these was the one exploited within the geological unit in the Kefken-Kerpe coastal part of the Kandıra district, and a significant amount of material was quarried, some of which remained in the sea today. It is thought that the building stones extracted from here were transported by sea in order to be used especially in historical buildings in Istanbul. In the region called as "Pembe Kayalar (Pink Rocks)", this ancient quarry was opened in medium-thick bedded, pink and beige biomicritic limestone belonging to the Sermi Limestone Member distinguished within the Upper Cretaceous Akveren Formation. A very impressive sight has been created by wave erosion, geological structure of the rocks and systematic production steps and traces of the ancient quarry in the ancient quarry and its surroundings. In addition, other ancient quarries have also been identified in the region.

In the scope of this study, the ancient quarry located in Pembe Kayalar (Pink Rocks) in Kefken-Kerpe and the material properties of the stones obtained from this quarry, the historical buildings in which they were used in Istanbul and the importance of this region in terms of geological heritage and geotourism potential will be discussed.

Keywords: Geological heritage, geotourism, Kefken, Kerpe, Pembe Kayalar (Pink Rocks)

Iğdır ve Ağrı İllerinin Jeolojik Miras Öğeleri ve Jeoturizm Potansiyeli

Geological Heritage Items of Iğdır and Ağrı Provinces and Geotourism Potential

Korhan Çakır, Gökhan Atıcı, Koray Törk, Kerem Sönmez, Evren Atakay, Cangül Acar

Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığı
General Directorate of Mineral Research and Exploration, Department of Geological Survey
(korhan.cakir@mta.gov.tr)

Öz

Iğdır ve Ağrı illeri Ülkemizin en doğusunda bulunan iki serhat şehri olması ve Jeolojik açıdan Tendürek ve Ağrı Dağlarının volkanik ürünleri ile çok çeşitli oluşumları il sınırları içerisinde bulundurdukları bilinmektedir. Her iki ilin jeolojik çeşitlilikleri düşünüldüğünde bilimsel, ulusal, jeoturizm açısından zengin öğeler içerdikleri gözlenmektedir. Iğdır ve Ağrı illerinin birbirlerine komşu olması, Ülkemizin ve Batı Asyanın en yüksek noktası olan Ağrı Dağı gibi büyük bir jeolojik oluşumun her iki il sınırları içerisinde bulunması bu illerin jeoturizm potansiyelini artırmaktadır.

Iğdır İli, Tuzluca İlçesi'nin yaklaşık 9 km kuzeyinde Miyosen yaşlı gölsel istiflerin oluşturduğu Gökkuşağı Tepeleri ve şehir merkezinde antik dönemden günümüze işletilen ve bir bölümü de turizme açılmış olan tuz madeni ve mağarası yer almaktadır. Tuzluca Mağarası ve Gökkuşağı Tepelerinin geliştiği, gölsel karakterli Geç Miyosen yaşlı Tuzluca formasyonu çakıltaşı, kumtaşı çamurtaşı, jips, tuz, marn ardalanmasından oluşmaktadır. Tuz Mağaraları'nı da içeren tuz işletmesi, 55 dönümlük bir alanı kaplamakta ve burada günlük 60 ton tuz üretimi yapılmaktadır. Tuzluca Mağaraları'nı tarihte bu bölgeye hâkimiyet kurmuş birçok imparatorluk ve krallık tuz ihtiyacını karşılamak için kullanmış olmasına rağmen arkeolojik olarak bu bölgede yeterli çalışma bulunmamaktadır. Tuz mağarasının hem üretim yapılan kısmında,hem de terapi ve ziyaret amaçlı kullanılan bölümde bir çok jeomorfolojik çökel (duvar damlataşı, karnabahar yapıları vs.) oluştuğu gözlenmiş olup bu mağara çökellerinin korunması da gerekmektedir. Ağrı ilinde bulunan potansiyel Jeolojik Miras Öğeleri Iğdır ilinde bulunan potansiyel Jeolojik Miras öğelerine yakınlığı nedeni ile beraber değerlendirilmesi uygun olacaktır. Ağrı ilinde bulunan buz mağarası, meteor çukuru, Ağrı ve Tendürek Dağlarının volkanik ürünleri olan vahşi lav akıntıları Ağrı ilinde bulunan başlıca Jeolojik Miras potansiyeli olan alanlardır. Bu alanların yanı sıra İshakpaşa Sarayı ve Nuhun Gemisi'nin olduğu alanlarda Kültürel Jeoloji açısından önemli alanlardır.

Tuzluca formasyonu olarak adlandırılan Geç Miyosen yaşlı karasal istifte yeryüzünün boya paleti olarak görsel açıdan doyuma ulaştıran Gökkuşağı Tepeleri, yaklaşık 20 milyon yıl önce oluşan kayaçların, tektonik aktiviteler sonucu eğim kazanarak ve aşınarak günümüze gelmiş halleridir. Gölsel ve akarsu ortamında oluşan kayaçların içerisindeki mineraller fiziksel ayrışmaya maruz kalarak veya oksitlenerek günümüzdeki renklerini almışlardır. Hem Tuz Mağarası hem de Gökkuşağı Tepeleri Jeolojik Miras açısından beraber değerlendirilmesi gereken jeolojik oluşumlardır. Benzer özellikler sergileyen Nahcivan'da bulunan Miyosen Havzası'nda Duz Dağı Terapi Merkezi kurulmuş olup, Tuzluca örneğinin aksine jeolojik oluşum açısından fakir ama terapi merkezi anlamından çok daha gelişmiştir.

Bu nedenle Tuz Mağarası ve Gökkuşağı Tepelerinin birlikte ele alınarak değerlendirilmesinin bölge ekonomisinin gelişimi ve tanıtımı açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ağrı, gökkuşağı tepeleri, Iğdır, Miyosen havzası, Tuz mağarası

Abstract

It is known that there are two frontiers in the Tendürek and Ağrı Mountains with geological scope and all of them and many formations are located in the province of Iğdır and Ağrı. Considering the geological diversity of both provinces, it is observed that they contain rich elements in terms of scientific, national and geotourism. The fact that Iğdır and Ağrı provinces are adjacent to each other and that a large geological formation such as Mount Ararat, which is the highest point of our country and West Asia, is within the borders of both provinces increases the geotourism potential of these provinces.

About 9 km north of Tuzluca District of Iğdır Province, there are Rainbow Hills formed by Miocene aged lacustrine successions and a salt mine and cave in the city center, which has been operated since ancient times and some of which have been opened to tourism.The lacustrine Late Miocene aged Tuzluca formation, in which Tuzluca Cave and Gökkuşağı Hills developed, consists of alternations of conglomerate, sandstone, mudstone, gypsum, salt and marl.The salt mine, which also includes the Salt Caves, covers an area of 55 decares and produces 60 tons of salt per day. Although many empires and kingdoms that have dominated this region in history have used the Tuzluca Caves to meet their salt needs, there are not enough archaeological studies in this region.The second entrance of the cave which is located in the south compared to the first entrance, used for salt production. It has been observed that many geomorphological sediments (wall stalactite, cauliflower structures, etc.) have formed both in the production part of the salt cave and in the part used for therapy and visit purposes. These cave sediments must be protected. Potential Geological Heritage Items in Ağrı It would be appropriate to evaluate them together due to its proximity to potential Geological Heritage items in Iğdır. Ice cave, meteor pit, wild lava flows, which are the volcanic products of Ağrı and Tendürek Mountains in Ağrı province, are the main Geological Heritage potential areas in Ağrı province. Addition to these areas, the areas where İshakpaşa Palace and Noah's Ark are located are important areas in terms of Cultural Geology.

The Gökkuşağı Hills, which visually saturate the earth's paint palette in the Late Miocene aged terrestrial succession called the Tuzluca formation, are the state of the rocks formed about 20 million years ago by folding and eroding as a result of tectonic activities.The minerals in the rocks formed in the lacustrine and fluvial environment have taken their current colors by being exposed to physical weathering or oxidation. Both Salt Cave and Rainbow Hills are geological formations that should be evaluated together in terms of Geological Heritage. Duz Mountain Therapy Center was established in the Miocene Basin in Nakhchivan, which exhibits similar characteristics, and unlike the Tuzluca example, it is poor in terms of geological formation but much more developed as a therapy center.

For this reason, it is thought that the evaluation of the Salt Cave and Rainbow Hills together is important for the development and promotion of the regional economy.

Keywords: Salt cave, Gökkuşağı hills, Miocene basin, Iğdır, Ağrı

Seferihisar Jeotermal Sistemi'nin Potansiyel Jeositleri ve Doğanbey Jeoparkı-Bir Öneri Projesi

Potential Geosites of Seferihisar Geothermal System and Doğanbey Geopark-A Proposal Project

Mine Alacalı
Seferihisar Belediyesi, İzmir
(minealaca@yahoo.com)

Öz

Bu çalışmada, Seferihisar jeotermal sistemi ilk kez farklı bir bakış açısı ile ele alınmış ve iki yıllık bir gözlem, araştırma ve inceleme süreci sonunda, jeosit potansiyeli ve jeoparka dönüştürülmesi açısından değerlendirilmeye çalışılmıştır.

Seferihisar jeotermal sahası fayların etkin olduğu, tektonik kontrollü bir jeotermal sistemdir. Doğuda Seferihisar fayının, batıda Tuzla fayının sınırladığı bölgede, çoğu Tuzla fayı boyunca gözlenen, doğal sıcak su çıkışları ve sıcak su sondaj kuyuları vardır. Bölgenin stratigrafisini, alttan üste doğru, temelde Paleozoyik yaşlı Menderes Masifi Metamorfikleri, üzerinde Üst Kretase-Paleosen yaşlı İzmir flişi, bu birimi açısal uyumsuzlukla üzerleyen Neojen yaşlı karasal sedimentler ve riyolitik volkanikler oluşturmaktadır. En üstte Kuvaterner yaşlı alüvyon ve Holosen yaşlı traverten oluşumları gözlenmektedir. Jeotermal sistemde, İzmir flişi rezervuar kayaç, Neojen birimin içerdiği killi seviyeler örtü kayaç, bölgede görülen riyolit-riyodasit lav ve domları ısı kaynağı olarak kabul edilmektedir. Bu jeotermal sistemin jeolojik yapısı ve barındırdığı doğal sıcak su çıkışları jeosit niteliğindeki unsurların oluşumunda etkindir. Seferihisar jeotermal sisteminde jeosit olarak değerlendirilebilecek jeolojik unsurlar, Tuzla traverten oluşumları ve gölcükleri, Tuzla fayı aynası ve Tuzla fayı aynasında gözlenen gayzer şeklindeki sıcak su çıkışları ve Kara Göl antik mermer ocağıdır.

Tuzla jeotermal sahasında sıcaklıkları 49°C - 89°C arasında değişen sıcak su çıkışları, suyun yükselimi sırasında maruz kaldığı basınç azalması sonucu artan $CaCO_3$ konsantrasyonuna bağlı olarak, krem-kahverengi travertenler oluşturmaktadır. Bu tip hidrotermal alterasyonlar düşük sıcaklıklı jeotermal sistemlerde (30°C-100°C) çok yaygındır. Tuzla fayının aynasının bir kısmının net bir şekilde gözlendiği bölgede, fay aynası üzerinde ve önünde gayzer şeklinde, sıcaklıkları 94°C - 99°C arasında değişen sıcak su çıkışları bulunmaktadır. Diğer jeosit adayı ise Kara Göl'dür. Üst Kretase-Paleosen yaşlı İzmir flişi içerisinde bulunan allokton kireçtaşının milattan önce 1. yüzyılda işletilen ve terk edilen mermer ocağı, bugün derinliği 10-15 m olarak tahmin edilen bir göldür. Göle giden yol üzerinde 70 civarında mermer bloğu bulunmaktadır. Mermerlerin kendine has biçimleri, üzerlerinde kurşun mühür yuvaları ve Latince yazıtlar bulunmaktadır.

Bu jeositlerin tespiti, tanımlanarak kayıt ve korunma altına alınması amacı ile gerekli teknik bilgileri içeren raporlar hazırlanarak ilgili resmi kurumlara başvuruda bulunulmuştur. Devamında bölgede hem çok disiplinli hem de farklı kurumlarla temas halinde yürütülecek bir proje olan Doğanbey Jeoparkı projesi önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Alterasyon, Jeopark, Jeosit, Jeotermal, Seferihisar

Abstract

In this study, the Seferihisar geothermal system was discussed for the very first time from a different perspective. After a two-year observation, research and examination process, it is evaluated in terms of its potential geosites and establishment of the Doğanbey Geopark.

Seferihisar geothermal field is a geothermal system tectonically controlled by faults. In the region, bounded by the Seferihisar fault in the east and Tuzla fault in the west, numerous hot springs and hot water wells, mostly located along the Tuzla fault, are observed. The stratigraphy of the region, from bottom to top, consists of Paleozoic Menderes Massif Metamorphics at the base that is overlain by Upper Cretaceous-Paleocene aged Izmir flysch and over this unit, Neogene aged terrestrial sediments and rhyolitic volcanics take place with angular unconformity. At the top, Quaternary alluvium and Holocene aged travertine formations are observed. In the geothermal system, İzmir flysch is considered to be the reservoir rock, the clayey intervals of the Neogene unit are cape rock and the heat source is the rhyolite-rhyodacite lava and doms seen in the region. The geological structure of this geothermal system and the natural hot springs it hosts, are effective in the formation of geosites. Geological features considered as geosites in the Seferihisar geothermal system are Tuzla travertines and ponds, the Tuzla fault plane and hot water geysers located along and in front of the Tuzla fault plane and the kara Göl ancient marble quarry.

In the Tuzla geothermal field, around the hot springs, with temperatures ranging from 49°C to 89°C, cream-brownish travertine is formed due to the increased $CaCO_3$ concentration resulting from the decreasing pressure as the water ascends. These kinds of hydrothermal alterations are common in low temperature geothermal systems (30°C-100°C). In the region where a part of the fault plane of the Tuzla fault is clearly observed, there are geysers with temperatures varying between 94°C - 99°C on and in front of the fault plane. Another geological feature, a geosite candidate, is the Kara Göl. The marble quarry in the allochthonous limestone lense within the Upper Createcous-Paleocene aged İzmir flysch, was operated as a quarry in the 1st century BC and then abandoned. It is today, a lake with an estimated depth of 10-15 m. There are around 70 marble blocks along the road leading to the lake. Marble blocks have unique shapes and bear lead seal slots and Latin inscriptions.

In order to determine, identify, record and protect these geosites, reports containing the necessary technical information regarding the region have been prepared and submitted to the relevant government agencies. Subsequently, the Doğanbey Geopark Project, which is a multi-disciplinary project to be carried out in contact with different institutions in the region, has been proposed.

Keywords: Alteration, Geopark, Geosite, Geothermal, Seferihisar

Zonguldak Karboniferi ile Çevre Kayaçlarının Jeopark Kapsamında Değerlendirilebilecek Özellikleri

Properties of Zonguldak Carbonifer and Environmental Rocks that can be Evaluated within the Scope of Geopark

Ali Baltaş

Türkiye Taşkömürü Kurumu, Etüt Plan-Proje ve Tesis Daire Bşk., Şube Müd., Yayla Mah. İhsan Soyak Sok. No:6 PK:67030 Zonguldak (alibaltas@gmail.com)

Öz

Hızlı Kentleşme olarak da ifade edilen gelişim sürecinde, nüfus, trafik, yapılaşma hızla artmakta ve kendine özgü yaşam biçimi ve mimari özellikleri olan şehirler bozulmakta, birbirlerine benzemekte ve kent kimlikleri giderek yok olmaktadır. Göreceli olumlu sonuç, insan eliyle gerçekleştirilen bu değişimi yavaşlatarak ve şehirleşmeyi kontrol altına almakla sağlanabilir. Böylece doğal, tarihi ve kültürel özelliklerine sahip çıkan kentler kendi farklılıklarını ortaya koyarak yaşatabilirler. Varlığını madenciliğe borçlu olan Zonguldak için de kent kimliğine sahip olmak önemlidir. Bu çalışmada, Zonguldak'ın kent kimliğinin oluşmasına önemli bir katkısı bulunan kömürlü üst karbonifer yaşlı kayaçların sedimantolojik yapıları ile tektonik özellikleri, taşkömürü damarları, damarları oluşturan bitkiler ile bunların üreme organları olan spor-polenler hakkında özet bilgiler verilmiştir. Ayrıca kömürlü karbonifer yaşlı kayaçları tabandan ve tavandan sınırlayan karstik yapısı gelişmiş kireçtaşlarının özellikleri ile bölgedeki kayaçların fosil yakıt potansiyelleri değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kent kimliği, madencilik, jeopark

Abstract

In the development process, which is also referred to as Rapid Urbanization, population, traffic, and construction are increasing rapidly, and cities with unique lifestyle and architectural features are deteriorating, becoming similar to each other and urban identities are gradually disappearing. Relative positive results can be achieved by slowing down this human-made change and taking urbanization under control. Thus, cities that protect their natural, historical and cultural characteristics can keep their differences alive. Having a city identity is also important for Zonguldak, which owes its existence to mining. In this study, sedimentological structures and tectonic features of upper carboniferous coal-bearing rocks, which have important contributions to the formation of Zonguldak's urban identity, plants forming hard coal veins, veins and spore pollen as reproductive organs. In addition, the characteristics of the limestones with developed karstic structure that limit the carboniferous aged rocks from the bottom and the top with coal and the fossil fuel potentials of the rocks in the region were evaluated.

Keywords: Urban identity, mining, geopark

KÜLTÜREL JEOLOJİ VE JEOLOJİK MİRAS
CULTURAL GEOLOGY AND GEOLOGICAL HERITAGE

Oturum Yürütücüleri/*Conveners*

Nizamettin Kazancı, Hülya İnaner, Namık Yalçın

Poster Sunumlar/*Poster Presentations*

Henüz Kurumuş ya da Kuruyan Göllerde Örnekleme Çalışmalarının Önceliği ve Bataklık Ortamlarda Güvenli Çalışma Prensipleri

Priority of Sampling Studies in Dried or Semi Dry Lakes and Safe Working Principles in a Swamp Environment

Dursun Acar (1,2), Demet Biltekin (1,2), Mesut Kolbüken (2,4), Nurettin Yakupoğlu (1,3), Cerennaz Yakupoğlu (1,2), Erdem Kırkan (3)

(1)Istanbul Teknik Üniversitesi EMCOL Maslak Sarıyer Istanbul
(2)Istanbul Teknik Üniversitesi Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü Maslak Sarıyer Istanbul
(3)Istanbul Teknik Üniversitesi Maden Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Maslak Sarıyer Istanbul
(4)Kula Salihli UNESCO Global Geopark
(dursunacaracar@hotmail.com)

Öz

Küresel ısınma sonucunda hızla kuruyan çalışılmamış göllerdeki çökel kayıtlarının korunması için çabuk ve güvenli örnekleme çalışmaları gerekmektedir. Bu tip göllerde karot almak için bataklık haline gelmiş bir sahayı kat etmek gerektiği ve bu araştırmacılar için hayati tehlike arz ettiği için çalışmanın hafif özel bir ekipmanla yapılması gerekmektedir. Karotiyeri yerinden çıkarmak için vinç kullanılamamaktadır. Bu tip kurumuş göllerde en üst seviye, yosunlarla ya da su kaybederken alttaki ıslak sedimanlardan nem alarak çatlak olusturmayan bir üst katman ile kaplı bulunmaktadır. İlk bakışta sağlam ve üzerinde yürünebilir bir zemin oluşturan bu katman alttaki sedimanların nemini en fazla bir ya da iki sene koruyabilmektedir. Bu dönemde çalışma yapılmaz ise, zamanla nem kaybına bağlı dikey çatlaklar oluşacağı ve kayıtlar bozulmuş olacağından, hem geç kalınmış hem de önemli bir bilimsel kayıt kaybedilmiş olur.

Bu bildiride, kuru göl tabanlarında çalışma ve ekipman taşıma ile karotiyer ve örnekleyicinin sökülmesi için gereken teçhizatın tasarımı ve bu tip ortamlarda güvenli olarak çalışılmasının prensipleri paylaşılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Sediman, Bataklık, Örnekleme, Güvenlik, Sorumluluk

Abstract

Rapid and safe field sampling is required for the preservation of upper surface sediment records in unstudied lakes that dry rapidly as a result of global warming. In such lakes it is necessary to cross a swampy area with special light equipment in order to take a sediment core without risking human life. In dried lakes, the top level is covered with algae or with a non-cracked top layer, which —constantly absorbs moisture from the lower wet sediments while losing water under sun rays. At first glance, it looks like as a solid and walkable floor. This cover layer can keep the underlying sediments as moist for a maximum one or two years. If during this period no fieldwork is ‐ conducted , vertical cracks will occur due to moisture loss, the records will be seriously destroyed, and even an important natural record will be completely lost.

In this study the design of respective equipments, which are required for studies in such dried lakes for carrying, coring, sampling, and of the core mover crane. Furthermore, principles of safe working in such environments will be presented.

Keywords: Sediment, Swamp, Sampling, Security, Responsibility

Jeolojik Miras Olarak Gelibolu Yerleşim Alanı (Çanakkale)

Gelibolu Settlement Area (Çanakkale) as a Geological Heritage

Meral Özenç Kırıl (1), Mustafa Avcıoğlu (2)

(1)Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Enstitüsü Coğrafya ABD, Çanakkale
(2)Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü, Çanakkale
(m_avcioglu@comu.edu.tr)

Öz

Artan nüfus, sanayileşme, kentleşme gibi faktörlerin doğal çevre üzerindeki olumsuz etkilerinin en önemli izlerini Çanakkale Boğazı kıyılarında gözlenen çok sayıdaki denizel taraçalar üzerinde de görmek mümkündür.

Küresel deniz seviyesi değişimleri ve bölgesel tektonik, Çanakkale Boğazı'nın özellikle Kuvaterner dönemindeki jeolojik/jeomorfolojik evriminde önemli rol oynamıştır. Geçmişteki bu değişimler ile o dönemdeki ortamı ve süreçleri anlamamızı sağlayan, boğaz kıyılarında çökelmiş, fosilce zengin denizel taraçalardır. Ancak; Çanakkale'de son yıllarda nüfus artışına bağlı olarak ulaşım altyapısı ve yerleşim alanlarının genişlemesi, tarımsal faaliyetler gibi beşerî faktörlerce jeolojik miras olarak değerlendirilmesi gereken denizel taraçalar da tahrip edilmektedir. Taraçalar üzerinde yapılmış önceki çalışmalar genellikle bu taraçaların yaşı, bulunduğu konum, stratigrafik özellikleri ve fosil içeriği hakkındadır. Taraçalar üzerindeki antropojenik etkiler hakkında ise çok fazla çalışma bulunmamaktadır.

Bu denizel taraçaların en önemli olanlarından biri de Gelibolu yerleşim alanının bulunduğu alanda mostra vermektedir. Farklı çalışmalarda bu istifin Çavda faunasına ait olduğu ve Marmara Formasyonu'nun bir yüzleği olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmada ise alanın jeolojik miras özellikleri incelenecek ve jeomiras-insan ilişkisi incelenecektir.

Fosilce zengin bu denizel taraça günümüz deniz seviyesine göre ortalama 20 metre yükseklikte bulunmaktadır. Bu denizel taraçanın oluşum zamanı dikkate alındığında bölgenin Kuvaterner özellikle Orta Pleyistosen'den günümüze olan tektonizmasını, Akdeniz-Karadeniz bağlantısının dinamiğini açıklamada kullanılabilecek çok fazla veriyi (fosiller, oksijen ve/veya karbon izotop analizlerinden elde edilebilecek veriler, analitik tarihlendirmeler) içerdiği söylenebilir. Bu veriler ve yapmış olduğumuz ön çalışmalar dikkate alındığında bu mostraların jeolojik miras olarak daha detaylı incelenmeye değer olduğu ortaya çıkmaktadır. Elde edilecek değerlendirmenin sonuçlarına göre de mostranın korunması gerekliliğine dair bir bilgilendirme / çalışma yapılmalıdır. Ancak birimin mostra verdiği geniş alan üzerinde Gelibolu şehri kurulmuş ve istif genellikle yerleşim unsurları tarafından tahrip edilmiş/edilmektedir. Bazı alanlarda ise eski zamanlara ait evlerin duvarlarının da taraçayı oluşturan unsurların kazılması (bazı alanlarda mostranın oyulması şeklinde, bazı alanlarda ise taraça biriminden yapı taşı olarak faydalanarak) ile yapıldığı görülmektedir. Bu durumun engellenmesi mümkün değildir. Ancak bölgede inşa edilecek olan yapılarının temelleri atılmadan bu konuda uzmanlaşmış araştırmacılara danışılması geri dönüşü olmayan zararların azaltılması için faydalı olacaktır.

Bu çalışma birinci yazarın (M.Ö.K.) yüksek lisans çalışmasının bir bölümünü kapsamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Çanakkale Boğazı, denizel taraça, Gelibolu şehri, jeolojik miras

Abstract

The negative effects of factors such as increasing population, industrialization and urbanization on the natural environment it is possible to see the most important traces on the many marine terraces observed on the shores of the Çanakkale Strait.

Global sea level changes and regional tectonics played an important role in the geological/geomorphological evolution of the Çanakkale Strait, especially in the Quaternary period. It is the fossil-rich marine terraces deposited on the shores of the strait that inform us of these changes in the past and enable us to understand the environment and processes of that period. However, due to the increase in population in Çanakkale in recent years, the marine terraces, which should be considered as geological heritage, are also being destroyed by human factors such as the increase in transportation infrastructure, the expansion of settlement areas, and agricultural activities. Previous studies on marine terraces have generally focused on the age, location, stratigraphic features and fossil content of these terraces. There are not many studies on the anthropogenic effects on these terraces.

One of the most important of these marine terraces is observed in the area where the Gelibolu settlement area is located. In different studies, it was stated that this sequence belongs to the Tschauda fauna and is an outcrop of the Marmara Formation. In this study, the geological heritage characteristics of the area and the geoheritage-human relationship will be examined.

This fossil-rich marine terrace is also located at an average altitude of 20 meters compared to today's sea level. Considering the formation time of this marine terrace, it can be said contains a lot of data (fossils, data available from oxygen and/or carbon isotope analysis, analytical dating) that can be used to explain the tectonism of the region, during the Quaternary especially from the Middle Pleistocene to the present, and the dynamics of the Mediterranean-Black Sea connection. Considering these data and the preliminary studies we have done, it is revealed that these outcrops are worth examining in more detail as a geological heritage. According to the results of the evaluation to be obtained, an information / study should be made about the necessity of protecting the outcrop. However, the city of Gelibolu was established on the large area where the unit is exposed and the succession was/is generally destroyed by the settlement elements . In some areas, it is seen that the walls of the old houses were built by excavating the elements that make up the terrace (in some areas by carving the outcrop, in some areas by making use of the terrace unit as a building block). This situation cannot be prevented. However, before the foundations of the buildings to be built in the region are laid, it will be beneficial to consult experts in this field in order to reduce the irreversible damages.

The findings obtained from this study comprise a portion of the M.Sc. thesis of the first author (M.Ö.K.)

Keywords: Çanakkale Strait, Gelibolu, geological heritage, marine terrace

MAGMATİZMA VE MAGMATİK SÜREÇLER
MAGMATISM AND MAGMATIC PROCESSES

Oturum Yürütücüleri/*Conveners*

Abidin Temel, Özgür Karaoğlu

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Orta ve Batı Anadolu Geç Senozoyik Magmatizmasının Bölgesel Metalojeni Üzerindeki Etkileri

Regional Metallogenic Significance of Late Cenozoic Magmatism in Central and Western Anatolia

Ali İmer

Orta Doğu Teknik Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Çankaya, 06800 Ankara, Türkiye
(aimer@metu.edu.tr)

Öz

Orta ve Batı Anadolu arasında uzanan Geç Senozoyik magmatik kuşağı bir kısmı ekonomik değer taşıyan çok sayıda baz ve değerli metal cevherleşmesine ev sahipliği yapmaktadır. Bu cevherleşmelerin büyük kısmı, yay-arkası veya dalma-batma sonrası ortamlarda gelişmiş Miyosen yaşlı kalk-alkalen volkanik/plütonik oluşumlarla ilişkilidir. Böylesi tektonik ortamlarda gelişmiş magmaların kimyası yitim zonlarında metasomatizmaya uğramış kaynaklarla benzerlik göstermektedir (büyük iyon yarıçaplı litofil elementlerde zenginleşmiş ve yüksek alan gerilmeli elementlerde göreceli olarak tükenmiş). Bu bağlamda, cevherleşme tipleri ve cevherleşmeye kaynaklık yapan magmaların özellikleri kuşak boyunca benzerlik göstermesine rağmen, Orta ve Anadolu'nun metalojenik gelişimi dalan litosfer dinamiği ve manto evriminde gözlemlenmiş değişimler dolayısıyla farklı şekilde gerçekleşmiştir.

Batı Anadolu'nun Geç Senozoyik gelişimi için ortaya konan modeller magmatizmanın dalan Ege litosferinin geriye çekilmesine bağlı olarak Erken Miyosen'den Pliyo-Kuvaterner döneme doğru güneye ilerlediğini ileri sürmektedir. Yaklaşık 23–19 Ma'da görülen kalk-alkalen magmatizma, yay-arkası gerilme ve bununla ilişkili olarak Menderes Masifi'nin kuzey kesiminde düşük-sülfidasyon epitermal Au-Ag sülfidasyon cevherleşmesi (Ovacık ve Kızıltepe gibi) ve zayıf porfiri Cu-Mo (Pınarbaşı gibi) gelişimiyle eş zamanlıdır. Ardından 16–11 Ma döneminde gözlemlenen en zengin cevherleşmeler de özellikle masifin orta kesimlerinde yoğun şekilde etkili olmuş, gerilmeye bağlı magmatizmayla ilişkilidir. Bu sırada gelişmiş magmatizma yine kalk-alkalen kimyada olmasına rağmen metasomatizmaya uğramış ve sulu mantosal litosfer katkısı – yüksek Sr/Y ve La/Yb oranlarının da gösterdiği şekilde – görece daha belirgindir. Dünya çapında öneme sahip Kışladağ porfiri Au (~14.5 Ma) ve Efemçukuru ortaç-sülfidasyon epitermal Au-Ag (~13.5 Ma) yatakları bu evrede oluşmuştur. Öte yandan Afyon-Sandıklı (AS) porfiri Cu-Au prospektine (~11 Ma) ev sahipliği yapan süb-volkanik sokulumlar belirgin alkalen kimya sunmaktadır ve bu durum dalan Ege litosferine yakınlıkla açıklanmaktadır. Zaman içerisinde kıta altı litosfer mantosunun kaybolmasıyla birlikte Geç Miyosen'den itibaren ortaya çıkan alkalen magmatizmanın baz metal prospektivitesi ise görece düşük görünmektedir.

Orta Anadolu'nun güney kesimlerinde gözlemlenen Geç Senozoyik magmatizması, Afrika-Avrasya yakınsama oranındaki azalmanın ardından ve Orta Anadolu manto litosferinin batmasına bağlı şekilde Orta Miyosen'de (14–11 Ma) başlamıştır. İnlice yüksek-sülfidasyon epitermal Au ve Doğanbey porfiri Cu-Mo-Au sistemleri ~9 Ma'da Konya Volkanik Kompleksi içerisinde gelişirken Öksüt yüksek-sülfidasyon epitermal Au-Cu yatağı ise Develidağ Volkanik Kompleksi (Kayseri) içerisine ~5.5 Ma'da yerleşmiştir. İki bölgede de cevherleşmelere yay benzeri kalk-alkalen kimya sunan andezit-dasit domları ev sahipliği yapmaktadır. Epitermal/mezotermal Au-Ag tipteki Himmetdede (Kayseri) ve Niğde Masifi içerisinde bulunan birkaç prospekt ise bölgedeki diğer önemli cevherleşmelerdir. Her ne kadar bunlarla magmatizma arasında doğrudan bir ilişki henüz ortaya konmamış olsa da bu sahalarda derine yerleşmiş Miyosen sokulumlarının hidrotermal akışkan döngüsünü tetiklediği, bunların dış kesimlerindeki uygun yapısal hatlara Au±Ag±Sb±Hg cevherleşmelerinin yerleştiği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Batı Anadolu, Orta Anadolu, cevherleşme, çarpışma-sonrası, Geç Senozoyik, magmatizma, yay-arkası

Abstract

The Late Cenozoic magmatic belt extending between central and western Anatolia hosts numerous base and precious metal ore systems, among which a number of are economically significant. Majority of these mineralizations are associated with Miocene calc-alkaline volcanic/plutonic centers developed in back-arc or post-subduction environments. Magma chemistries in these settings are consistent with derivation from subduction-modified sources (i.e., enrichments in large ion lithophile elements and relative depletions in high field strength elements). In this context, mineralization styles and nature of ore-forming magmas throughout the belt are broadly similar, but metallogenic development of central and western Anatolia occurred differently due to observed variability in slab dynamics and mantle evolution.

Models for the Late Cenozoic of western Anatolia have advocated a southward migration of magmatic activity from the early Miocene to Plio-Quaternary, in response to roll-back of the Aegean slab. Calc-alkaline magmatism at 23–19 Ma coincides with the onset of back-arc extension and is associated with economic low-sulfidation epithermal Au-Ag mineralization (e.g., Ovacık and Kızıltepe) and weak porphyry Cu-Mo (e.g., Pınarbaşı) development to the north of the Menderes Massif. Peak mineralization at 16–11 Ma is also related to a phase of extension-related magmatism that affected broad regions mainly in the central part of the massif. Magmatic products were similarly calc-alkaline but with more pronounced contributions from metasomatized and hydrated mantle lithosphere (as indicated by relatively elevated Sr/Y and La/Yb ratios). The world-class Kışladağ porphyry Au (~14.5 Ma) and the Efemçukuru intermediate-sulfidation epithermal Au-Ag (~13.5 Ma) deposits are both associated with this stage, whereas sub-volcanic intrusions at the Afyon-Sandıklı (AS) porphyry Cu-Au prospect (~11 Ma) display distinct mildly alkaline character. The latter was explained by formation proximal to the edge of the Aegean slab tear. Progressive removal of the sub-continental lithospheric mantle from the late Miocene onwards resulted in alkaline magmatism, which has relatively low base metal prospectivity.

In south-central Anatolia, Late Cenozoic volcanism was initiated during the middle Miocene (14–11 Ma), following a decrease in Africa-Eurasia convergence and in relation to foundering of the Central Anatolian mantle lithosphere. The İnlice high-sulfidation epithermal Au and Doğanbey porphyry Cu-Mo-Au systems formed at ~9 Ma within the Konya Volcanic Complex, whereas the Öksüt high-sulfidation epithermal Cu-Au deposit emplaced within the Develidağ Volcanic Complex (Kayseri) at ~5.5 Ma. Mineralization in both districts is hosted in sub-alkaline andesitic-dacitic domes with arc-like affinities. Other important mineralizations in south-central Anatolia include epithermal/mesothermal Au-Ag systems such as Himmetdede (Kayseri) and a few prospects within the Niğde Massif. Although no direct genetic link between ore formation and magmatism is evident in these areas, deep-seated Miocene intrusions might have triggered hydrothermal convection leading to distal Au±Ag±Sb±Hg mineralization along favorable structural zones.

Keywords: Western Anatolia, Central Anatolia, mineralization, post-collisional, Late Cenozoic, magmatism, back-arc

Analog ve Nümerik Parçalı Kaldera Modelleri ve Modellerin Mikro-CT ile Görüntülenmesi

Analogue and Numerical Piecemeal Caldera Models and Micro-CT Imaging of the Models

Eda Aydın, İnan Ulusoy, Efe Akkaş

Hacettepe Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü Beytepe Kampüsü 06800 Çankaya Ankara
(inan@hacettepe.edu.tr)

Öz

Jeolojide, yapısal evrimin anlaşılmasında analog ve nümerik modelleme önemli yer tutmaktadır. Kaldera çökme deneyleri de volkan yapısallığının anlaşılmasında önemli katkılara sahiptir. Magma odasının şeklinin ve derinliğinin kalderanın çökme tipi ve morfolojisi üzerinde belirleyici etkiye sahip olduğu bilinmektedir. Magma odasının yerleşimine bağlı olarak topoğrafik kabarmayı ve kaldera çöküşünü simüle etmek amacıyla birçok kaldera deneyi gerçekleştirilmiştir. Deneylerde, magma odasının hacmen genişlemesi, kuvvetli bir yanal yönlü genişleme bileşeni ile birlikte tanımlanmıştır. Tekrarlayan deneylerle huni tipi, iç içe ve piston tipi parçalı kaldera çökmesi modelleri oluşturulmuştur.

Kaldera modellerinin topoğrafik evrimini incelemek amacıyla hem kabarma hem de çökme sürecinin çeşitli evrelerinde çok bakılı stereo-fotogrametri yöntemi (HY-ÇBS) ile yüksek çözünürlüklü ve hassasiyetli yüzey modelleri oluşturulmuştur. Deney süresince nadir-bakılı alınan fotoğraflar parçacık takip analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. Bunlara ilaveten deneyden sonra sabitlenen kum havuzu modelleri X-ışını Tomografi ve X-ışını Mikro Tomografi yöntemleri ile analiz edilmiş, kaldera modellerinin çökme sonrası iç yapısı üç boyutlu sayısal ortama aktarılarak incelenmiştir. X-ışını tomografisi için özgün bir deney prosedürü geliştirilmiş, deneyde kullanılan yoğunluk kontrastına sahip farklı tipte malzeme ile de kaldera içi yapısallığı tomografik olarak analiz edilebilmiştir. Analog deneyler ile elde ettiğimiz sonuçları pekiştirmek amacıyla, gerçek boyutlar, dinamikler ve parametreler ile oluşturulan nümerik modeller de sonlu elemanlar yöntemi ile test edilmiştir.

Magma yerleşimine eşlik eden kabarma sürecinde magma odasının yanal genişlemesi oda üzerindeki çatı bloğunun heterojen bir strese maruz kalmasına neden olmaktadır. Çatı bloğunda farklı parçaların farklı miktarda deformasyonu ile sonuçlanan bu durum iç içe ve çift-piston parçalı çökme olaylarına neden olabilmektedir. Bu çift piston parçalı çökme, magma odasının yerleşimi ve yanal genişlemesi esnasında çatı bloğunda gelişmeye başlayan volkanik yapıyı boydan boya kateden tansiyonel bir yapısal sınır ile iki parçaya ayrılmaktadır. Bu konudaki bilgimizin temelini kaldera deneyleriyle pekiştiren dışa dalımlı ters kaldera sınır fayı ve içe dalımlı normal sınır fayı çifti, kabarma esnasındaki ışınsal faylanma, çökmeye eşlik eden konsantrik faylanma deneylerimizde de tespit edilmiştir. X-ışını Mikro-CT modelleri bu farklı tip yapısal unsurların derinliğini de üç boyutlu olarak ortaya koymamızı sağlamıştır.

Anahtar Kelimeler: Deney, kaldera, parçalı çökme, x-ışını tomografi

Abstract

Analog and numerical modeling have an important role in understanding structural evolution in Geology. Analog caldera collapse experiments also have important contributions to our understanding on the structure of volcanoes. It is known that the shape and depth of the magma chamber have a decisive influence on the collapse type and morphology of the caldera. We performed several caldera experiments simulating a tumescence followed by a caldera collapse due to the feeding and withdrawal of the magma chamber. In those experiments, a significant lateral expansion component was added to the volume expansion of the magma chamber. By repetitive experiments, funnel-type, nested, and piston-type piecemeal caldera collapse models were created.

In order to examine the topographic evolution of the caldera models, high-resolution and -precision surface models were created using the Multi-view stereo-photogrammetry method (SfM-MVS) at various stages of both the tumescence and collapse processes. Nadir-view photographs acquired during the experiment were analyzed by particle tracking analysis method. In addition, the sandbox models fixed after the experiment were analyzed by X-ray Tomography and X-ray Micro Tomography methods, and the internal structure of the caldera models after the collapse was transferred into a three-dimensional digital environment and analyzed. A unique test procedure has been developed for X-ray tomography of the models, the density contrast of the material used in the experiment allows the analysis of the internal caldera structure by tomography. To consolidate the results obtained with the analog experiments, numerical models were designed using real dimensions, dynamics, and parameters and the models were also tested using the finite element method.

Lateral expansion of the magma chamber during the tumescence accompanying the magma emplacement causes the roof block above the chamber to be exposed to heterogeneous stress. This situation, which results in different amounts of deformation of different domains of the roof block, can cause nested and double-piston piecemeal collapse events. The double-piston piecemeal collapse is divided into two parts by a tensional structural boundary that traverses the volcanic edifice. The development of this structural feature starts during the emplacement and lateral expansion of the magma chamber. Reinforcing the fundamentals of our knowledge on caldera structure with experiments, outward-dipping reverse caldera boundary fault and inward-dipping normal boundary fault pair, radial faulting during tumescence and concentric faulting accompanying the subsidence was also detected in our experiments. X-ray Micro-CT models have aided us to reveal the depth of these different types of structural elements in three dimensions.

Keywords: Experiment, caldera, piecemeal collapse, x-ray tomography

Tefrokronolojide Makine Öğrenimi Uygulaması: Güney Ege Aktif Volkanik Yayı Örneği

Application of Machine Learning to Tephrochronology: Case Study of South Aegean Active Volcanic Arc

Göksu Uslular (1,2), Fatih Kıyıkçı (3), Enis Karaarslan (3), Gonca Gençalioğlu Kuşcu (1)

(1)Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Kötekli Kampüsü, 48000TR, Muğla, Türkiye
(2)Department of Earth Sciences, University of Geneva, Rue des Maraîchers 13, 1205 Geneva, Switzerland
(3)Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Kötekli Kampüsü, 48000TR, Muğla, Türkiye
(goksuuslular@mu.edu.tr)

Öz

Güney Ege Aktif Volkanik Yayı (GEAVY) boyunca 8 adet volkanik bölgedeki lav akıntısı ve piroklastiklere ait tüm kayaç (n = 1656) ve cam (n = 1092) bileşimi içeren bir jeokimyasal veri seti üzerinde farklı makine öğrenimi algoritmaları uygulanmıştır. Geliştirilen model yalnızca kaynağı bilinmeyen uzakta depolanmış tefralar üzerinde değil, aynı zamanda GEAVY'nın en doğusundaki volkanların bilinen bazı uzak tefralarda da (örn., Nisiros "İncirli"-Kyra) test edilmiştir. Farklı metrikler ve kappa değerleri, Naive Bayes, Doğrusal Ayrım Analizi, Yapay Sinir Ağı ve Destek Vektör Makinesi'nin (hem olasılıksal hem de olasılıksal olmayan modeli) en düşük performans gösteren algoritmalar olduğunu göstermiştir. Rastgele Orman ve gradyan yükseltme algoritmalarının ise (örn., CatBoost, LightGBM), ortalama topluluk öğrenme algoritması (Oylama Sınıflandırıcısı) ile birlikte tefraların olası kaynak volkan tahminleri için en iyi sonucu verdiği belirlenmiştir. Bu aynı zamanda, algoritmaların, kullanılan jeokimya veri setinde olduğu gibi dengesiz dağılıma sahip veri setlerindeki makine öğrenimi uygulamaları için daha iyi sonuçlar verdiğini göstermektedir. Özellikle daha büyük bir veri kümesine sahip olanlar (örn., Santorini ve İncirli) için daha doğru tahminlere ve iyi öğretilmiş modellere rağmen, burada makine öğrenimi modellerinin olası tefra kaynağının tahmin edilmesi sürecinde sadece zaman kazandıran etkili bir yöntem olduğu fakat otomatikleştirilmiş bir karar verici olmadığı vurgusunun yapılması gerekmektedir. Bu nedenle, makine öğrenimi modellerinin sonuçları mevcut jeolojik ve jeokronolojik bilgiler göz önünde bulundurularak değerlendirilmeli ve hangi volkanik kaynağın en iyi aday olacağına karar verilmelidir.

Anahtar Kelimeler: dengesiz veri seti, gradyan yükseltme algoritmaları, makine öğrenimi, tefrokronoloji

Abstract

We performed several machine-learning algorithms on a geochemical dataset including whole-rock (n = 1656) and glass (n = 1092) compositions of lavas and pyroclastics belonging to 8 volcanic fields along the South Aegean Active Volcanic Arc (SAAVA). We did not only test our trained model with the unknown distal tephras but also controlled its performance using some known distal tephras (e.g., Nisyros-Kyra) from the easternmost part of the SAAVA. The different metrics and kappa values revealed that Naïve Bayes, Linear Discriminant Analysis, Artificial Neural Network, and Support Vector Machine (both probabilistic and non-probabilistic models) were the least performing algorithms, while the Random Forest and the gradient boosting algorithms (e.g., CatBoost, LightGBM) together with their average ensemble (Voting Classifier) were the best for the volcanic-source predictions of tephras. This also indicates that the latter algorithms give better results for the machine-learning applications on an imbalanced geochemical dataset, which was the main artifact in our training model. Despite the accurate predictions and training models especially for those have a larger dataset (i.e., Santorini and Nisyros), we here would like to express that the machine-learning can only be a time-saving tool (not an automatized decision-maker) in the tephrochronology studies providing a more efficient and rapid way of finding the possible volcanic sources for unknown tephras. Hence, the results of machine-learning models should still be evaluated based on the available geological and geochronological data to decide which volcanic source would be the best candidate.

Keywords: imbalanced dataset, gradient boosting algorithms, machine learning, tephrochronology

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Olası Yeni Bir Santorini Minoan Patlamasının Volkanik Risk Analizleri

Volcanic Risk Analysis of a Possible New Santorini Minoan Eruption

Ali Duman, Ökmen Sümer, Semih Eski

Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tınaztepe Yerleşkesi, 35390 Buca-İzmir/Türkiye
(alidumanvolcanology@gmail.com)

Öz

Volkanlar ve volkanik faaliyetler, ani gelişen doğal kaynaklı afetler arasında önemli bir yere sahip jeolojik olaylardır. Yerküre üzerinde biyoçeşitliliği doğrudan ve/veya dolaylı yoldan kontrol eden ve etkileyen volkanların, kül yağışı, lav akıntısı, dom çökmesi, volkanik tsunami ve iklimsel olarak volkanik kış etkilerinin afetsel boyutları da literatürde oldukça iyi bilinmektedir. Örneğin, yaklaşık 74 bin yıl önce Toba Volkanı'nın patlaması ile insan türü yok olmanın kıyısından dönmüştür. Günümüzde yerbilimlerinin ilerlemesi ile olası volkanik afetlerin, insan sağlığı, endüstriyel ekonomi gibi farklı disiplinler üzerindeki etkilerinin belirlenebilmesi adına volkanik tehditler öngörülebilir ve risk analizleri yapılabilmektedir.

Ülkemiz ise gerek sınırları içerisinde gerekse yakın çevresinde bulunan aktif volkanların varlığı nedeniyle yüksek bir volkanik afet riski taşıyan bir bölgede yer alır. Bu çalışma kapsamında Batı Anadolu'daki Yatağan Havzası'nda 5 farklı lokasyonda yeni keşfedilen tüf katmanlarının kalınlık – tane boyu – uzaklık parametreleri temel alınarak ve literatürdeki veriler de derlenerek çeşitli ve çok sayıda volkanik risk haritaları oluşturulmuştur. Bu tüf katmanların Güney Ege Aktif Volkanik Yay adalarının en önemlilerinden biri olan Santorini Volkanı'nın özellikle Geç Tunç Çağı'ndaki, Volkanik Patlama İndeksi (VEI: Volcanic Explosivity Index) 7 olan Minoan patlamasına ait olduğu düşünülmüş ve risk analizleri bu patlamanın parametrelerine göre gerçekleştirilmiştir. Santorini Thera (Minoan) Kalderası merkez alınarak 400 km'lik bir yarıçapta İzmir, Muğla, Aydın, Denizli, Manisa illerinin tamamını, Burdur, Anatalya ve Uşak illerinin batı bölümlerini içine alacak şekilde ülkemizin batı ve güneybatısında yaklaşık 75000 km^2'lik bir alan için uygulanmıştır. Minoan patlamasına benzer bir olayın Tehdit Puanı (TS: Threat Score) 64.75 olarak hesaplanmış ve orta tehdit edici – tehdit edici sınırında olduğu saptanmıştır.

Buna göre, hedef alınan alan içinde yaklaşık 19.620.019 dekar ekili tarım alanının etkileneceği, tefra yüklemesinden dolayı, kıyı şeridinde yer alan odunsu ağaç dallarının fiziksel olarak kırılmalarına neden olabileceği, bölgenin tümünde otsu zirai bitkilerin büyük bir bölümünün ise kısmen/tamamen gömülmesi ile asitlik ve alüminyum içeriğine bağlı olarak kök uçlarının zarar görebileceği ve tarımsal faaliyetin kritik düşüşü öngörülmüştür. Bunun yanında, büyük/küçük baş, binek ve kümes hayvanları olmak üzere toplamda 90 milyonu aşan canlıda aşırı kükürt yutulması nedeniyle beyin hasarı, körlük ve kas spazmları semptomlarını içeren polioensefalomalazi görülme olasılığının bulunabileceği hesaplanmıştır. Diğer yandan bölge içinde kalan 6 havaalanı, külün havada asılı kalma süresi olan 23 gün boyunca toplamda yaklaşık 17.350 uçuşun hiç yapılamayacağı ve bu alan içinde kalan rotayı kullanan ulusal ve uluslararası yaklaşık 11.040 uçuşun farklı rotalar kullanmak zorunda kalacağı belirlenmiştir. Bu değerlendirmeler ışığında, sadece hava trafiği ile ilgili problemlerden dolayı yaklaşık 1 milyar $ maddi zarar olabileceği öngörülmektedir. Sonuç olarak yapılan risk analizleri ve haritaları bu çalışmada hedef alınan illerin Volkanik Risk Puanlarının da (VRR2: Volcanic Risk Ranking 2) 58.73'dan 30.8'e düşmesine olanak sağlamıştır. Bu çalışma 2209 A 1919B012003867 Tübitak projesi tarafından desteklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Minoan, Santorini, tehdit puanı, tefra, volkanik risk analizi, volkanik risk puanı

Abstract

Volcanoes and volcanic activities are geological events that important place in sudden booming natural disasters. The catastrophic dimensions of ashfall, lava flow, dome collapse, volcanic tsunami, and climatically volcanic winter effects of volcanoes that directly or indirectly control and affect biodiversity on Earth has been well known in the literature. For example, with the eruption of Toba Volcano about 74 thousand years ago, the human species came back from the edge of extinction. Today, with the advancement of earth sciences, volcanic threats can be predicted with risk analysis, and also can be conducted to determine the effects of possible volcanic disasters on different disciplines such as human health and the industrial economy.

Our country is located in a region with high volcanic disaster risk due to the presence of active volcanoes in its borders and close vicinity. Within the scope of this study, various and numerous volcanic risk maps were created based on the thickness - grain size - distance parameters of the newly discovered tuff layers in 5 different locations in the Yatağan Basin in Western Anatolia and by compiling the data in the literature. These tuff layers are thought to belong to the Late Bronze Age Minoan eruption of the Santorini Volcano, one of the most important of the South Aegean Active Volcanic Arc islands, with a Volcanic Explosivity Index (VEI) of 7, and risk analysis was carried out according to the parameters of this eruption. Taking the Santorini Thera (Minoan) Caldera as the center, it was applied for an area of approximately 75000 km^2 in the west and southwest of our country, including İzmir, Muğla, Aydın, Denizli and Manisa provinces, and the western parts of Burdur, Antalya and Uşak provinces within a radius of 400 km. The Threat Score (TS) of an event similar to the Minoan eruption was calculated as 64.75, which it was found to be in a moderately threatening to threatening border.

Accordingly, approximately 19.620.019 decare of the cultivated agricultural soil within the targeted area will be affected, woody tree branches on the coastline may be physically broken due to tephra loading, and a large part of the herbaceous agricultural plants in the entire region will be partially/completely buried and acidity and aluminum content will be affected. It is predicted that the root tips may be damaged and finally a critical decline in agricultural activity. In addition, it has been calculated that the possibility of polioencephalomalacia, which includes symptoms of brain damage, blindness, and muscle spasms, may be present due to excessive sulfur ingestion is greater than 90 million domestic animals, including cattle, mounts, sheep, goats, poultry. On the other hand, it has been determined that 6 airports within the region, approximately 17.350 flights will not be able to be made during the 23 days, which is the time for the ash to hang in the air, and approximately 11.040 national and international flights using the tracks within this area will have to use different paths. Considering these evaluations it is estimated that there may be approximately $1 billion in financial damage due to air traffic problems alone. As a result, the risk analyzes and maps made also allowed the Volcanic Risk Scores (VRR2: Volcanic Risk Ranking 2) of the provinces targeted in this study to decrease from 58.73 to 30.8. This work is supported by the 2209 A 1919B012003867 Tübitak project.

Keywords: Minoan, Santorini, threat score, tephra, volcanic risk analysis, volcanic risk score

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Bolkar Dağı Bölgesi'ndeki (Güney Türkiye) Felsik Yarı Derinlik Kayaları ve Ilişkili Au–Ag Yataklarının Kökeni: Tüm-Kaya Jeokimyası, Jeokronoloji ve Pb-S Izotopları Üzerine Kısıtlar

Origin of the Felsic Sub–volcanics and Related Au–Ag deposits at Bolkar Mountain Region, South Turkey: Constraints from Whole–rock Geochemistry, Geochronology and Pb–S isotopes

Ahmet Sünger, Mustafa Akyildiz, Nusret Nurlu
Çukurova University, Department of Geological Engineering, Balcalı, 01330, Adana, Turkey
(ahmetsunger@gmail.com)

Öz

İç Toros Kuşağı'nda yer alan Horoz granitoyidine ait felsik yarı derinlik kayaları, Neo-Tetis'in İç Torid kenedinin çarpışmasını ve kapanma süreçlerini anlamak ve araştırmak için anahtar magmatik kayaçlardır. Bu araştırma Horoz granitoyidinin felsik daykları (granit porfir, granodiyorit porfir ve kuvars porfir) ve galen mineralizasyonu üzerinde yeni jeokimya, jeokronoloji ve izotop (Pb–S) jeokimya verisi sunmaktadır. Bu intrüzif felsik kayaçlar, erken Eosen'de (Ypresyen) kristalleşmişlerdir ve 54.74±0.37 My zirkon U–Pb yaşı verirler. Ana kayaçlar iki grup altında incelenmiş olup bunlar dayk tipi magmatik kayaçlar ve bu asidik kayaçlar tarafından kesilen genellikle mermer karakterli metamorfik kayaçlardır. Yüzeyden ve sondajlardan toplanan felsik intruzif kayaçların nadir toprak elementleri (REE) ve tektonomagmatik ayrım diyagramları, bu felsik yarı derinlik örneklerin volkanik yay (aktif kıta kenarı) tektonik ortamında oluştuğunu göstermektedir. Cevher oluşumları, pluton, dayk, kırık, çatlaklar ve tababakalanmalar ile sıkıca kontrol edilmekle beraber bu oluşuklar Horoz granitoidinin çevre kayalar ile kontak zonları ve kırıklarında gözlenmiştir. İnceleme alanındaki birincil cevherleşme pirit, kalkopirit, sfalerit başta olmak üzere galen ve neodijanitten itibaren sülfit minerallerinden oluşmaktadır. İkincil cevherleşme, simitsonit ile birlikte anglesit, serussit, hidrozinsit ve limonit gibi oksitlenmiş ve karbonatlı minerallerden oluşur ve ayrıca limonitler içinde Au mineralleri bulunur. Bu cevherleşmeye kalsit ve kuvars eşlik eder. Cevherleşme, tektonizmaya bağlı olarak gelişen karstik boşluklar ve bunların kenarlarındaki kırklar içinde yer almaktadır. Cevher minerallerini oluşturan kükürtün kökenini belirlemek için galen minerali üzerinde kükürt ve Kurşun izotop analizleri yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre galen numunelerinde $\delta^{34}S$ değerleri 4,7 ile 7,00 arasında değişmektedir. $^{206}Pb/^{204}Pb$ değerleri (^{206}Pb'nin ^{238}U'dan ^{204}Pb'ye oranı) oldukça dar bir aralıkta (18.998–18.563) değişmektedir. Bolkardağ bölgesindeki cevherleşmenin birincil olarak hidrotermal kökenli olduğu ve mineralizasyonu meydana getiren eriyiklerin Horoz graniti-granodiyoritinden kaynaklandığı ve sonrasında sülfürlü cevherleşmenin oksidasyona uğraması ve karstlaşmanın etkisi ile bugünkü konumunu kazandığı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bolkar Dağları, Pb–S izotopları, Petrografi, Cevherleşme, felsik dayk, U/Pb zirkon, magmatik–hidrotermal

Abstract

Horozköy granitoid and related felsic sub–volcanics located in the Inner Tauride Belt are key igneous rocks for better understanding and investigating the collision and closure orogenic of Inner Tauride suture of Neo–Tethys. This paper reports a new set of geochemistry, geochronology and isotope (Pb–S) geochemistry data for the felsic dikes (granite porphyry, granodiorite porphyry and quartz porphyry) and galena mineralization of Horozköy granitoid. These intrusive felsic rocks yield a zircon U–Pb age of 54.74±0.37 Ma, which crystallized in the early Eocene (Ypresian). The host rocks were examined under two groups as follows: dike–type igneous rocks and metamorphic rocks, usually marble in character, cut by these acidic rocks. Rare earth elements (REE) and tectonomagmatic discrimination diagrams of felsic intrusive rocks collected from the surface and drillings indicate that these felsic sub–volcanic samples are formed in the volcanic arc (active continental margin) tectonic environment. The ore formations are severely controlled by pluton, dikes, structure and stratum which are lens, layered and dike–type within the fracture or contact zone of Horozköy granitoid and surrounding rocks. The primary mineralization in the study area consists of sulphide minerals consisting of pyrite, chalcopyrite, sphalerite, especially galena and neodiganite. Secondary mineralization consists of oxidized and carbonated minerals such as anglesite, cerussite, hydrozincite, and limonite together with smithsonite and furthermore Au minerals are located in limonites. This mineralization is accompanied by calcite and quartz. The mineralization is located in the karstic cavities developed due to tectonics and the forties on their edges. Sulphur and Lead isotope analyses were performed on the galena mineral in order to determine the origin of the sulphur forming the ore minerals. According to the results of the analysis, $\delta^{34}S$ values in galena samples vary between 4.7 and 7.00. The values of $^{206}Pb/^{204}Pb$ (the ratio of ^{206}Pb from ^{238}U to ^{204}Pb) vary in a quite narrow range (18.998–18,563). It is thought that the mineralization in the Bolkardağ region is primarily of hydrothermal origin and the hydrothermal fluids forming the mineralization originate from the Horoz granite-granodiorite and they take their current position due to the oxidation and sulfurization of sulphide mineralization.

Keywords: Bolkar Mountains, Pb–S isotopes, Petrography, Mineralization, felsic dike, U/Pb zircon, magmatic–hydrothermal

Manto Kökenli Bazaltların Sr-Nd-Pb İzotopik Bileşimi: Piroksenit Kaynak Ergimesinin Önemi

Sr-Nd-Pb Isotopic Compositions of the Mantle-derived Basalts: The Significance of Pyroxenite Source Melting

Biltan Kürkcüoğlu, M. Tekin Yürür
Hacettepe University, Dept. of Geological Engineering, 06810 Beytepe, Ankara, Turkey
(biltan@hacettepe.edu.tr)

Öz

Yüksek MgO içeriğine sahip mantodan türemiş bazaltik kayaçlar batı ve orta Anadolu'da birkaç volkanik merkezde yeralmaktadır. İlksel bileşime sahip bu bazaltik lavlar orta Anadolu'da Sivas ve çevresinde, batı Anadolu'da Kula'da bulunurlar. Kula bazaltları, orta Anadolu'nun güneyinde yer alan bazaltlar ile birlikte Anadolu'da yer alan en genç bazaltik oluşumlardır. Önceki çalışmalar bu bazaltik bileşimli lavların granat - spinel zonu ile ilişkili olarak türemiş olabileceklerini göstermekle birlikte, yeni çalışmalardan elde edilen element oranları tekli kaynak ergimesi ile uyumlu değildir.

Sr-Nd izotopik bileşimi bazaltik lavların astenosfer kaynaklarndan türediğini göstermektedir. Orta ve batı Anadolu'da birçok farklı volkanik merkeze ait bazaltik bileşimli lavlar Sr-Nd izotop diagramında manto aralığı içerisinde ve kenarında yer almaktadır. Buna karşın, miyosen yaşlı Gediz ve Simav örnekleri yüksek radyojenik Sr izotop oranları ile temsil edilirler. Pb izotop oranlarıda astenosfer kaynaklarından olan gelişimi desteklemekte, örnekler NHRL çizgisinin üzerinde yer almakta ve zenginleşmiş manto (EM II) bileşenine benzerlik göstermektedir.

Nadir Toprak element oranları, Sr ve Pb izotopik bileşimi ile kısmı ergime modeli Orta Anadolu'da Sivas, Erciyes, Hasandağ ve Develidağ bazaltik lavları ile Batı Anadolu'da Kula ve Gediz bazaltik kayaçlarının peridotit ve piroksenit kaynaklarından gelişen ergimeler ile ilgili olabileceğine işaret etmektedir. Ayrıca, bazaltik kayaçlarada gözlenen element değişimleri de litosferik duraysızlık ile bağlantılı olabilir.

Bu çalışma mali olarak Hacettepe Üniversitesi tarafından desteklenmektedir. BAB proje no: FHD-2018-17283

Bu çalışma, EGU (European Geosciences Union) 2021 toplantısında on-line olarak sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Bazalt, kaynak ergimesi, peridotit, piroksenit

Abstract

Mantle-derived basaltic rocks with high MgO content were developed in a few volcanic centers in central and western Anatolia, the most primitive basaltic lavas are situated in Sivas in central, and also found in Kula in western Anatolia, besides, Kula basalts are one of the most recent basaltic rocks as well as the basalts from south- central Anatolia. Although the previous studies suggested that these lavas were derived from garnet–spinel stability field, the new elemental ratios are not consistent with the single source melting.

Sr-Nd and isotopic compositions display that basaltic rocks were derived from asthenospheric sources. The majority of the samples from several different volcanic centers that are situated in central and western Anatolia, are in and close to mantle array, however, Sr isotopic composition of Miocene-aged Gediz and Simav lavas have high radiogenic values. Besides, Pb isotopic systematic also indicate that these rocks seem to be related with asthenospheric source domains and all the samples are plotted above the NHRL line and close to EM II mantle component.

REE/REE ratios, Sr and Pb isotopic compositions, and partial melting model imply that basaltic rocks from Sivas, Erciyes Hasandağ, and Develidağ in central Anatolia, and Kula, Gediz basalt in western Anatolia are related with substantial melting of pyroxenite and peridotite sources, furthermore, the elemental variations that were observed in basaltic rocks could be linked to the lithospheric instability.

This study is financially supported by Hacettepe University, BAB project no: FHD-2018-17283

This study was presented as on-line in EGU (European Geosciences Union) 2021 General Assembly

Keywords: Basalt, peridotite, pyroxenite, source melting

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Doğu Anadolu Astenosferik Mantosunda Zenginleştirilmiş Bir Bileşen Olarak Geri Dönüştürülmüş Okyanusal Litosfer: Kuvaterner Elazığ Plaka İçi Volkaniklerinin İz Element ve Sr-Nd-Hf-Pb İzotop Kompozisyonlarından Çıkarımlar

Recycled Oceanic Lithosphere as an Enriched Component in the Eastern Anatolian Asthenospheric Mantle: Inferred from Trace Element and Sr-Nd-Hf-Pb Isotope Compositions of Quaternary Elazığ Intraplate Volcanics

Alican Aktağ (1,2), Kaan Sayit (1), Bradley J. Peters (3), Tanya Furman (4), Jörg Rickli (3)
(1)Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, 06800, Ankara, Türkiye
(2)Coğrafya Bölümü, Munzur Üniversitesi, 62000, Tunceli, Türkiye
(3)Institute of Geochemistry and Petrology, ETH Zürich, Clausiusstrasse 25, 8092 Zürich, Switzerland
(4)Department of Geosciences, Pennsylvania State University, University Park, PA 16802, United States of America
(aktag@metu.edu.tr)

Öz

Doğu Anadolu Volkanik Provensi (DAVP) içerisinde yer alan Elazığ bölgesinde meydana gelmiş volkanizma, Doğu Anadolu litosfer-altı manto kısımlarının kimyasal doğası hakkında önemli veriler taşımaktadır. Bu volkanizmanın ilksel örnekleri, büyük iyon yarıçaplı litofil elementlere (LILE) göre zenginleşmiş yüksek alan şiddetli elementlerin (HFSE) varlığı (örn., Nb/Nb*= 1.17-1.58), düşük Sr (0.70352-0.70392), yüksek Nd (0.51277-0.51289) ve Hf (0.282990-0.283003) izotop içerikleri ile yüksek oranda astenosferik ergiyikleri temsil ederler ve bu özellikleri ile dünya genelindeki okyanus adası bazaltları (OIB)-tipi bazaltlar ile jeokimyasal benzerlikler barındırırlar.

Bu lavların total Sr-Nd-Hf-Pb izotop aralıkları, kökenlerinde üç farklı manto bileşenin varlığına işaret etmektedir: (i) tüketilmiş astenosferik manto bileşeni (DM), (ii) metasomatize olmuş kıta-altı litosferik mantoyu (SCLM) temsil eden zenginleşmiş bileşen (EM-tipi) ve (iii) global okyanusal lavlar (OIB ve okyanus sırtı bazaltları: MORB) için ortak bir manto bileşeni olarak öngörülen C-tipi bir manto bileşeni. Yapılan modellemeler Elazığ lavlarının genel kompozisyonunun yaklaşık olarak %70 C-tipi, %20 DM ve %10 EM-tipi manto bileşenlerinin karışımıyla elde edilebileceğini göstermiştir. Bu oranlar, Doğu Anadolu astenosferik mantosunun C-tipi ve EM-tipi bileşen katkılarıyla heterojenleştiğini önermektedir.

Elazığ volkanizması tarafından örneklenen "ortak" manto bileşeni, özellikle Sr-Nd-Hf izotop sistematikleri bakımından, Avrupa Astenosferik Rezervuarı (EAR) ile jeokimyasal benzerlikler taşımaktadır. Fakat, EAR manto bileşeni C'ye nazaran daha radyojenik Pb sistematikleri ile karakterizedir, ve ayrıca yapılan karışım modelleri radyojenik Pb izotop içerikli bir bileşenin Elazığ volkanizmasına dahiliyetini desteklememektedir. Bu sebeple, Elazığ volkanizmasının izotop sistematikleri, Doğu Anadolu litosfer-altı mantosundaki "ortak" bileşenin EAR'dan ziyade C ile benzerlikler sunduğunu önermektedir. Bu sonuçlardan yola çıkarak, Doğu Anadolu astenosferik mantosunda kolay ergiyebilir düzensiz C-tipi "ortak" manto bileşenini temsil eden yığınların olduğu ve bu yığınların mantonun tüketilmiş matriksi ile karışmış olduğu önerilebilir.

C-tipi bir manto bileşenleri genel olarak doğasına bir miktar kabuksal Pb dahil etmiş olan veya yay-altı alterasyona maruz kalmış olan geri dönüştürülmüş okyanusal kabuk/litosfer litolojilerine atfedilirler. Bu nedenle, bu çalışmada, Doğu Anadolu astenosferik mantosunda geri dönüştürülmüş okyanusal litojelerin varlığına işaret etmekteyiz. Bu litosferik malzemeler, derin manto kesimlerinden daha sığ derinliklere küçük boyutlarda diyapirik dengesiz yükselimler olarak yerleşmiş olabilirler.

Anahtar Kelimeler: Doğu Anadolu, Elazığ volkanizması, Astenosferik manto, C-tipi bileşen, Geri dönüştürülmüş okyanusal litosfer

Abstract

Quaternary mafic volcanics erupted in the Elazığ region within the Eastern Anatolian Volcanic Province (EAVP) preserve details of the chemical nature of the sub-lithospheric mantle source domains beneath eastern Anatolia. The primitive members of the volcanism record a significant contribution from asthenospheric melting, as reflected by the elevated High Field Strength Elements (HFSE) over Large Ion Lithophile Elements (LILE) (e.g., Nb/Nb*= 1.17-1.58), low Sr (0.70352-0.70392), high Nd (0.51277-0.51289) and Hf (0.282990-0.283003) isotope concentrations. With such signatures, the Elazığ Volcanics share geochemical similarities with ocean island basalts (OIB)-type melts worldwide.

The total range of Sr-Nd-Hf-Pb isotope data requires the involvement of three distinct mantle components in their genesis: (i) a depleted asthenospheric component (DM), (ii) an enriched component (EM-type) representing metasomatized sub-continental lithospheric mantle (SCLM), and (iii) a C-like mantle component, believed to common to global OIBs and mid-ocean ridge basalts (MORBs). The isotopic modeling suggests that the geochemical composition of Elazığ lavas can be generated by mixing of ca. 70% C-like, ca. 20% DM and ca. 10% EM-type components. These proportions indicate that the asthenosphere beneath eastern Anatolia is fairly heterogeneous, with contributions from a C-like component and SCLM domains.

The C-like "common component" sampled by Elazığ volcanism share geochemical similarities with the European Asthenospheric Reservoir (EAR), especially in terms of their Sr-Nd-Hf isotope systematics. However, the EAR component is radiogenic in terms of Pb isotopes than C, and elevated Pb isotope ratios are not favored by the mixing models. Therefore, the isotopic characteristics of the Elazığ volcanism imply that the "common component" in the sub-lithospheric mantle beneath eastern Anatolia resembles more C than EAR. We suggest that the C-like common component is dispersed in the asthenosphere as fusible schlieren and has mixed with the depleted mantle matrix (DM-component) beneath the eastern Anatolia.

The C-like material may have been inherited from the recycled oceanic crust/lithosphere that incorporated some continental Pb or was slightly affected by sub-arc alteration. We propose that recycled oceanic lithologies are present in the eastern Anatolian asthenospheric mantle. These materials may have been recycled via diapiric upwelling of small-scale instabilities from the deep portion of the mantle.

Keywords: Eastern Anatolia, Elazığ volcanism, Asthenospheric mantle, C-like component, Recycled oceanic lithosphere

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Arabistan Plakasının En Kuzey Ucundaki (Cizre-Batman Çevreleri) Bazaltik Volkanizmanın Evrimine İlişkin İlk Bulgular

Preliminary Findings Related to Evolution of Basaltic Volcanism in the Northernmost of Arabian Plate (Around Cizre-Batman)

Vural Oyan (1), Andrey V. Chugaev (2), Yavuz Özdemir (3), Igor V. Chernyshev (2), Vladimir A. Lebedev (2), Elif Oyan (3), Veysel Akkurt (1)

(1)Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Maden Mühendisliği Bölümü, 65080, Van, Turkey
(2)Institute of Geology of Ore Deposits, Petrography, Mineralogy and Geochemistry, Russian Academy of Sciences, Moscow 119017, Russia
(3)Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 65080, Van, Turkey
(vuraloyan@yyu.edu.tr)

Öz

Arabistan-Avrasya çarpışma zonu içindeki Geç Senozoyik kıtasal magmatizma, güneyde Arabistan plakasının kuzeyindeki platolar, orta kesiminde Doğu Anadolu ve Erzurum-Kars platoları ve Kuzeyde Küçük ve Büyük Kafkasya'nın kıvrımlı yapılarını içeren geniş bir alan üzerinde gelişmiştir. Bölgedeki volkanizma etkinliği Geç Oligosen - Erken Miyosen'de Arabistan ve Avrasya plakaları arasındaki çarpışmayı takiben başlamış ve tarihsel dönemlere kadar devam etmiştir. Son çalışmalarımız DAYP (Doğu Anadolu Yüksek Platosu) ve TİYP (Türkiye-İran Yüksek Platosu) altındaki manto kaynaklarının yitim bileşenleri ile zenginleştiğine, ancak Arabistan Plakası altındaki manto kaynağının yitim bileşeninden etkilenmediğine işaret etmektedir. DAYP üzerindeki petrolojik çalışmaların verileri yeterince olsa da, Bitlis-Zagros Çarpışma Zonu'nun (BZÇZ) güneyindeki volkanik alanlarda (Cizre'den Gaziantep basenine kadar) yapılan çalışmalar sınırlıdır ve yeterli analitik veri seti üretilememiştir. Arabistan plakası ve DAYP alanlarını kapsayacak şekilde yapılan jeofiziksel-petrolojik çalışmalar Afro-Arabistan plakaları altındaki manto sorguçlarından BZÇZ ve DAYP alanlarına doğru bir manto akışının olabileceğini ve Arabistan plakası altındaki manto yapısının ve litosfer kalınlığının çok heterojen olduğunu vurgulamışlardır. Bu nedenle, TİYP altındaki manto ile hangi mineralojiye ve petrolojik evrime sahip Arabistan mantosunun etkileşimde olup olmadığı ancak BZÇZ'na en yakın bölge olan çalışma alanından elde edilecek petrolojik veriler ile ortaya koyulabilecektir.

Doğu Anadolu ve Arabistan plakası gibi farklı tektonik yerleşimler altındaki kıtasal çarpışma zonların da gözüken Geç Senozoyik volkanizmanın zamansal ve mekansal olarak değişimleri ile bazaltik volkanizmanın yaşını (K-Ar), izotopik bileşimini (Sr-Nd-Pb-Hf-Os) ve petrolojik evrimini ortaya koymak ve daha iyi anlamak amacıyla TÜBİTAK – RFBR uluslararası projesi (Proje No 220N062) kapsamında Arabistan Plakasının en kuzey ucundaki bazaltik volkanizma üzerine çalışmaya başlanmıştır. İlk bulgularımızın sonuçları, Cizre, Batman ve Kurtalan çevresinde gözlenen bazaltik volkanizma okyanus adası bazalt (OIB) özelliği gösterir ve Pb izotop oranları açısından heterojendirler. Çalışılmış örneklerin $^{206}Pb/^{204}Pb$, $^{207}Pb/^{204}Pb$ ve $^{208}Pb/^{204}Pb$ oranları sırasıyla 18.7016-19.1329, 15.5676-15.6938 ve 38.7099-39.0661 aralığında değişmektedir. Cizre bölgesi bazaltlarının Pb izotop oranlarının MORB, Kızıldeniz bazaltları ve AFAR sorgucu değerlerine benzer olması, onların evriminde zenginleşmiş mantonun önemli bir rolü olduğunu göstermektedir. Aksine, Batman ve Kurtalan bazaltlarının kurşun değerleri kabuk katkısına işaret edebilecek ^{207}Pb ve ^{208}Pb izotopları bakımından zenginleşmiştir.

Anahtar Kelimeler: Arabistan plakası, bazalt, kurşun izotopları, zenginlemiş manto

Abstract

Late Cenozoic continental magmatism within the Arabian-Eurasian collision zone develop itself over a vast territory, including the plateau of the northern part of the Arabian plate wedge in the south, the East Anatolian and Erzurum-Kars highlands in its central sector, as well as folded structures of the Lesser and Greater Caucasus in the north. Volcanic activities in the region started in the region and continued up to historical times, following the collision between Arabian and Eurasia plates in the Early to mid-Miocene. Our recent studies indicate that the mantle sources under the EAHP (East Anatolia High Plateau) and TIHP (Turkish-Iranian High Plateau) were enriched by the subduction components; however, the mantle source in the Arabian plate is unaffected. Although the data of the petrological studies on the EAHP are sufficient, the studies carried out the volcanic areas (northernmost of the Arabian Plate; from Cizre to Gaziantep Basin) in the south of the Bitlis-Zagros Collision Zone (BZCZ) are limited and sufficient analytical data set could not be produced. Geophysical-petrological studies emphasize that a mantle flow may occur towards the BZSZ and EAHP from the Afro-Arabian plates, and the mantle structure and lithosphere thickness under the Arabian plate is very heterogeneous. Thus, the mantle mineralogy and interaction between TIHP and BZSZ will be established by the petrological data on the study area which is the closest region to the collision zone.

In order to better understand and to reveal geochronological (K-Ar), petrologic and isotopic (Sr-Nd-Pb-Hf-Os) evolutions of the characteristics of mantle sources and their spatial and temporal variations within the northernmost of the Arabian Plate and Eastern Anatolia – the two largest regions of late Cenozoic volcanism that appeared in the modern continental collision zone under different tectonic settings, we have started to study basaltic volcanism in the northernmost of the Arabian Plate within the framework of a TUBITAK-RFBR international joint project (project number:220N062). The results of our first findings indicate that the basaltic volcanism observed around Cizre, Batman and Kurtalan demonstrate geochemical features of ocean island basalt (OIB). The basalts are heterogeneous in terms of their Pb isotopic composition. $^{206}Pb/^{204}Pb$, $^{207}Pb/^{204}Pb$, and $^{208}Pb/^{204}Pb$ ratios of studied samples vary in ranges 18.7016-19.1329, 15.5676-15.6938, and 38.7099-39.0661, respectively. Such wide variations of Pb isotopic compositions indicate heterogeneity of mantle sources of basaltic volcanism in the region. The closest to MORB, Red Sea basalts and AFAR plume values of Pb isotopic ratios are obtained for Cizre area basalts, indicating an important role of enriched mantle. On the contrary, the lead values of Batman and Kurtalan basalts are enriched in isotopes ^{207}Pb and ^{208}Pb, which may testify to the lead crustal contribution (EM II type mantle source).

Keywords: Arabian plate, basalt, lead isotopes, enriched manto

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Özvatan-Pınarbaşı (Kayseri) Çevresindeki Neojen Yaşlı Volkanitlerin Petrografik ve Jeokimyasal Özellikleri

Petrographic and Geochemical Characteristics of Neogene Volcanics Around from Özvatan-Pınarbaşı (Kayseri)

Sait Kenan Kayalı (1), Ömer Faruk Çelik (1), Rahmi Melih Çörtük (2), Mutlu Özkan (3), Andrea Marzoli (4)

(1)Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 41001 İzmit-Kocaeli, Türkiye
(2)Balıkesir Büyükşehir Belediyesi, Ne10 Şehir Araştırmaları ve Teknoloji Geliştirme Merkezi Balıkesir/Türkiye
(3)Cumhuriyet mah. Gürsel cad. No:55 İncirliova/Aydın
(4)Universita degli Studi di Padova Dipartimento Territorio e dei Sistemi Agro-Foresteli
(kenan1268@gmail.com)

Öz

Orta Anadolu Volkanik Bölgesine ait Neojen yaşlı volkanik kayaçlar Kayseri ve çevresinde yaygınca gözlemlenirler. Bu çalışmada Pınarbaşı (Kayseri doğusu) ve Özvatan (Kayseri kuzeyi) bölgelerinde yer alan Neojen yaşlı volkanik kayaçların jeolojik, petrografik ve jeokimyasal özellikleri incelenmiştir. Bölgedeki Neojen yaşlı volkanik kayaçlar Kayseri kuzeyinde Akdağ masifine ait metamorfik kayaçlar üzerinde yer alırlar. Kayseri doğu ve güneydoğusundaki volkanik kayaçlar ise Toroslar'a ait karbonatlar ve ofiyolitik kayaçlar üzerinde gözlenmektedir. Söz konusu temel kayaçların üzerinde yer alan volkanik kayaç istifleri çoğunlukla masif lav akıntılarından ve volkanoklastik kayaçlardan oluşmaktadır.

Çalışma alanındaki volkanik kayaçlar genellikle mikrolitik ve mikrolitik-porfirik doku sunmakta olup genelde plajiyoklaz, klinopiroksen ve olivin fenokristallerinden oluşmaktadır. Mineral kimyası analizlerine göre, piroksenler ojit bileşiminde oldukları ve bileşimlerinin Wo36-43, En40-50, Fs12-16 arasında değiştikleri tespit edilmiştir. Olivinlerin forsterit içerikleri %73-83 arasındadır. Plajiyoklazlar andezin (Ab34-42) bileşimindedir. Kalk-alkalen karaktere sahip volkanik kayaçlar bazalt, bazaltik-andezit ve andezit bileşimine sahiptirler. Kayaçların SiO2 ve MgO içerikleri sırasıyla, %47.7-57.5 ve %4.4-8.9 arasındadır. Bu kayaçlar Kondrit'e göre normalize edilmiş nadir toprak elementi diyagramında hafif nadir toprak elementlerinden ağır nadir toprak elementlerine göre belirgin bir zenginleşme sunmakta olup La(cn)/Yb(cn) ve La(cn)/Sm(cn) oranları sırasıyla 6.5-20.2 ve 2.1-3.8 arasında değişmektedir. N-MORB'a göre normalize edilmiş çoklu element diyagramında volkanik kayaçlar genel olarak LIL ve HFS elementlerince belirgin bir zenginleşme sunmakla birlikte bazı örneklerin negatif Nb-Ta anomalisi sundukları tespit edilmiştir. Bu çalışmada volkanik kayaçlardan elde edilen veriler, Orta Anadolu Volkanik Bölgesindeki magmatik kayaçlarla benzer özellikler sundukları anlaşılmıştır.

Bu çalışma TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir (Proje No: 117Y392).

Anahtar Kelimeler: Bazalt, jeokimya, Kayseri, orta Anadolu, volkanizma

Abstract

Neogene volcanic rocks belonging to the Central Anatolian Volcanic Province are extensively observed in Kayseri and surroundings. In this study, Neogene volcanic rocks that are located in Pınarbaşı (east of Kayseri) and Özvatan (north of Kayseri) regions were investigated for their geological, petrographic, and geochemical properties. The Neogene volcanic rocks to the north of Kayseri are located on the metamorphic rocks of the Akdağ massif. On the other hand, the volcanic rocks to the east and southeast of Kayseri are observed on carbonates and ophiolitic rocks of the Taurus Mountains. Volcanic rock successions on these different basement rocks consist mainly of the massive lava flows and the volcanoclastic rocks.

Volcanic rocks in the study area exhibit commonly microlitic and microlitic-porphyric textures and are characterized by plagioclase, clinopyroxene and olivine phenocrystals. According to the mineral chemical analysis, pyroxenes are represented by augite varying between Wo36-43, En40-50, Fs12-16 compositions. Forsterite contents of olivines are between %73-83. Plagioclases have andesine (Ab34-42) composition. The volcanic rocks display calc-alkaline character and are represented by basalt, basaltic-andesite, and andesite compositions. The SiO2 and MgO contents of these rocks are between 47.7-57.5% and 4.4-8.9%, respectively. Volcanic rocks in the chondrite-normalized rare earth element diagram show significant enrichment from light rare earth elements to heavy rare earth elements. La(cn)/Yb(cn) and La(cn)/Sm(cn) ratios of these rocks vary between 6.5-20.2 and 2.1-3.8, respectively. In the N- MORB normalized multi-element diagram, the volcanic rocks generally show significant enrichment in LIL and HFS elements, whereas some samples display negative Nb-Ta anomalies. In this study, the data obtained from the volcanic rocks exhibit similar characteristics with those of the igneous rocks from the Central Anatolian Volcanic Province.

This study was funded by TUBITAK (Project No: 11Y392).

Keywords: Basalt, geochemistry, Kayseri, central Anatolia, volcanism

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Keçiboyduran Stratovolkanının (Niğde) Magnezyumca-Zengin Adakitik Ortaç Kayaçları: Orta Anadolu Erken Kuvaterner Magmatizmasının Oluşumu ve Evrimine Ait Yeni Bulgular

Magnesian-rich Adakitic Intermediate Rocks of the Keçiboyduran Stratovolcano (Niğde): New Evidence for Generation and Evolution of the Central Anatolian Early Quaternary Magmatism

Faruk Aydin (1), Mustafa Sönmez (2), Wolfgang Siebel (3), Orhan Karsli (1), Abdurrahman Lermi (2)

(1)Karadeniz Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 61080 Trabzon, Türkiye
(2)Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 51200 Niğde, Türkiye
(3)Albert-Ludwigs-University of Freiburg, Institute of Earth and Environmental Sciences, 79104 Freiburg, Germany
(faydin@ktu.edu.tr)

Öz

Yüksek hacimli magnezyumca-zengin [Mg# = molar Mg/(Mg+Fe2) = 44-64] adakitik (Sr/Y = 18-44, La/Yb = 10-25) ortaç kayaçlar (andezitik ve dasitik bileşimde) ve ilişkili mafik (bazaltik andezit) magmatik enklavlar (MMEs) Orta Anadolu'nun Kapadokya Volkanik Provensi (KVP) içindeki Keçiboyduran Stratovolkanı (KSV)'nda ilk olarak kaydedilmiştir. Bu çalışmada, KSV örnekleri için kapsamlı tüm kaya jeokimyası ve Sr-Nd-Pb izotop verileri, mineral kimyasal bileşimleri ve Ar-Ar radyometrik yaşları sunulmaktadır.

Volkanostratigrafik çalışmalar ve Ar-Ar tarihleme sonuçları, KSV'nin erken Kuvaterner (Pleistosen) sırasında 2.2-1.6 My (Gelasian) ve 1.6-1.2 My (Calabrian) arasında iki ardışık püskürme evresinden oluştuğunu göstermektedir. MME'lerin varlığı, dengesiz dokusal özellikler ve jeokimyasal veriler dikkate alındığında, KSV ortaç kayaçları muhtemelen üst mantodan-türeyen magnezyumca-zengin mafik ve kıtasal kabuktan-türeyen felsik bileşimli magmaların karışımıyla üretilmiştir. Magnezyumca-zengin ana mafik magma, yiten levha kırılmasına tepki olarak astenosferik yükselme tarafından tetiklenen, dalan levha dilimi/sediment-türevli ergiyik/akışkanlar ve manto kaması peridotitleri arasındaki reaksiyonlarla metasomatize edilmiş heterojen bir manto kaynağından muhtemelen türemiştir. Mafik magma daha sonra Moho derinliğinde üstteki alt kabuğun altına yerleşmiş ve böylece felsik magmayı oluşturmak için kıtasal kabuğun ergimesine neden olmuştur. Bu yaşıt mafik ve felsik magmaların alt ve orta kabuk seviyelerinde, MME'ler açısından zengin melez magmayı üretmek için karışmış olması muhtemeldir. Mineral ve kayaç kimyası verileri ile jeotermobarometrik sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde, KSV ortaç kayaçları normal zonlu bir magma odasında değişken sıcaklıklarda (1180-840 °C) ve nispeten yüksek oksijen fugasitesi (Log$f$O2 = -11.4 ila -9.2) ve su açısından zengin (H2Omelt = ağırlıkça %5.6-3.6) koşullar altında kristallendi ve özellikle düşük basınç (< 5 kbar), amfibol ± piroksen fraksiyonlaşması ile adakitik karakter kazandı.

Bu kapsamda, yitim sonrası açılmalı tektonik bir ortamda oluşan KVP'nin erken Kuvaterner yaşlı adakitik afiniteli magnezyumca-zengin kayaçları için dalan levha dilimi ile ilişkili bir petrojenetik model önerilir. Sonuçlarımız doğu Kıbrıs okyanusal litosferinin erken Kuvaterner sırasında levha kırılma süreci için önemli jeokimyasal ve radyometrik kanıtlar sağlamaktadır.

Bu çalışma TÜBİTAK 108Y003 nolu proje kapsamında kısmen desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Adakitik, andezit, orta Anadolu, Keçiboyduran, magnezyumlu, Kuvaterner, yiten dilim-kopması

Abstract

High voluminous magnesian-rich [Mg# = molar Mg/(Mg+Fe2) = 44-64] adakitic (Sr/Y = 18-44, La/Yb = 10-25) intermediate rocks (andesitic and dacitic in composition) and related mafic (basaltic andesite) magmatic enclaves (MMEs) are first recorded in the Keçiboyduran Stratovolcano (KSV) from the Cappadocia Volcanic Province (CVP) of central Anatolia. In this study, comprehensive whole rock geochemistry and Sr-Nd-Pb isotope data, mineral chemical compositions and Ar-Ar radiometric ages for the KSV samples are presented.

Volcanostratigraphical studies and Ar-Ar dating results show that the KSV were formed by two successive eruption stages during early Quaternary (Pleistocene) between 2.2-1.6 Ma (Gelasian) and 1.6-1.2 Ma (Calabrian). Considering the presence of MMEs, disequilibrium textural features and geochemical data, the KSV intermediate rocks were probably produced by mixing of upper mantle-derived magnesian-rich mafic and crustal-derived felsic magmas. The magnesian-rich parental mafic magma was probably originated from a heterogeneous mantle source, metasomatised by reactions between subducted slab/sediment-derived melt/fluids and mantle wedge peridotites, induced by asthenospheric upwelling in response to slab break-off. Then, the mafic magma underplated the overlying lower crust at Moho depth, resulting in its partial melting to generate crustal felsic magma. These coeval mafic and felsic magmas may be mixed at lower to middle crustal levels for generating MMEs-rich hybrid magma. Based on the mineral and whole rock geochemical data with thermobarometric results, the KSV intermediate rocks crystallized in a normally zoned magma chamber at variable temperatures (1180-840 °C) and under relatively high oxygen fugacity (Log$f$O2 = -11.4 to -9.2) and water-rich (H2Omelt = 5.6-3.6 wt%) conditions, and specifically at low-pressures (< 5 kbars) with dominantly fractionation of amphibole ± pyroxene causing adakitic affinity.

In this context, a slab breakoff-related petrogenetic model for the early Quaternary magnesian-adakitic rocks of the CVP forming in a post-subduction extensional tectonic setting is proposed. Our results provide robust geochemical and radiometric evidence for slab break-off prosess of the eastern Cyprus oceanic lithosphere during the early Quaternary.

This study was partly supported by TUBITAK 108Y003 project.

Keywords: Adakitic, andesite, central Anatolia, Keçiboyduran, magnesian, Quaternary, slab break-off

Maar Volkanlarının Patlama Dinamiğini Etkileyen Faktörler: Orta Anadolu'dan Çıkarımlar

The Factors Affecting the Eruption Dynamics in Maar Volcanoes: Inferences from Central Anatolia

Göksu Uslular (1,2), Gonca Gençalioğlu Kuşcu (1), Joël Ruch (2), Matteo Lupi (2)

(1)Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Kötekli Kampüsü, 48000TR, Muğla, Türkiye
(2)Department of Earth Sciences, University of Geneva, Rue des Maraîchers 13, 1205 Geneva, Switzerland
(goksuuslular@mu.edu.tr)

Öz

Maar volkanlarının oluşum mekanizmalarıyla ilgili literatürde son 10 yılda önemli gelişmeler olmuştur. Önceki modellerde, maarları oluşturan patlamaların giderek derinleşen diyatremin tabanında gerçekleştiği ve sokulum yaptığı akiferde ters bir koni şeklinde çöküntülere neden olduğu bilinmekteydi. Fakat, güncel modellerde, bu patlamaların diyatremin yanal ve dikey ekseni boyunca her bölge ve derinlikte meydana gelebileceği ortaya konmuştur. Ayrıca, patlamaların optimum ölçekli derinlik parametresine (0.004 m/J1/3) göre derinliği (sığ veya derin) ve temel kayaç litolojisi, patlama öncesi topoğrafya gibi etkenlerle birlikte maar çökellerinin depolanma özelliklerini en fazla etkileyen dinamikler olduğu belirlenmiştir.

Orta Anadolu Volkanik Bölgesi (OAVB)'nde bulunan maar volkanları yukarıda bahsedilen tüm bu etkenlerin araştırılması için doğal bir laboratuvar ortamı sunmaktadır. OAVB'de hidrovolkanizma en az 18 adet maar, 3 adet tüf halkası ve 2 adet patlama çukuruyla temsil edilmektedir. Bu bildirinin konusu olan maar volkanları çökellerinin ayrıntılı incelenebileceği şekilde yüzlek vermiş hem felsik hem de mafik bileşimli örnekleriyle temsil edilmektedir. Maarlardan bileşimsel ve depolanma özellikleri açısından temsili örnekler (Cora, Narlıgöl ve Obruk) seçilerek mostra boyutundan kül boyutuna geniş bir spektrumda uygulanan analizler ve saha gözlemleriyle maarların patlama dinamikleriyle ilgili yeni görüşler irdelenmiştir. Patlamaların optimum ölçekli derinliğe göre değişimleri maar çökellerinde ayırt edilen litofasiyeslerle birebir takip edilebildiği ve bu değişimlerin morfolojik parametrelerin kullanıldığı ampirik hesaplamalarla da desteklendiği görülmüştür. Dayanımlı/sert temel kayaçlara sahip maarların morfolojik olarak daha derin kraterlere ve duraylı maar çökellerine, dayanımsız/yumuşak olanların ise sığ kraterlere ve duraysız çökellere sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca literatürde önemli bir eksik olan mafik ve felsik maarlar arasındaki farklılıklar da incelenmiştir. Felsik maar çökellerinin en üst biriminin genellikle uçucular tarafından kontrol edilen magmatik patlamalarla oluştuğu düşünülen ve volkan bacasının temizlendiği blok boyutunda jüvenilce zengin çökellerden oluştuğu, jüvenil malzeme oranının felsik maarlarda (%60-70) mafiklere (%25-45) göre daha fazla olduğu gibi sonuçlara varılmıştır.

Bu çalışma kapsamında elde edilen bulguların Dünya'nın farklı yerlerinde sayısı giderek artan maar çalışmalarıyla birlikte gelişmekte olan yeni patlama dinamiği modelline ve de Kuvaterner OAVB volkanizmasının önemli bir kısmını oluşturan ve şimdiye kadar göreceli olarak daha az çalışılmış maarların uluslararası literatürde daha fazla yer almasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Maar, monojenetik volkanizma, orta Anadolu, ölçekli derinlik, temel kayaç litolojisi

Abstract

There have been significant developments in the literature on the evolutionary mechanisms of maar volcanoes in the last decade. In previous models, it was assumed that the eruptions that formed the maars took place at the base of the gradually deepening diatreme and caused inverted cone-shaped depressions in the aquifer where it intruded. However, in recently proposed models it has been demonstrated that these eruptions can occur at any region and depth along the horizontal and vertical axis of the diatreme. In addition, the depths of the eruptions (shallow or deep) according to the optimum scaled depth parameter (0.004 m/J1/3) and the factors such as substrata lithology, pre-existing topography were reported as the main dynamics that affect the depositional characteristics of the maars.

The maar volcanoes in the Central Anatolian Volcanic Province (CAVP) provide a natural laboratory environment for the investigation of all these factors mentioned above. Hydrovolcanism in CAVP is represented by at least 18 maars, 3 tuff rings, and 2 eruption pits. The maar volcanoes, which are the subject of this paper, are represented by examples of both felsic and mafic counterparts that have easily accessible and extensive outcrops. By selecting the representative ones that differ from the others in terms of compositional and depositional characteristics (Cora, Narlıgöl, and Obruk), new models on the eruption dynamics of the maars were examined with the help of field observations and analyses applied in a wide spectrum from outcrop to ash size. The changes of the explosions with respect to the optimum scaled depth can be followed exactly with the lithofacies distinguished in the maar deposits, and these changes are also supported by empirical calculations using morphological parameters. The maars with competent/hard basement rocks have morphologically deeper craters and stable maar deposits, while the ones with incompetent/soft basement rocks have shallow craters and unstable deposits. In addition, the differences between mafic and felsic maars, which is an important deficiency in the literature, were examined. We concluded that the uppermost unit of felsic maar deposits was generally thought to have formed by volatile-driven magmatic eruptions from which the volcanic vent was cleared and consisted of block-sized juvenile-rich deposits, and there is a higher juvenile content in the felsic maars (60-70%) compared to those in the mafic counterparts (25-45%).

Our findings obtained in this study will certainly contribute to the recently developing models in the maar eruption dynamics with the help of an increasing number of maar studies in different parts of the world, and to the fact that the maars, which constitute an important part of the Quaternary CAVP volcanism and have been relatively less studied until now, take more place in the global literature.

Keywords: Central Anatolia, maar, monogenetic volcanism, scaled depth, substrata lithology

Volkanik ve Magmatik Sistemlerin Elektriksel Yapısı, Kapadokya Volkanik Kompleksi'nden Örnekler

Electrical Structure of Volcanic and Magmatic Systems, Examples from Cappadocia Volcanic Complex

Sabri Bülent Tank, Mustafa Karaş
B.Ü. Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü
(bulent.tank@boun.edu.tr)

Öz

Kapadokya Volkanik Kompleksi'ni oluşturan bazı jeolojik unsurların derin (yüzey – 30 km) elektriksel yapıları üç-boyutlu (3B) manyetotellürik yöntem kullanılarak ortaya çıkarılmıştır. Bu maksatla, saha geneline yayılmış toplamda 160 ölçüm noktasında, yer yüzeyindeki elektrik (**E**) ve manyetik alan (**B**) değişimleri zaman serileri halinde kayıt altına alınmış, Fourier dönüşümü kullanılarak frekans ortamına aktarılmış ve farklı frekanslar için elektromanyetik empedans tensörleri elde edilmiştir. Bölgedeki elektrik yapısının boyutluluğunu tespit etmek maksadıyla, kompleks elektromanyetik empedans bilgisi, tellürik bozulmalardan etkilenmeden sonuç verebilen faz tensörlerinin hesaplanmasında kullanılmıştır. Boyutluluk analizini takiben empedans tensörünü oluşturan tüm elemanlar sofistike ters-çözüm algoritmaları (ModEM©, WSINV3DMT© ve FEMTIC©) kullanılarak üç-boyutlu olarak modellenmiştir.

Çalışmada birbirlerine komşu üç sahaya odaklanılmıştır. Buna göre ilk sahada: (a) Niğde Masifi'nin çekirdeğini oluşturan migmatitik yapıların ve granitik intrüzyonların masif genelindeki dağılımları, (b) masifin doğu-güneydoğu sınırını teşkil eden sol yanal atımlı Ecemiş Fayı ile olan ilişkisi, (c) Niğde Masifi'nin diğer sınırlarını belirleyen sıyrılma faylarının geometrileri ve (d) masifin yo-yo tektoniği olarak adlandırılan model ile uyumu araştırılmıştır. İkinci sahada (i) Hasandağı, Keçikalesi, Keçiboyduran ve Melendiz volkanlarının arasında kalan geniş bir alandaki hidrotermal sistemin geometrisi, (ii) hidrotermal alterasyonun sonucu smektit, illit/smektit ve klorit dizilimi gösteren kil kapağı ve (iii) kil kapağının altında 4 ile 6 km derinlikte yer alan magma odası resmedilmiştir. Son olarak odaklanılan sahada, (1) Ecemiş Fayı'nın kuzeydoğu uzantısında görülen Erciyes çek-ayır havzası, (2) havzanın batı kenarında yer alan Yeşilhisar ve İncesu yakınlarındaki hidrotermal aktivite ile ilişkilendirilebilecek düşük özdirençli anomaliler ve (3) havzanın orta kısmında yer alan Erciyes Dağı ve çevresindeki bacalarla alakalı volkanik sistemi açıklayan elektriksel yapı ortaya çıkarılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Manyetotellürik yöntem, elektriksel özdirenç, yeraltı sıvıları, Niğde Masifi, Hasandağı, Erciyes Dağı

Abstract

Three-dimensional (3D) magnetotellurics is utilized to investigate the deep (surface to 30 km) electrical properties of several geological entities comprised by the Cappadocia Volcanic Complex. In this regard, at 160 observation points, the electric (**E**) and magnetic (**B**) fields were recorded as time series, which were then converted into the frequency domain by Fourier transformations. In the frequency domain, complex electromagnetic impedance elements were calculated and gathered to form impedance tensors at each frequency. The electromagnetic impedance information was then utilized to compute the distortion-free phase tensor elements with the aim of performing dimensionality analyses and geo-electric strike determination. Next, the full impedance tensor elements were fed into sophisticated inversion algorithms (ModEM©, WSINV3DMT© and FEMTIC©) to be modelled three-dimensionally.

The study focused on three target regions. In the first target region: (a) the distribution of the migmatitic structures and granitic intrusions within the Niğde Massif, (b) the relationship between the massif and the sinistral Ecemiş fault, which makes up the southeast boundary of the massif, (c) the geometry of the detachment faults surrounding the massif and (d) the link between the Niğde Massif and the yo-yo tectonics model were investigated. In the second region: (i) The geometry of a potential hydrothermal system located between Mt.Keçikalesi, Mt.Hasan, Mt.Keçiboyduran, and Mt.Melendiz volcanoes, (ii) a hydrothermal-alteration-product clay cap made up of smectite, illite/smectite, chlorite sequence and (iii) just below the clay cap, a probable magma chamber reaching to a depth of 4 to 6 km were imaged. The third study focused on (1) the Erciyes pull-apart basin located at the northeastern continuation of the Ecemiş fault, (2) the low resistivity anomalies that can be related to the hydrothermal activity observed around Yeşilhisar and İncesu fields at the western part of the basin and (3) electrical resistivity structure that explains the volcanic system beneath Mt.Erciyes and surrounding vents.

Keywords: Magnetotellurics, electrical resistivity, geofluids, Niğde Massif, Mt.Hasan, Mt.Erciyes

Büyük Hasandağı Buhar Bacalarının Termal Kızılötesi Görüntüler İle İncelenmesi

Investigation of Greater Hasandağ Vapour Vents Using Thermal Infrared Imagery

İnan Ulusoy (1), Caner Diker (1), Erdal Şen (1), H. Evren Çubukçu (1), Erdal Gümüş (2)

(1)Hacettepe Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü Beytepe Kampüsü 06800 Çankaya Ankara
(2)Balıkesir Üniversitesi Coğrafya Bölümü 10145 Altıeylül Balıkesir
(inan@hacettepe.edu.tr)

Öz

Hasandağı, önceki kaldera sistemlerinin içinden yükselen çift zirveli bir volkanik sistemdir. İç Anadolu Volkanik Provensi'nin güneyinde, Aksaray'a 30 km mesafedeki volkan, kendisini çevreleyen ovadan yaklaşık 2100 metre irtifa ile yükselir. Volkanın Holosen faaliyetleri olduğu bilinmektedir. Büyük Hasandağı'nın batı yamacında zirveye yakın bölgede varlığı uzun zamandır bilinen sıcak buhar bacaları yer almaktadır. Bu bacalarda tarafımızca ölçülen en yüksek sıcaklık değeri ~70 °C'dir ve atışlar halinde çıkan buhar içinde ölçülen CO2 değerleri de 100.000 ppm'in üzerine çıkabilmektedir. Bu sıcak fümerol alanı 2017 yılından beri yürütülen arazi gözlemleri ve ölçümler ile birlikte incelenmiş ve termal uzaktan algılama yöntemleri ile gözlem olasılıkları test edilmiştir. Bu kapsamda farklı zamansal ve uzamsal çözünürlüğe sahip termal uydu görüntüleri ile beraber havadan ve yerden termal kamera ile gözlem olasılıkları araştırılmıştır.

MODIS gece görüntüleri (MOD11A1, 1 km/piksel) kullanılarak günlük yüzey sıcaklığı 18 yıllık bir süreç boyunca yüksek zamansal çözünürlükle analiz edilmiştir. Zaman Serilerinde Ayrıştırma yöntemi ile uzun süreli veri, istatistiksel olarak mevsimsel, eğilim ve artakalan bileşenlerine ayrılmıştır. Eğilim bileşeni meteorolojik veri ile kıyaslanarak zirve bölgesindeki termal anomalilerin analizi için kullanılmıştır. ASTER sensörü daha yüksek uzamsal (90 m/piksel) çözünürlüğü ile termal anomalileri tespit kapasitesine sahiptir. ASTER L1B Termal Kızılötesi verisinden yüzey sıcaklığı, yüzey sıcaklığı anomalisi ve yüksek hava meteorolojik verisi ile birlikte, ışıyan bağıl ısı akısı hesaplamaları yapılmıştır. 18 yıllık analiz süreci için 56 adet ASTER gece uygu görüntüsü analiz edilmiştir. Söz konusu fümerol bölgesini yüksek çözünürlükte haritalamak ve termal gözlem kabiliyetini incelemek için yerden ve havadan dron ile yüksek çözünürlüklü termal radyometrik görüntüler alınmış ve termal mozaik görüntüler oluşturulmuştur. Oluşturulan termal mozaik görüntüler (4,8 cm/piksel), Büyük Hasandağı zirve bölgesinin stereo-fotogrametrik modeli üzerinde yapısal unsurlarla beraber yorumlanmıştır.

Zirve bölgesindeki fümerol alanının termal gözlemi için yüksek zamansal ve uzamsal çözünürlüklü termal görüntü setleri ile yapılan analizler ile sonraki çalışmalara temel oluşturacak referans termal değerler belirlenmiştir. MODIS görüntüleri ile incelenen uzun dönemli yüzey sıcaklığı değişimlerinin volkanik kökenli bir girdiyi içerip içermediğini irdelemek amacıyla elde edilen sonuç, ovada kaydedilen meteorolojik sıcaklık verisi ile aynı yöntemle kıyaslanmıştır, her iki veri setinin uyumlu olduğu görülmüştür. Küresel ısınmaya dair elde edilen genel eğilim değerleri, Anadolu için elde edilen ısınma değerleri ile uyum arz etmektedir. ASTER termal görüntülerinde zirve bölgesindeki anomali daha net gözlenmiş (maksimum +4 °C), lakin Türkiye'de ve çevresindeki volkanlarda gözlediğimiz değerlerden yüksek bir ısı akısı kaydedilmemiştir. Havadan ve yerden termal kamera ile alınan görüntüler ve arazi çalışmaları ile bölgedeki bacalar haritalanmış, bacaların yapısal unsurlarla ilişkisi ortaya konmuştur. Yüksek çözünürlüklü termal gözlem kapasitesine sahip yersel bir gözlem istasyonunun fümerol alanının sıcaklık takibinde verimli olarak kullanılabileceği düşünülmektedir. Bu çalışma Tübitak tarafından desteklenmiştir (Tübitak P.No:116Y167).

Anahtar Kelimeler: Aster, flir, Hasan dağı, modis, termal kızılötesi

Abstract

Hasandağı is a double-peaked volcanic system rising inside the earlier caldera systems. At the southern corner of the Central Anatolian Volcanic Province, 30 km distance from Aksaray city, the volcano rises from the surrounding plain at an altitude of ~2100 meters. The volcano is known to have Holocene activities. There are hot vapor vents close to the summit on the western slope of Büyük Hasandağı, and their existence has been known for a long time. The highest temperature value we measured in those vents is ~70 °C, and the CO2 values measured in the pulsing steam can exceed 100.000 ppm. Along with the field studies carried out since 2017, the monitoring possibilities of this fumarole area have been tested using thermal remote sensing methods. Using thermal satellite images with different temporal and spatial resolutions, and airborne and ground-based thermal imagery, the observation capabilities were investigated.

The daily surface temperature was analyzed for a period of 18 years using MODIS nighttime imagery. Long-term data is statistically decomposed into seasonal, trend, and residual components using the Time Series Decomposition method. The trend component was used to analyze the summit thermal anomalies in comparison with the meteorological data. The ASTER instrument is capable of detecting thermal anomalies with a higher spatial resolution. Surface temperature, surface temperature anomaly, and together with the upper air meteorological data, relative radiative heat-flux calculations were made using ASTER Thermal Infrared data. For the 18-year analysis period, 56 ASTER nighttime images were analyzed. To map the fumarole zone, high-resolution ground-based and airborne thermal radiometric images were acquired and thermal mosaic images were created. Thermal mosaic images were draped over the stereo-photogrammetric model of the Büyük Hasandağı summit region and co-interpreted with structural features.

Reference thermal values for further studies on the thermal observation of the fumarole area in the summit region have been determined by the analyzes carried out using high temporal and spatial resolution thermal datasets. Surface temperature fluctuations on the Hasandağı summit region are consistent with the meteorological data observed in the surrounding plain. The general trend values obtained for global warming are in good correlation with the values obtained for Anatolia. The anomaly in the summit region was observed more clearly in the ASTER thermal imagery yet, heat-flux values higher than the values we observed on other volcanoes in Turkey and the surrounding region was not recorded. The vapor vents in the fumarole zone were mapped using aerial and ground thermal imagery and by field studies. The structural relationship between the vents and the structural features was revealed. It is thought that a ground-based monitoring station equipped with a high-resolution thermal camera could be used efficiently for the monitoring of the fumarole zone.

Keywords: Aster, flir, mount Hasan, modis, thermal infrared

MAGMATİZMA VE MAGMATİK SÜREÇLER
MAGMATISM AND MAGMATIC PROCESSES

Oturum Yürütücüleri/*Conveners*

Abidin Temel, Özgür Karaoğlu

Poster Sunumlar/*Poster Presentations*

Karahıdır Subvolkanik Kayaçlarının Mineral ve Tüm Kayaç Jeokimyası (Nevşehir, Orta Anadolu)

Mineral and whole-rock geochemistry of the Karahıdır Subvolcanic Rocks (Nevşehir, Central Anatolia)

Erman Divilioğlu (1), Ayşe Orhan (2)

(1)Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 50300, Nevşehir
(2)Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 50300, Nevşehir
(ayse.orhan@nevsehir.edu.tr)

Öz

Gülşehir'in kuzeybatısında yüzeyleyen Karahıdır subvolkanik kayaçları Orta Anadolu Granitoyidleri içerisinde yer alır. İri-K.feldispat kristalleri ile porfirik doku sunan subvolkanik kayaçlar bölgeye kuvars-monzonit bileşimli kayaçları keserek yerleşmiştir. Subvolkanik kayaçlar çok ince taneli kuvars ve feldispat hamuru içinde plajiyoklaz, alkali feldispat, amfibol, biyotit ve minör kuvars fenokristalleri içerir. Kayaçlar andezit porfir ve dasit porfir bileşimine sahiptir.

Karahıdır subvolkanik kayaçlar subalkalen-alkalen, yüksek-K kalk - alkalen ve şoşonitik karakterlidir. Okyanus sırtı diyagramlarına göre normalize edilmiş element diyagramlarında, subvolkanik kayaçlar büyük iyon çaplı litolofil elementlerce (LILE: K, Rb, Ba) kalıcılığı yüksek elementlere göre (HFSE: Ta, Nb, Hf, Zr, Y) zenginleşme eğilimi sunar. Tektonik ayırtman diyagramlarında (Rb – Y+Nb ve La/Yb – Th/Yb) Karahıdır subvolkanik kayaçlara ait örnekler çarpışma sonrası granitler için karakteristik olan volkanik yay graniti (VAG) ve kıta kenar yayı alanlarına düşer.

Mineral kimyası analiz sonuçları, plajiyoklazların andezin (An_{31-48}), amfibollerin ferroçermakit ve biyotitlerin Fe-biyotit bileşiminde olduğunu göstermiştir. Amfiboller, orta-MgO ve yüksek-TiO_2 içerikleri ile alkalen anorojenik alanında yer alır. Al_2O_3-FeO-MgO diyagramında, biyotit mineralleri amfibolün eşlik ettiği ve alkalen anorojenik biyotitleri temsil eder.

Karahıdır subvolkanik kayaçlarının tüm kayaç ve mineral jeokimya verilerine göre, magmatik kayaçların Anatolid-Pontid çarpışmasına bağlı olarak çarpışma sonrası magmatizması ardından gelişen gerilme rejimi altında litosferik incelme ile oluştuğu söylenebilir. Fe- ve Ti-zengin mineraller ise, bu minerallerin düşük-su içeriğine sahip silikaca fakir magmadan türediğine işaret eder.

Bu çalışma Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi (NEÜABAP21F2) tarafından desteklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Jeokimya, Karahıdır subvolkanik kayaçlar, Nevşehir, Orta Anadolu

Abstract

Karahıdır subvolcanic rocks exposed in the northeast of Gülşehir are included in the Central Anatolian Granitoids. Subvolcanic rocks presenting porphyritic texture with coarse-K.feldspar crystals were emplaced in the region by cutting the quartz-monzonitic rocks. Subvolcanic rocks contain phenocrysts of plagioclase, alkali feldspar, amphibole, biotite and minor quartz in fine-grained groundmass of quartz and feldspar. The rocks have andesite porphyry and dacite porphyry in composition.

Karahıdır subvolcanic rocks have subalkaline-alkaline, high-K calc-alkaline and shoshonitic magma character. In Ocean ridge granite normalized element diagrams, subvolcanic rocks show large ion lithophile elements (LILE: K, Rb, Ba) enrichment with respect be high field strength elements (HFSE: Ta, Nb, Hf, Zr, Y). In tectonic discrimination diagrams (Rb – Y+Nb and La/Yb – Th/Yb), samples of the Karahıdır subvolcanic rocks are plotted into the volcanic arc granite (VAG) field which is characteristic for the post collision granite and continental margin arc.

The results of mineral chemistry show that plagioclases are in andesine (An_{31-48}) composition, amphiboles are of ferrotschermakite and biotites are in Fe-biotite composition. Amphiboles fall into the alkaline anorogenic zone with moderate-MgO and high-TiO_2 contents. In the Al_2O_3-FeO-MgO diagram biotite minerals are accompanied by amphibole and represent biotites of alkaline anorogenic zone.

In respect to all the rock and mineral geochemistry data of the Karahıdır subvolcanic rocks, it can be said that the igneous rocks formed by lithospheric thinning as result of tensional regime following post-collisional magmatism due to the Anatolide-Pontide collision. Fe- and Ti- rich minerals indicate that these minerals are derived from silica-poor magma with low water content.

This study is supported by the Scientific Research Project Unit of Nevşehir Hacı Bektaş Veli University (NEÜABAP21F2).

Keywords: Geochemistry, Karahıdır subvolcanic rocks, Nevşehir, Central Anatolia

MESLEĞE EMEK VERENLER

VETERAN GEOLOGICAL ENGINEERS

Oturum Yürütücüleri/*Conveners*

Ayhan Kösebalaban, Yavuz Tanrısever

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

Jeoloji Mühendisliği: Sevgi, Emek ve Katkılar

Geological Engineering: Love, Hardwork, and Contributions

Asuman Günal Türkmenoğlu
Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara
(asumant@metu.edu.tr)

Öz

Prof. Dr. Asuman Günal Türkmenoğlu, Lisans ve Y. Lisans derecelerini Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nden (ODTÜ) jeoloji mühendisliği ve doktora derecesini ise 1979 yılında Cincinnati Üniversitesi'nden jeoloji ve kil mineralojisi alanlarında almıştır. 1979 -2015 yıllarında, emekli olana kadar ODTÜ Jeoloji Mühendisliği Bölümü öğretim üyesi olarak görev yapmıştır. Halen aynı bölümde yarı zamanlı öğretim üyesidir.

Bir akademisyen olarak amacı, lisans ve yüksek lisans öğrencilerine dünyamızı oluşturan jeolojik malzeme ve süreçlerini anlatarak; onları kavramsal yaklaşımlar ve analiz tekniklerinin uygulamaları konularında saha gözlemleri ile birleştirerek eğitmektir. Bu amaçlara hizmet etmek için uygulamalı mineraloji, kil mineralojisi ve kil jeolojisi dersleri açmış ve laboratuvarlar kurmuştur. Ayrıca ODTÜ'de disiplinlerarası Arkeometri ve Çimento Mühendisliği lisansüstü programlarının açılması çalışmalarında yer almıştır.

Başlıca araştırma alanları jeoloji, mineraloji, kil ve kil mineralleri ile bu alanlardaki malzeme bilimi, paleoiklim, tephrakronoloji, diyajenez ve kültürel mirasa yönelik jeolojik uygulamaları ile ilgilidir. Bu kapsamda bentonitler (Kalecik-Ankara), K-bentonitler (Zonguldak-Bartın, Konya-Seydişehir), Kaolen (Eskişehir) ve Ankara kili ile ilgili lisansüstü tez danışmanlıkları yapmış ve ulusal ve uluslararası bilimsel dergilerde araştırma makaleleri yayınlamıştır.

Türkiye'nin ulusal kil grubu olan Kil Bilimleri Derneği'nin kurucu üyesi olup, başkanlığını yürütmektedir. Türkiye Jeoloji Mühendisleri Odası, Türkiye Petrol Jeologları Derneği ve The Clay Minerals Society'nin (ABD) üyesidir.

Anahtar Kelimeler: Eğitim, meslek hayatı, bilimsel katkılar

Abstract

Prof. Dr. Asuman Günal Türkmenoğlu received her B.S. and M.S. degrees in geological engineering from the Middle East Technical University (METU) and her Ph.D. in geology and clay mineralogy from the University of Cincinnati. After earning her Ph.D. in 1979 she joined the faculty of the Department of Geological Engineering, METU, until her retirement in 2015. She is currently a part-time faculty member in the same Department.

As an academician she aimed to provide undergraduate and graduate students with an understanding of Earth's geological materials and processes; to train them in conceptual approaches and the applications of analysis techniques integrated with field observations. To serve these purposes she introduced courses in applied mineralogy, clay mineralogy and geology of clays and established laboratories. She also took part in developing two interdisciplinary graduate programs of Archaeometry and Cement Engineering at METU.

Her research interests concern generally with the geology, mineralogy, clays and clay minerals and their geological applications including the topics of materials science, paleoclimate, tephrochronology, diagenesis and cultural heritage. She supervised graduate theses and published research papers in the national and international science journals, concerning with bentonites (Kalecik-Ankara), K-bentonites (Zonguldak-Bartın, Konya-Seydişehir), kaolin (Eskişehir) and Ankara clay.

She is the founding member and the president of the Clay Science Society, the national clay group of Turkey. She is the members of the Chamber of the Geological Engineers of Turkey, Turkish Association of Petroleum Geologists and the Clay Minerals Society (USA).

Keywords: Education, professional life, scientific contributions

Jeoloji ile Geçen Yarım Asır

A Half Century with Geology

Saim Kale
Nizam mah. Çamlıbel Sok 3/7 Adalar-İstanbul
(saimkale37@gmail.com)

Öz

Okul öncesi aileden görgü ve bilgi alınır, okul döneminde öğrenim ve eğitim yapılır. Sonrasındaki çalışma hayatında ise, zaman içinde ve yaşam süresince olaylardan elde edilen bilgi ve görgünün tümü deneyimdir. Buna göre, deneyim öğretilmez, yaşanır ve ömür boyu sürer. Bu konuşmada da, çeşitli kurumlarda, çeşitli ortamlarda ve koşullarda yapılan, Mühendislik Jeolojisi'nde 52 yıllık deneyimi anlatılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Eğitim, meslek hayatı

Abstract

The family place good manners and knowledge in pre-school period. The school provides education and training. Whereas the work life following these, is the collection of experiences gathered from the knowledge and accomplishments in years. Such that this experience cannot be taught, but lived and it's continue for life on. This talk accounts for experiences gained in various places and circumstances in 52 years of Geological Engineering.

Keywords: Education, professional life

İzmit Körfezi Osman Gazi Köprüsü Sondajları ve İzmit Kanalı

Soil Borings for Osman Gazi Bridge on Izmit Gulf and Izmit Channel

Engin Meriç
Moda Hüseyin bey Sokak No:15/4 Kadıköy/ İstanbul
(ienginmeric@hotmail.com)

Öz

Son yıllarda köprü, tünel, metro gibi birçok mega projenin gerçekleştirilmeye çalışıldığı İstanbul metropolü ve yakın çevresi, bu gibi mühendislik çalışmalarına sahne olmuştur. Bunlardan biri de, İzmit Körfezini katedecek olan Osman Gazi Köprüsüdür. Bununla ilgili olarak STFA tarafından proje gereğince Hersek Burnu – Kaba Burun arasında biri karada ve sekizi denizde olmak üzere toplam dokuz sondaja ait örnekler 5'i yabancı, 37'si Türk araştırıcı tarafından incelenmiştir. Sonuçta 27 bölümden oluşan, 1995 yılında yayınlanan 354 sayfalık bir kitap ortaya konulmuştur.

Bunu izleyen dönemde köprü ayak noktalarının değiştirilmesi nedeniyle 4'ü kuzey ve 4'ü güney kıyıda yapılan toplam 8 sondaja ait örneklerden 7'si incelenmeye alınmış, 8 Türk bilim insanı tarafından değerlendirilmiştir.

Yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlara göre geçmiş yıllarda Karadeniz ile Marmara Denizi arasındaki bağlantının Sakarya Nehri, Sapanca Gölü ve İzmit Körfezi güzergahında gerçekleştiği ortaya konulmuştur. Doğal kanalın Çavdiyen, Eski Oktsinilyen ve Karangatiyen dönemlerinde üç kez doğal olarak açıldığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: İzmit Kanalı, Osman Gazi Köprüsü

Abstract

In recent years, several remarkable and great engineering projects have been realized and some others have been going on in the metropolis of Istanbul and its near vicinity. Osman Gazi Bridge which crosses over the Izmit Gulf is one of the mentioned projects. Nine soil investigation borings in total, one at the sea base and the other eight on the ground, have been drilled by STFA, between Hersek and Kaba Peninsulas. The soil samples obtained from those borings have been studied by thirty-seven Turkish plus five foreign scientists and the research results have been introduced in a voluminous book of three hundred and fifty-four pages published in 1995, which consists of twenty-seven chapters.

In the following period, additional eight boreholes, four of them taking place on the northern side and the other four being on the southern side of the gulf, have been drilled since the locations of the bridge piers have been shifted. The samples coming from the seven of those borings have been evaluated by eight Turkish scientists.

From the results of the achieved from these researches, it has been determined that the ancient connection between Black Sea and The Sea of Marmara had been following the route of Sakarya River, Sapanca Lake and The Izmit Gulf. It has been found out that this natural channel had been formed three times by natural processes, in Chavdian, Old Euxinilian and Karangatian.

Keywords: İzmit Kanalı, Osmangazi bridge

MTA Yıllarım

My Years with MTA

Güner Ünalan
10.Cad.180.Sok.Beyköy Sitesi No:33 Beysukent Çankaya/Ankara
(unalanguner@yahoo.com)

Öz

Arazi Etkinlikleri
1935-1954 Dönemi
1935: 2804 sayılı yasa ile MTA'nın kuruluşu,
1940: GD Anadolu'da Raman-1 sondajı ile petrolün keşfi,
1946: Raman-8 sondajı ile üretime elverişli petrolün keşfi,
1948: Raman-8 kuyusunun üretime alınması,
1954: 6326 sayılı Petrol Kanunu'nun yayınlanması ve 6327 sayılı kanunla TPAO'nun kurulması.

1954-1990 Dönemi
MTA'nın GD Anadolu ve Trakya dışında petrol etütleri yaptığı sahalar:
Erzincan-Çayırlı, Erzurum-Pasinler, Erzurum-Tekman, Sivas, Iğdır-Tuzluca, Mut-Ermenek, Samsun-Sinop, Çankırı-Çorum, Haymana-Polatlı, Batı Toroslar.
Örnek : Erzurum - Pasinler Havzası
Çankırı-Çorum ve Haymana-Polatlı 'da sedimanter havza etütleri.

Merkez Etkinlikleri
Arazi çalışmalarında kalacak yer olarak otel-motel kiralanması,
Arazide teknik elemanların resmi ya da kiralık araç kullanması,
1985 MTA 50. Yıl Sempozyumu,
2804 sayılı MTA Kanunu'nun revizyonu.

Anahtar Kelimeler: Eğitim, meslek yaşamı

Abstract

Field Activities
Between 1935-1954
1935: Establishment of MTA with Law Number 2804
1940: Discovery of oil with Raman-1 drilling in Southeast Anatolia
1946: Discovery of oil suitable for production with Raman-8 drilling
1948: Putting the Raman-8 well into production
1954: Publication of Petroleum Law Number 6326 and establishment of TPAO with Law Number 6327

Between 1954-1990
Oil surveys conducted by MTA outside Southeast Anatolia and Thrace .
Erzincan-Çayırlı, Erzurum-Pasinler, Erzurum- Tekman, Sivas, Iğdır-Tuzluca, Mut-Ermenek, Samsun-Sinop, Çankırı-Çorum, Haymana-Polatlı basins and Western Taurus.
Example: Erzurum - Pasinler Basin
Sedimentary basin studies in Çankırı-Çorum and Haymana-Polatlı

Center Activities
Renting a hotel-motel as a place to stay in field works
Use of official or rental vehicles by technical personnel in the field
MTA 50th Anniversary Symposium
Revision of MTA Law Number 2804

Keywords: Education, professional life

SUNULMADI - NOT PRESENTED

METALİK MADEN YATAKLARI

METALLIC ORE DEPOSITS

Oturum Yürütücüleri/*Conveners*

İlkay Kuşcu, Özcan Yiğit, Gülcan Bozkaya, Tolga Oyman

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Doğu Pontidlerde (KD Türkiye) Keşfedilen Bahçecik Epitermal Au-Ag Cevherleşmesinin Jeolojik, Petrografik ve Jeokimyasal Özellikleri

Geological, Petrographic, and Geochemical Characteristics of Bahçecik Epithermal Au-Ag Mineralization Discovered in the Eastern Pontides, NE Turkey

Mustafa Özkan (1), Mustafa Kemal Revan (2), Deniz Göç (3), Cüneyt Şen (4), Yılmaz Demir (5), Semi Hamzaçebi (1), Mustafa Tokoğlu (6), Cengiz Boysan (1), Rasim Taylan Kara (1), Abdullah Dursun (1)

(1)Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA), Doğu Karadeniz Bölge Müdürlüğü, 61010, Trabzon, Türkiye
(2)Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA), Maden Etüt ve Arama Dairesi Başkanlığı, 06800, Ankara, Türkiye
(3)MİTUS Arama ve Proje A.Ş., Ankara, Türkiye
(4)Karadeniz Teknik Üniversitesi (KTÜ), Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 61080, Trabzon, Türkiye
(5)Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 53100, Rize, Türkiye
(6)Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA), Fizibilite Etütleri Dairesi, 06800, Ankara, Türkiye
(mustafa.ozkan@mta.gov.tr)

Öz

Araklı ilçe sınırları içerisinde (Trabzon ili) bulunan Bahçecik cevherleşmesi, Üst Kretase yaşlı andezitik kayaçlar ile Orta Eosen yaşlı dasitik/riyolitik lav ve tüfleri içerinde oluşmuş bir epitermal tip Au-Ag cevherleşmesidir. Au-Ag cevherleşmesi ve ilişkili alterasyon büyük ölçüde yapısal kontrollüdür. Breşik yapılar ve farklı kalınlıklarda damarlar şeklindeki cevherli zon D-B doğrultusunda, güneye dike yakın eğimli ve yanal olarak ~1.2 km uzanım sunmaktadır. Cevherli zonun düşey uzanımı ise yüzeyden itibaren ~250 metre kadar derinlere uzanmaktadır. Au-Ag metal cevherleşmesi silisleşmiş breşler ile silisleşmiş damarlardaki kuvarslar ve sülfitler içerisinde bulunur. Sülfitler (başlıca pirit) büyük ölçüde saçınımlar şeklinde olup yer yer yoğun ağsal damarcıklar, breş dolgusu, çok kalın olmayan (<5 cm) masif kütleler ve boşluk dolgusu olarak tanımlanmıştır. Bahçecik sahasında tanımlanan cevher mineralleri başlıca pirit, kalkopirit, sfalerit, galenit, tetrahedrit/tennantit, altın ve gümüşten oluşur. Daha az miktarlarda bornit, markazit, pirotin, enarjit ve lüzonit mineralleri belirlenmiştir. Altın taneleri gang (büyük olasılıkla kuvars) ve piritler içerisindedir. Kuvars, kalsit, jips ve dolomit-ankerit başlıca gang mineralleridir ve bunlara çok az miktarda Mn-karbonat (kutnahorit ve rodokrozit), barit ve fluorit eşlik eder. Sahadaki hidrotermal alterasyon kırıklar ile kontrol edilmektedir. Alterasyon ve ilişkili metal çökeliminin bu kırıklar boyunca yoğunlaştığı gözlenmiştir. Silisleşme, serizitleşme, killeşme ve karbonatlaşma baskın alterasyon türleridir. Genel hatlarıyla cevher gövdesi ve yakın kesimlerinde silisleşme ve serizitleşme gözlenirken dış kesimlere doğru artan killeşmeye zayıf silisleşme ile klorit alterasyonu eşlik etmektedir. Bahçecik sahasında gerçekleştirilen 289 adet arama sondajına ait bilgi, bulgu ve veriyi içeren sondaj veri tabanı göz önünde bulundurularak yürütülen Maden Kaynak tahmin çalışması sonucunda ortalama 1,76 g/t Au ile 2,24 g/t Ag tenörlü toplam 7,84 milyon ton belirlenmiş Maden Kaynağı ortaya konmuştur. Ayrıca, sahada önemli miktarlarda baz metal (Cu, Zn ve Pb) zenginleşmesi belirlenmiştir. Ortalama % 0,006 Cu, % 0,005 Zn ve % 0,002 Pb değerleri dikkat çekmektedir.

Kuvarsların sıvı kapanım ölçümlerinde homojenleşme sıcaklıkları 153 ile 327 °C arasında değişmektedir. Homojenleşme sıcaklıklarının yoğunlaştığı aralık ise büyük ölçüde 200 ile 250 °C arasındadır. Tuzluluk (% NaCl eşdeğeri) değerleri 1,7 ile 7,3 arasında değişir. Bahçecik cevherleşmesinin homojenleşme sıcaklıkları ve tuzluluk değerleri epitermal sistemlerle oldukça uyumlu olduğu gözlenmektedir. Epitermal Au cevherleşmenin içerisinde bulunduğu dasit örneğine ait zirkon minerallerinden yapılan SHRIMP U-Pb zirkon yaşlandırmasına göre dasitin yaşı 44.61 ± 0.5 milyon yıl olarak bulunmuştur. Bahçecik Au-Ag cevherleşmesin içerisinde olduğu bölgedeki plütonik kayaçların jeokimyası, yitim ile ilişkili çarpışma sonrası açılmalı bir rejime işaret etmektedir. Yay ile ilişkili metalojenik kuşakta oluşmuş bu cevherleşme ortamdaki şiddetli bir yükselmeye ve ilişkili aşınmaya rağmen korunmuş bir yataktır ve bölgede benzerlerinin bulunması olasılığı fazladır.

Anahtar Kelimeler: Epitermal altın, Bahçecik, Trabzon, Pontidler, U-Pb zirkon

Abstract

The Bahçecik mineralization, located in Aralıklı district border (in Trabzon province), is an epithermal Au-Ag mineralization formed within the Late Cretaceous andesitic rocks and Eocene dacitic/rhyolitic lavas and tuffs. Au-Ag mineralization and associated alteration is mainly structurally controlled. The ore-bearing zone consisting of brecciated structures and veins in variable thickness extends for ~1.2 km along E-W direction. The vertical extension of the ore-bearing zone extends from the surface to ~250 meters depth. Au-Ag metal mineralization occurs within the silicified breccia and quartz and sulfides of the silicified veins. Sulfides (mainly pyrite) are largely disseminated and also occur as intensive network veinlets, massive bodies that are not too thick (<5 cm), and open-space filling. The main ore minerals in the Bahçecik field include pyrite, chalcopyrite, sphalerite, galena, tetrahedrite/tennantite, gold, and silver. Common minor minerals include bornite, marcasite, pyrrhotite, enargite, and luzonite. Gold grains are within the gangue (probably quartz) and pyrite. The gangue minerals are predominantly quartz, calcite, gypsum, and dolomite-ankerite, accompanied by a minor quantity of Mn-carbonate (kutnahorite and rhodochrosite), barite, and fluorite. Hydrothermal alteration in the field is controlled by the fractures. The most intense alteration and related metal deposition are largely centered along these fractures. The dominant alteration types are silicification, sericitization, argillization, and carbonatization. Silicification and sericitization are largely confined to orebody and its immediate vicinity while argillization is accompanied by weak silicification and chlorite alteration in the outer sections. Raw data statistics of database obtained from 289 drilling results of the Bahçecik field were assessed and indicated mineral resource of totally 7,84 Mt with an average ore grade of 1,76 g/t Au and 2,24 g/t Ag is revealed. Orebody geometry is formed by the multidirectional sections determined by utilizing the distribution of the drillings. In addition, significant amounts of base metal (Cu, Zn, and Pb) enrichments were determined in the field. The average Cu (0,006%), Zn (0,005%), and Pb (0,002%) values are quite notable.

The fluid inclusion homogenization temperatures of quartz vary between 153 and 327 °C, with most clustered between 200 and 250 °C. The salinities of fluid inclusions in quartz crystals from ore veins were between 1,7 and 7,3 wt% NaCl equivalent. The homogenization temperatures and salinity data from the Bahçecik mineralization are highly consistent with published data from epithermal deposits. The SHRIMP U-Pb zircon dating of a dacite sample hosting epithermal Au mineralization yielded an age of 44.61 ± 0.5 Ma. The geochemistry of plutonic rocks that are areally associated with Bahçecik Au-Ag mineralization indicates a subduction-related post-collisional extensional regime. This mineralization formed in arc-related metallogenic belt is a well-preserved deposit despite a strong uplift and related erosion in the setting and it is highly possible to discover other similar epithermal deposits in the region.

Keywords: Epithermal gold, Bahçecik, Trabzon, Pontides, U-Pb zircon

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Kızıltoprak Tepe Cevherleşmesiyle (Yağmurdere, Gümüşhane) İlişkili Magmatik Kayaçların Jeolojisi, U-Pb zirkon Jeokronolojisi ve Jeokimyası Üzerine İlk Bulgular

First Findings on the Geology, U-Pb zircon Geochronology and Geochemistry of the Magmatic Rocks Related to the Kızıltoprak Tepe Mineralization (Yağmurdere, Gümüşhane)

Simge Oğuz Saka (1), Faruk Aydin (2), Mustafa Özkan (3), Benxun Su (4)

(1)Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü, 06530, Ankara, Türkiye
(2)Karadeniz Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 61080 Trabzon, Türkiye
(3)Maden Tetkik Arama Doğu Karadeniz Bölge Müdürlüğü, 61010, Trabzon, Türkiye
(4)Chinese Academy of Sciences, Institute of Geology and Geophysics, 100029, Beijing, China
(simge.oguzsaka@mta.gov.tr)

Öz

Kızıltoprak Tepe cevherleşme (Cu±Mo±Au) sahası Sakarya Zonu'nun doğu bölümü olarak bilinen Doğu Karadeniz Magmatik Yayı'nın orta kesiminde yer alır. Kızıltoprak Tepe çevresinde maden aramalarına yönelik jeokimyasal prospeksiyon ve sondaj çalışmaları MTA tarafından gerçekleştirilmiştir. Bununla birlikte, inceleme alanının jeolojik ve stratigrafik özellikleri, cevherleşme ile ilişkili magmatik kayaçların yaşları, petrografik ve jeokimyasal özellikleri şimdiye kadar detaylı araştırılmamıştır ve bu yüzden ilk bulgular bu çalışma kapsamında sunulacaktır.

Cevherleşme alanında, ikisi Geç Mesozoyik (Geç Kretase) ve biri Erken Senozoyik (Paleojen) yaşlı olmak üzere üç ana litolojik birim mevcuttur: (i) Turoniyen-Geç Santoniyen yaşlı Yağmurdere Formasyonu, (ii) Geç Santoniyen-Maastrihtiyen yaşlı Tirebolu Formasyonu ve Kampaniyen yaşlı K-feldispat granitporfir daykları, ve (iii) Eosen yaşlı Kabaköy Formasyonu ve Eosen-Oligosen? yaşlı porfiritik andezitik stok ve dayklar. İnceleme alanının tabanındaki Yağmurdere Formasyonu gri ve yeşilimsi-gri renkli kumlu kireçtaşı ve kırmızı biyomikritik kireçtaşı seviyeleri ile ardalanmalı bazalt, bazaltik andezit ve volkaniklastik kayaçlardan oluşur. Bazaltik kayaçlar çoğunlukla porfiritik dokuya sahiptir ve sadece plajiyoklas fenokristalleri içerirler. Bu birim üzerine uyumlu olarak gelen Tirebolu Formasyonu sarı ve sarımsı-yeşil renkli kumtaşı, sittaşı, kumlu kireçtaşı ve kırmızı biyomikritik kireçtaşı ara seviyeleri içeren riyolitik tüf-breşler, domlar ve lav akıntılarından meydana gelir. Riyolitik kayaçlarda akma dokusu baskındır ve ana fenokristaller kuvars ve feldispatlardır. Bimodal karakterli (bazaltik ve riyolitik) Geç Kretase istifi K-feldispat megakristalleri içeren granitporfir daykları tarafından yer yer kesilmiştir. Geç Kretase istifindeki riyolitik kayaçlardan elde edilen zirkon U-Pb yaşları 84 ve 81 My arasında değişirken, K-feldispat granitporfir daykları 81.5 My'lik sokulum yaşına sahiptir. İstifin tabanından tavanına doğru sistematik örneklenen kırmızı biyomikritlerden elde edilen paleontolojik yaş bulguları, bimodal karakterli volkano-tortul istifin Turoniyen-Maastrihtiyen aralığında oluştuğunu destekler. Geç Kretase yaşlı birimler silttaşı, kumlu kireçtaşı ve siyah renkli şeyllerden oluşan Eosen yaşlı tortul birimler tarafından uyumsuz olarak üzerlenir. Tüm bu birimlere sırasıyla, Eosen yaşlı amfibolce-zengin kuvarslı diyoritporfir (46.7 My) ve porfirik andezitler (42.3 My) ile Eosen-sonrası (muhtemelen Oligosen-Miyosen) piroksence-zengin bazaltik andezitik dayklar sokulmuştur.

Saha çalışmalarına ve sondaj örneklerinin incelemelerine göre, cevherleşme hem Geç Kretase yaşlı Tirebolu Formasyonu'nun riyolitik tüf-breşlerinde hem de özellikle Eosen yaşlı amfibolce zengin porfirik kayaçlarda ya kuvarsca-zengin damar ve ağsal damarcıklarda ya da matrikste saçınım halinde bulunur. Bununla birlikte, cevher mineralleri Geç Kretase yaşlı bazaltik ve tortul kayaçlar ile K-feldispatlı granitporfirlerde kısırdır. Bu bulgular, cevherleşmenin Eosen ve/veya Eosen-sonrasında oluştuğuna işaret eder. Yaygın cevher mineralleri bolluk sırasına göre; pirit, kalkopirit, galen, sfalerit, bornit, pirotin ve molibdenittir. Kızıltoprak Tepe cevherleşmesine ev sahipliği yapan magmatik kayaçlar yitim-ilişkili magmatizmanın özelliklerine benzerdir ve tipik olarak kalk-alkali bileşim gösterir.

Bu çalışma KTU BAP 8795 nolu proje kapsamında desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Gümüşhane, Kızıltoprak cevherleşmesi, Maden jeolojisi, U-Pb zirkon tarihlemesi, Jeokimya

Abstract

Kızıltoprak Tepe mineralization (Cu±Mo±Au) field is located in the central part of the Eastern Black Sea Magmatic Arc, known as the eastern part of the Sakarya Zone. Geochemical prospecting and drilling studies for ore exploration around the Kızıltoprak Tepe were carried out by MTA. However, the geological and stratigraphic features of the study area, the ages, petrographic and geochemical characteristics of the igneous rocks associated with the mineralization have not been investigated in detail so far, and therefore the first findings will be presented within the scope of this study.

In the mineralization area, there are three main lithological units, two of which are Late Mesozoic (Late Cretaceous) and one of Early Cenozoic (Paleogene): (i) Turonian-Late Santonian Yağmurdere Formation, (ii) Late Santonian-Maastrichtian Tirebolu Formation and Campanian K-feldspar graniteporphyry dykes, and (iii) Eocene Kabaköy Formation and Eocene-Oligocene? porphyritic andesitic stocks and dykes. The Yağmurdere Formation in the base of the study area consists of basalt, basaltic andesite and volcaniclastic rocks alternating with gray and greenish-gray colored sandy limestone and red biomicritic limestone levels. Basaltic rocks have mostly porphyritic texture and contain only plagioclase phenocrysts. The Tirebolu Formation conformably overlying this unit is composed of rhyolitic tuff-breccias, domes and lava flows containing interlayers of yellow and yellowish-green colored sandstone, sitstone, sandy limestone and red biomicritic limestone. Flow texture is dominant in rhyolitic rocks and the main phenocrysts are quartz and feldspars. The Late Cretaceous sequence with bimodal character (basaltic and rhyolitic) was frequently cut by graniteporphyry dykes containing K-feldspar megacrysts. Zircon U-Pb ages from the rhyolitic rocks in the Late Cretaceous sequence range between 84 and 81 Ma, while the K-feldspar graniteporphyry dykes have an intrusion age of 81.5 Ma. Paleontological age results from the red biomicrites, systematically sampling from the bottom to the top of the sequence, support that the bimodal volcano-sedimentary succession was formed in the Turonian-Maastrichtian time interval. Late Cretaceous units are unconformably overlain by Eocene sedimentary units comprising of siltstone, sandy limestone and black shales. Eocene amphibole-rich quartz dioriteporphyry (46.7 Ma) and porphyric andesites (42.3 Ma) and post-Eocene (probably Oligocene-Miocene) pyroxene-rich basaltic andesitic dykes intruded into the older units, respectively.

Based on the field studies and the investigations of the drilling samples, mineralization is specifically found both in the rhyolitic tuff-breccias of the Late Cretaceous Tirebolu Formation and in the Eocene amphibole-rich porphyric rocks, either in the quartz-rich veins and stockwork veinlets or as disseminated grains in the matrix. However, ore minerals are barren in the Late Cretaceous basaltic and sedimentary rocks with K-feldspar graniteporphyries. These findings indicate that the mineralization may be occurred in Eocene and/or post-Eocene. Common ore minerals are in order of abundance; pyrite, chalcopyrite, galena, sphalerite, bornite, pyrrhotite and molybdenite. The Late Cretaceous rhyolitic rocks and Eocene porphyric andesites hosting the Kızıltoprak Tepe mineralization are similar to geochemical character of subduction-related magmatism and show typically calc-alkaline composition.

This study was supported by KTU BAP with the project 8795.

Keywords: Gümüşhane, Kızıltoprak ore deposit, Ore geology, U-Pb zircon dating, Geochemistry

Güzelyayla Porfiri Cu-Mo Cevherleşmesinin (KD Türkiye) Jeolojisi ve Maden Kaynak Tahmini: Güncel Çalışmalardan Elde Edilen İstatistiksel Kaynak Verilerinin Değerlendirilmesi

Geology of the Güzelyayla Porphyry Cu-Mo Mineralization (NE Turkey) and Mineral Resource Estimation: Assessment of Statistical Resource Data Obtained from Recent Studies

Mustafa Özkan (1), Mustafa Kemal Revan (2), Deniz Göç (3), Okan Delibaş (4), Cüneyt Şen (5), Semi Hamzaçebi (1), Mustafa Tokoğlu (6), Rasim Taylan Kara (1), Arif Çağrı Subaşı (7)

(1)Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA), Doğu Karadeniz Bölge Müdürlüğü, 61010, Trabzon, Türkiye
(2)Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA), Maden Etüt ve Arama Dairesi, 06800, Ankara, Türkiye
(3)MİTUS Arama ve Proje A.Ş., Ankara, Türkiye
(4)Hacettepe Üniversitesi (HÜ), Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06800, Ankara, Türkiye
(5)Karadeniz Teknik Üniversitesi (KTÜ), Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 61080, Trabzon, Türkiye
(6)Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA), Fizibilite Etütleri Dairesi, 06800, Ankara, Türkiye
(7)Turkish Petroleum International Company (TPIC), Ankara, Türkiye
(mustafa.ozkan@mta.gov.tr)

Öz

Türkiye'nin kuzeydoğusunda bulunan ve Tetis metalojenik kuşağının bir parçası olan Doğu Pontidler özellikle porfiri tip cevherleşmeler açısından oldukça zengindir ve Cu-Mo aramacılığı için önemli bir bölgeyi temsil eder. Güzelyayla zuhuru, andezitik/bazaltik volkanik kayaçlar ve bu kayaçları kesen intrüzif dasitlerle ilişkili bir Cu-Mo cevherleşmesidir. Güzelyayla Cu-Mo cevherleşmesi, stokvörk ve kırık kontrollü silisleşmiş zonlarda gelişmiştir. Cevher türleri yapısal ve dokusal olarak incelendiğinde cevherleşmenin kabaca üç ana evrede geliştiği değerlendirilmiştir. İlk cevherleşme evresi, bakır-manyetit-(±molibdenit) içerikli saçınım, damarcık ve breşik zonlarla temsil edilir ve yer yer potasik alterasyonun eşlik ettiği yoğun silisleşmelerle ilişkilidir. İkinci evre cevherleşme Cu-Mo-(±Zn-Pb) içerikli damarlar olup potasik ve fillik alterasyonlarla ilişkilidir. Son evre ise tüm sistemi kesen geç evre sülfat damarlarıyla temsil edilir ve potasik alterasyonun olduğu kesimlerde yaygındır. Kuvarsların homojenleşme sıcaklık değerleri 324 ºC ile 420 ºC (ortalama 374 ºC) arasında değişmektedir. Tuzluluk değerleri ise 2,2 ile 18,6 %NaCl (ortalama % 9.1 NaCl) eşdeğeri arasında dağılım sunar. Potasik alterasyonu çevreleyen konsantrik bir alterasyon zonlanması cevherleşmeyi oluşturan çözeltilerin fizikokimyasal özelliklerinin kademeli olarak değiştiğine işaret eder. Güzelyayla cevherleşmesi, magmatik yay ortamında çarpışma sonrası süreçlerle ilişkili olarak Üst Kretase yaşlı volkanik kayaçlar içerisinde Eosen (molibdenit Re-Os yaşı 50.7 ± 1.0 milyon yıl) dönemde oluşmuştur. Bu yaş değeri cevherleşmenin içinde oluştuğu porfiritik dasitlerin LA-ICP-MS U-Pb zirkon yaşı (81.4 ± 1.1 milyon yıl) ile uyumlu değildir. Bu durum, Güzelyayla porfiri Cu-Mo cevherleşmesinin içinde oluştuğu yan kayaçlardan çok daha sonra oluştuğuna işaret eder. Tetis orojeninde Eosen dönemde oluşan porfiri tip cevherleşmeler yitim ve çarpışma süreçleriyle ilişkili kabul edilmiş olmasına karşın son çalışmalarda Güzelyayla cevherleşmesi çarpışma sonrası süreçlerle ilişkili olduğu kabul görmüştür. Güzelyayla hidrotermal sisteminin magmatik yay ortamında sıkışmalı rejimden açılmalı rejime doğru geçiş sunan tektonik bir ortamda oluşmuştur.

Güzelyayla sahası Maden Kaynak kestirimi çalışmalarında karotlu sondajlara ait jeolojik ve analitik veriler kullanılmıştır. Maden kaynak kestirimi için 3B kestirim zon modelleri oluşturulmuştur ve hedef metaller için yapılan fiyat ve metalurjik kazanım varsayımları doğrultusunda bakır eşdeğer formülasyonu belirlenmiştir. Sondajların dağılımı ve cevher geometrisi dikkate alınarak belirlenen KB-GD yönlü kesitlerde Cu eş değer tenörü % 0,15'e eşit veya daha yüksek seviyeler sayısallaştırılmıştır. Önceki çalışmaların aksine kestirim zon modelleri oluşturularak yürütülen Maden Kaynak tahmin çalışması sonucunda Güzelyayla sahasında % 0,20 Cu ve % 0,014 Mo (% 0,26 Cu eşdeğer tenör) ortalama tenörlü 54,2 milyon ton çıkarsanmış/potansiyel Maden kaynağı tahmininde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Güzelyayla cevherleşmesi, Porfiri Cu-Mo, Re-Os, U-Pb zirkon, Sediman jeokimyası

Abstract

Eastern Pontides in northeast of Turkey which are a part of Tethys metallogenic belt are quite rich in especially porphyry type mineralization and represent a significant district for Cu-Mo exploration. The Güzelyayla prospect is a Cu-Mo mineralization associated with andesitic/basaltic volcanic rocks and the crosscutting intrusive dacites. The Güzelyayla Cu-Mo mineralization occurred within the stockwork and fracture controlled silicified zones. Based on ore types, it is considered that the mineralization was roughly developed in three main phases. The first mineralization phase is characterized by dissemination, veinlet, and brecciated zones which contain copper-magnetite-(±molybdenite) and it is associated with intensive silifications accompanied by potassic alterations in places. Second phase mineralization contains Cu-Mo-(±Zn-Pb) veins and it is related to potassic and phyllic alterations. The last phase is represented by late-stage sulfate veins crosscutting the entire system and it is commonly found within or close to the potassic alteration itself. The fluid inclusion homogenization temperatures of quartz vary between 324 and 420 ºC (in average 374 ºC). The salinities of fluid inclusions range from 2,2 to 18,6 %NaCl equivalent (in average 9,1 %NaCl). A concentric zoned alteration pattern surrounding potassic alteration indicates gradual change in physico-chemical characteristics of the ore-forming fluids. The Güzelyayla porphyry prospect occurred within the Late Cretaceous volcanic rocks related to postcollisional processes in the magmatic arc environment during the Eocene period (molybdenite Re-Os age of 50.7 ± 1.0 Ma). The Re-Os molybdenite age demonstrates that mineralization event postdates the Late Cretaceous porphyritic dacite host, which yielded LA-ICP-MS U-Pb zircon age of 81.4 ± 1.Ma. This indicates that the mineralization event at Güzelyayla is much later than the host rocks in which it was formed. Eocene porphyry type mineralization formed in Tethyan orogen were accepted to be related to subduction and collisional processes. However, more recent work has shown that the Güzelyayla mineralization is more likely to be related to post-collisional processes. The Güzelyayla hydrothermal system were formed during a transional compressional to extensional tectonic evolution.

Geological and analytical data from core drilling are used in mineral resource estimation studies of the Güzelyayla area. 3D estimation zone models were built for mineral resource estimation and copper equivalent formulation was determined as per the price and metallurgical acquisition assumptions prepared for target metals. Cu equivalent grade was digitized in 0.15% or higher levels in NW-SE directional sections that were determined by utilizing the distribution of drillings and ore geometry. Unlike the previous studies, inferred/potential mineral resource of 54,2 Mt with an average ore grade of 0,20% Cu and 0,014% Mo (0,26%Cu equivalent) is estimated at Güzelyayla.

Keywords: Güzelyayla mineralization, Porfiri Cu-Mo, Re-Os dating, U-Pb zircon, Sediment geochemistry, Geostatistics

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Karaburun Cu Cevherleşmesinin Jeolojik ve Jeokimyasal Özelliklerinin Ön Bulguları (Boyabat Sinop/Türkiye)

Preliminary Findings of Geological and Geochemical Characteristics of Karaburun Cu Mineralization (Boyabat/Sinop/Turkey)

Buğra Çavdar (1), Kurtuluş Günay (2), Cahit Dönmez (1), Cüneyt Baran (1), Kenan Coşkun (1), Aysun Sözcü (1), Halim Mutlu (3)

(1)Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Maden Etüt ve Arama Dairesi Başkanlığı, 06530, Ankara, Türkiye
(2)Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Marmara Bölge Müdürlüğü, 41780, Kocaeli, Türkiye
(3)Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, Ankara Üniversitesi, 06830, Ankara, Türkiye
(bugra.cavdar@mta.gov.tr)

Öz

Alp-Himayala Orojenisinin Kuzey Anadolu'daki parçasını temsil eden Pontid Orojenik Kuşağı'nın merkez kısmını Orta Pontidler oluşturmaktadır. Orta Jura ve Kretase yitim-yığışım kompleksi olarak tanımlanan Orta Pontid Süperkompleksi veya Orta Pontid Yapısal Kompleksi ise Orta Pontidlerin güney kısmında yer almaktadır. Bu kompleks içinde yeşilşist fasiyesi koşullarında metamorfizmaya uğramış ve birbirleriyle tektonik ilişkili olan Jura yaşlı magmatik, volkanik, volkanoklastik ve klastik kayaçlar bulunmaktadır. Bölgede yapılan son çalışmalar birçok maden yatağı (Hanönü, Zeybek, Say Yayla Volkanojenik Masif Sülfid Yatakları) ve cevherleşme alanının bu kayaçlarla ilişkili olduğunu göstermektedir. Karaburun Cu cevherleşmesi ise metaklastik ve mafik karakterli metavolkanik kayaçlar ile ilişkilidir. Karaburun Cu cevherleşmesinin içinde yer aldığı metaklastik birimler siyah ve gri renkli şeyl ve silttaşı orijinli olup fillit ve metasilttaşı/klorit-şist olarak tanımlanmıştır. Bu birimleri kesen sub-volkanik mafik karakterli sil/lavlar ise epidot klorit/epidot-aktinolit-klorit şist olarak tanımlanmaktadır. Çalışma alanında bulunan ofiyolitik birimler serpantinit, eklojit, manyezit ve mafik dayklardan oluşur. Ofiyolitik birimler metamorfik birimler üzerine bindirmiş olarak gözlenmektedir. Çalışma alanında genellikle bloklar halinde gözlenen kireçtaşları ise örtü kayaçlarını temsil eder. Çalışma alanında silisleşme, henüz tanımlanmamış kil minerallerine alterasyon ve kloritleşme düzensiz bir yerleşime sahip alterasyonlar olarak görülür. Karaburun cevherleşme alanında 30 metre kalınlıklara ulaşan gossan zonlarının oksidasyon ürünü mineralleri başlıca limonit grubu minerallerinden hematit ve götittir. Gossan zonlarının altında farklı kalınlıklarda yer yer cevherli zonların liç olma süreçleriyle ilişkili liç zonlarıda bulunmaktadır. Masif piritik kumtaşı görünümündeki zonlar ise düzensiz olarak gossan zonları altında lens formlarında farklı boyutlarda gözlenmektedir. Fillitler içerisinde nadiren de olsa malakit oluşumları saha genelinde farklı noktalarda görülür. Tektonizma ve yapısal unsurlar cevherleşme üzerinde etkili olmuş, gossan zonları ve cevher yapılarını parçalamıştır. Çalışma alanında yapılan detay dere jeokimyası çalışmalarında 82 dere sedimanı alınmış ve 1000 ppm'e varan Cu değerleri elde edilmiştir. Daraltmalar yapıldıktan sonra ise toprak jeokimyası çalışmaları ile devam edilmiş ve 4,5 km karelik alanda 2296 adet toprak numunesi karelaj yöntemiyle alınmıştır. Lokal olarak Cu eşik değeri 177 ppm belirlenirken, anomali değeri ise 1044 ppm olarak istatistiksel olarak belirlenmiştir. Potansiyel cevherleşme alanı ise maden jeoloji haritası, jeokimya verilerine bağlı anomali haritaları ile belirlenmiştir. Bu alanlarda yapılan sondajlardan elde edilen ilk verilere göre cevherleşme egemen olarak fillit ve klorit-şist birimlerinde bantlı dissemine, yarı-masif ve masif dokularda gözlenen bakır egemen masif sülfid oluşumlarıdır. Silisleşmiş kayaç parçalarının cevherli zonlar içerisinde yer yer gözlenmesi, cevherleşmenin ornatım süreçleri ile geliştiğini göstermektedir. Cevher parajenezini egemen olarak pirit daha az oranda kalkopirit, eser oranda da pirotin ve manyetit oluşturur. Cevher yan kayaç ilişkisi ve bölgesel cevherleşme bulguları ile benzerlikleri nedeni ile Karaburun cevherleşmesinin tipik olarak Beşhi stilindeki Volkanojenik Masif Sülfid oluşumu olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bakır, Cevherleşme, Jeokimya, Karaburun, Maden arama

Abstract

Central region of the Pontide Orogenic Belt representing the Northern Anatolia part of Alpine-Himalayan Orogenic Belt is called Central Pontides. The Central Pontide Supercomplex or the Central Pontide Structural Complex, defined as the Middle Jurassic and Cretaceous subduction-accretion complex, is located in the southern part of the Central Pontides. It mainly comprises Jurassic magmatic, volcanic, volcanoclastic and clastic rocks metamorphosed under greenschist facies conditions, which show tectonic contact relationship with each other. Recent studies in the region have revealed several many mineral deposits (Hanönü, Zeybek, Say Yayla Volcanogenic Massive Sulfide Deposits) and mineralizations are associated with Jurassic metamorphic rocks. Karaburun Cu mineralization is associated with metaclastic and mafic metavolcanic rocks. The protoliths of metaclastic units in the Karaburun Cu mineralization are black and gray colored shale and siltstone and they are defined as phyllite and metasiltstone/chlorite-schist, respectively. Sill/lavas in sub-volcanic mafic character cutting cross these units are defined as epidote-chlorite/epidote-actinolite-chlorite schist. Serpentinite, eclogite, magnesite and mafic dykes are dominant ophiolitic rocks outcropping around the mineralization. The ophiolitic units were thrusted over the metamorphic units. The limestones observed as blocks in the study area represent cover rocks. Silicification, alterations to undefined clay minerals and chloritization are main alterations in the study area. The oxidation product minerals of the gossan zones reaching thicknesses of 30 meters are mainly different types of limonite group minerals, particularly hematite and goethite. Zones, which formed after leaching of ore-bearing sections, with different thicknesses are also present under the gossans. Massive pyritic sandstone-like sections are irregularly observed in varying different sizes with lens forms beneath the the gossan zones. Malachite is rarely observed in the phyllites. Tectonism and structural mechanisms have affected the mineralization and deformed gossan zones. During the detailed stream-sediment geochemistry studies, 82 stream-sediment samples were collected. Cu values up to 1000 ppm were obtained at some samples. Soil geochemistry studies were conducted and 2296 soil samples were collected by grid method in a 4.5 sq. km area. Statistically, the local threshold value for Cu was determined as 177 ppm and the anomaly value was determined as 1044 ppm. Potential mineralization areas were then determined by geological maps and anomaly maps generated using the geochemistry results. Based on the preliminary data obtained from the drillings over these areas, the mineralization is predominately copper dominated massive sulfide formations observed as banded disseminated, semi-massive and massive textures in phyllite and chlorite-schist units. The presence of silicified rock fragments within the ore-bearing zones indicates that the mineralization developed with the replacement processes. The paragenesis of mineralization comprises predominantly pyrite, and less amounts of chalcopyrite, trace amounts of pyrrhotite and magnetite. Wall-rock and ore relations and also similarities to other mineralizations in the region suggest Karaburun is a Besshi-type VMS mineralization.

Keywords: Copper,Geochemistry,Karaburun, Mineralization, Mineral exploration

Yeni Veri Serisi; Turkey, Yıldızeli-Yavu Orojenik Altın ve Düşük Sülfidasyonlu Epitermal Altın-Gümüş Mineralizasyonu

New Finding Series: Turkey, Yıldızeli-Yavu Orogenical Lode Gold and Low Sulphidation Epithermal Gold-Silver Mineralization

Gülay Sezerer Kuru (1), Ruth Bektas Woodcock (2)
(1)gskgeology consulting, Ankara, TR
(2)London, UK

Öz

Yavu altın-gümüş projesi Yavu İlçesi'nde yer almakta olup, Türkiye'nin Sivas İli, Yavu İlçesi'ndeki bu çalışma alanında altın gümüş cevherleşmesi için ilk kez tanımlanmıştır ve Ankara- Erzincan Kenedinin güneyinde ve Kırşehir Masifi'nin doğusunda "Anatolidler"de yer almaktadır. İnceleme alanında, Akdağmadeni metamorfitlerine ait şist ve gnayslar yüzeylemekte ve Senozoyik birimler tarafından uyumsuz olarak örtülmektedir. Yavu İlçesinde, Paleozoyik şist- gnays ve altere olmuş volkanik seriler hakimdir.

Cevher yan kayacını, Akdağmadeni metamorfitleri ve altere volkanik kayaçlar oluşturmaktadır. Gözlenen cevher mineralleri arasında altın, gümüş, kalkopirit, pirit, arsenopirit, malakit, azurit genellikle dissemine, stockwork ve kırık çatlakları doldurur şeklindedir, yaygın yan kayaç alterasyonu silisleşme ve killeşmedir. Orojenik-mezotermal ve düşük sülfidasyonlu epitermal oluşumlarına ait dokusal özellikler içermektedir.

Yüzey yan kayaçların jeokimyasal analiz sonuçları 0.37-11,3 ppm arasında altın ve 0,05-117,5 ppm arasında gümüş değerleri göstermektedir.

Bölgede gözlenen altın ve gümüş oluşumlarının orojenik ve düşük sülfidasyonlu, epitermal oluşumlara bağlı olarak oluştukları düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Altın, gümüş, Turkiye, Yıldızeli, Yavu, orojenik, düşük sülfidasyonlu epitermal

Abstract

The Yavu gold-silver project is located in Yavu District, gold- silver mineralization has been described for the first time with in this study area in Sivas Province, Yavu District Turkey. The Yavu Project Mining licenses are located in "Anatolidler" the south of the Ankara-Erzincan Suture and on the east side of the Kırşehir Massif. In the study area, the schist and gneiss of the Akdağmadeni metamorphics are exposed and unconformably covered by the Tertiary units. Yavu District is dominated by Palaeozoic schist- gneiss and volcanic series.

Akdağmadeni metamorphics and altered volcanic rocks form the ore host rocks. Ore minerals are gold, silver, chalcopyrite, pyrite, arsenopyrite, malachite, azurite. It is generally disseminated, stockwork and fractured filling, and as a host rock alteration, silicification and clay mineralization are quite common and it contains textures orogenic-mesothermal and low-sulfidation epithermal system.

As according to the results of geochemical analysis hosted rock include gold values between 0.37-11.3 ppm and silver values between 0.05-117.5 ppm.

The system has characteristics of orogenic-mesothermal formation and low sulphidation epithermal processes for the genesis of the gold-silver mineralization.

Keywords: Gold, silver, Turkey, Yıldızeli, Yavu, orogenic, low sulphidation epithermal

Türkiye, Hafik-Aktaş, Serpantinleşmiş Güneş Ofiyolitlerinin Epitermal Alterasyonlarına Bağlı Silika-Karbonatlarla (Listvenitlerle) ile İlişkili Altın Mineralizasyonu

The Silica-Carbonate (Listwaenite) Related Gold Mineralisation Associated with Epithermal Alteration of Serpentinitised Güneş Ophiolite in Turkey, Hafik-Aktaş

Gülay Sezerer Kuru (1), Ruth Bektas Woodcock (2)

(1)gskgeology consulting, Ankara, TR
(2)London, UK

Öz

Çalışma alanı Sivas'a yaklaşık 50 km uzaklıktadır. Hafik ilçesinin yaklaşık 35 km güneyinde ve Aktaş köyünün yaklaşık 1,5 km güneyindedir. Bu inceleme alanının temel kaya birimleri, kuzeyde Geç Kretase sonunda bölgeye yerleşen Refahiye Ofiyolitli, Tekelidağ Melanjı ve Güneş Ofiyoliti'dir.

Bölgede gözlenen ve geniş alanları kaplayan Tersiyer yaşlı birimler, Güneş Ofiyoliti üzerinde yer alan Geç Mestrihtiyen-Paleosen yaşlı Tecer kireçtaşı ve denizel kırıntılılardan oluşan Çerpaçindere formasyonu ile başlar ve faylı sınır ilişkileri vardır. Serpantinize Güneş Ofiyolitini oluşturan kayaçlar, faz Isilika-karbonat (listvenit) ve faz II silis-karbonat (listvenit) zonlarını içermektedir. Faz I silika-karbonatlar, başlıca dolomit, ankerit, nadir olarak siderit, kalsit, manyezit, serpantinlerden oluşur ve artan nikel değerlerine (maksimum 3175 ppm) ve azalan altın ve gümüş değerlerine sahiptir. Faz II silika-karbonatlar yaygın olarak silika minerallerinden ve çok az oranlarda da karbonat minerallerinden oluşmakta olup azalan nikel değerlerine ve artan altın(0.005-13 ppm) ve gümüş (5-39.71 ppm) değerlerine sahiptir.

Türkiye, Hafik İlçesi, Aktaş köyü civarındaki, silika-karbonatlaşmış Güneş ofiyolitlerinden elde edilen jeokimyasal analiz verilerine dayanarak, bölgedeki değerli metal oluşumlarının sulfitçe zengin ve geç evre quartz damarlarındaki ekonomik altın zenginleşmelerine benzedikleri düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Listvenit, altın, epithermal alteration

Abstract

The study area is approximately 50 km from Sivas. It is approximately 35 km south of Hafik and approximately 1.5 km south of Aktaş village. The basement rock units of this study area are Refahiye Ophiolite Tekelidağ Melange and Güneş Ophiolite emplaced in the region at the end of the Late Cretaceous in the north. Tertiary aged units observed in the region and covering large areas start with the Late Maastrichtian-Paleocene aged Tecer limestone and marine clastics, the Çerpaçindere formation overlying the Gunes Ophiolite and have faulted boundary relations.

The Serpentinized Gunes Ophiolitic rocks include phase I silica-carbonate (listwaenite) and phase II silica-carbonate (listwaenite) zones. Phase I silica-carbonates consist of mainly dolomite, ankerite, rarely siderite, calcite, magnesite, serpentines and have increasing nickel values (maximum 3175 ppm) and decreasing gold and silver values. Phase II silica-carbonates are commonly composed of silica minerals and very little carbonate minerals, with decreasing nickel values and increasing gold (0.005-13 ppm) and silver (5-39.71 ppm) values.

Based on the geochemical studies of silica-carbonates from the ophiolite units in the Aktaş Village in Hafik District, Turkey it is concluded that the silica-carbonates are similar in style to the carbonatized ultramafic rocks with economic grades of gold reached in the sulphide-rich zones and late quartz veins.

Keywords: Listwaenite, gold, epithermal alteration

Kırşehir Masifi'nde Keşfedilen Orojenik Tip Bir Altın Cevherleşmesinin Jeolojik Özellikleri: Çimeli (Boztepe-Kırşehir)

Geological Features of An Orogenic Gold Deposit in Kırşehir Massif: Çimeli (Boztepe – Kırşehir)

Serdar Onur Avcı (1), İsmet Cengiz (1), Kemal Önal (1), İsmail Cihan (1), Şevkican Seferoğlu (1), Gökhan Kanaat (1), Ercan Kuşcu (1), Akın Yıldız (1), Berkay Demirci (1), Gürcan Boran Ersoy (1), Ahmet Emin Çeli (1), Hilal Ergili (1), Kadir Düz (2), İsmail Batuhan Kesim (2)

(1)Demir Export A.Ş. Kızılay Mahallesi, İzmir Caddesi, Koç Hanı, 25/7 Çankaya/ANKARA
(2)Avesoro Madencilik Hizmetleri A.Ş. Ahi Evran, No:11, Ankara OSB 5.Kısım Nahcıvan Cad, 06935 Sincan/Ankara
(kemalo@demirexport.com)

Öz

Çimeli altın cevherleşmesi, Kırşehir ili Boztepe ilçesi Çimeli köyünün 2 kilometre batısında yer almaktadır.

Kırşehir Masifi'nde yer alan inceleme alanında metamorfik kayaçlar gözlenmektedir. Klorit şist, mika şist, kalkşist, gnays, mermer ve amfibolitler ile temsil edilen metamorfik kayaçları Üst Kratese yaşlı Orta Anadolu Magmatizması'nın ürünü olan trakitik ve monzonitik bileşimli sub-volkanik kayaçlar keser.

Metamorfik kayaçlar içerisinde K50°-70°B konumlu tektonik hatlar boyunca altere ve cevherli zonlar gelişmiştir. Alterasyon; silisleşme, hematitleşme, limonitleşme, breşleşme ve kuvars-serüzit alterasyonu ile temsil edilmektedir. Altın cevherleşmesi kuvars damarları, silisifiye ve ağsal sülfitli kuvars damarcıkları içeren zonlarda gözlemlenmektedir.

K50°-70°B /50°-60° GB konumlu cevherli zonlar maksimum 2 kilometre uzanımında olup, kalınlığı 1-40 metre arasında değişmektedir. Cevherli zonlardan 233 ppm'e ulaşan altın değerleri elde edilmiştir.

Cevherli kuvars damarı ve ağsal damarcıklı zonlarda pirit, galenit, sfalerit, arsenopirit, markazit ile daha az oranda kalkopirit, bornit, manyetit, pirotin ve fahlerz grubu mineraller tespit edilmiştir. İkincil olarak skorodit, serüzit, limonit ve kovellin de gözlenmiştir.

Çimeli altın cevherleşmesi litoloji, alterasyon, yan kayaç/cevherleşeme ilişkisi ve jeokimyasal özellikler göz önüne alındığında orojenik altın cevherleşmelerine benzerlik göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Kırşehir, Kırşehir Masifi, orojenik altın, sülfitli mineraller

Abstract

Çimeli gold mineralization is located in Çimeli village, in Boztepe district of Kırşehir.

The study area, being located in Kırşehir Massif of Turkey, is characterized by metamorphic rocks. These metamorphic rocks include chlorite-schist, mica-schist, calc-schist, marble and amphibolites. Upper Cretaceous aged Sub-volcanic rocks of Central Anatolian Magmatism cross-cut the metamorophic rocks.

Mineralized and altered zones are present in metamorphic rocks along N50°-70°W tectonic zones. The alteration is characterized by hematitization, silicification, brecciation and quartz-sericite alteration. The gold mineralization is present in quartz veins, in quartz - sulfide veinlet stockworks and on silicified zones.

N50°-70°W / 50°-60° SW oriented mineralized zones have a maximum extent of 2 kilometers and the thickness of the zones varies from 1-40 meters. Gold assays in the mineralized zones reach up to 223 ppm.

Mineralized quartz veins and stockwork zones contain pyrite, galena, sphalerite, arsenopyrite, marcasite and less abundant chalcopyrite, bornite, magnetite, pyrrhotite and fahlerz group minerals. Secondary scorodite, sericite, limonite and covellite are also observed.

Çimeli gold mineralization has similar characteristics to an orogenic gold deposit in view of lithology, alteration, host rock-mineralization relationship and geochemical features.

Keywords: Kırşehir, Kırşehir Massif, orogenic gold, sulfide minerals

İnlice (Konya, Türkiye) Yüksek Sülfidasyon Epitermal Altın Yatağının Jeolojisi, Mineralojisi ve Kökensel İncelenmesi

The Geology, Mineralogy and Genetic Investigation of Inlice (Konya, Turkey) High Sulfidation Epithermal Gold Deposit

Mustafa Haydar Terzi (1), Erkan Yılmazer (1), İlkay Kuşcu (2), Tolga Oyman (3)

(1)Aksaray University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, Aksaray, Turkey.
(2)Muğla Sıtkı Koçman University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, Muğla Turkey.
(3)Dokuz Eylül University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, Izmir, Turkey.
(mhaydarterzi@aksaray.edu.tr)

Öz

İnlice altın yatağı ortalama 2.29 gr/t tenörlü 262.300 ons kaynağa sahiptir. Çalışma alanında stratigrafik olarak üste doğru andezit, blok ve kül akıntısı, bazaltik andezit lav akıntısı ve andezit lav akıntısı olmak üzere dört birime ayrılan volkanik kayaçlar yer almakta ve bunlar jeokimyasal olarak subalkalen, yüksek potasyumlu kalk-alkalen ve metalümina-zayıf peralümina özellikler göstermektedir.

Andezitler içerisinde gözlenen alterasyonlar, damar merkezinden taze yan kayaçlara doğru sırasıyla kovuk-şeker ve kalsedonik/opalin dokulu kuvarslardan oluşan silisleşmeler, kuvars-alunit, arjilik ve piropilitik alterasyon zonları ile karakterize olurlar. Altın cevherleşmesi, KB-GD doğrultulu kırık sistemleri ile kontrol edilen kovuk-şeker dokulu kuvarslardan oluşan kuvars damarlarıyla ilişkili olup, pirit, enarjit, kalkopirit, kalkosin, kovellin, sfalerit ve markazit gibi sülfid mineralleri de eşlik etmektedir. Mineral kimyası analizleri enarjitlerin ortalama %0.024 oranında altın içerdiğini ve altın zenginleşmleri ile doğrudan ilişkili olduğunu göstermektedir. Petrografik olarak altın taneleri ancak sülfid minerallerinin oksidasyona maruz kaldığı kesimlerde saçınımlı olarak 2 ile 6 mikron metre arası boyutlarda gözlenmiştir. Görünür altın oluşumlarının oksitli zonlarda bulunması ve enarjit kimyası çalışmalarında altın değerlerinin elde edilmesi, altın oluşumlarının birincil sülfid minerallerinin oluşumunun bir parçası olduğunu ve sülfid minerallerinin oksidasyon süreçleri ile kararsız duruma gelmesi ile süperjen süreçlerle daha da zenginleştiğini göstermektedir.

Sıvı kapanım ve duraylı izotop analizlerine göre İnlice'deki alterasyon ve cevherleşmeler, ortalama 251.9 ºC sıcaklık ve 2.6 % NaCI eşlenik tuzluluk değerlerine sahip olan magmatik ve meteorik su katkısı içeren hidrotermal akışkan(lar) tarafından oluşturulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Altın, duraylı izotop, enarjit, epitermal, jeokimya, mineral kimyası, sıvı kapanım

Abstract

Inlice gold deposit has a resource of 262.300 ounces at 2.29 g/t. In the study area, volcanic rocks, stratigraphically divided into four units as andesite, block and ash flow, basaltic andesite lava flow and andesite lava flow, are geochemically defined as subalkaline, high potassium calc-alkaline and metaluminous-weak peraluminous in character.

The alteration observed in Inlice, from the vein center towards the fresh andesitic host rocks, is represented by silicified zones characterized by vuggy-sugary and chalcenonic/opaline textured quartz, quartz-alunite, argilic and pyropylitic alteration zones. The mineralization is associated with the vuggy-sugary textured quartz rich zones controlled by NW-SE trending fracture systems and is accompanied by sulfide minerals such as pyrite, enargite, chalcopyrite, chalcocite, covelline, sphalerite and marcasite. Mineral chemistry analyses show that enargites contain an average of %0.024 gold, indicating the direct relation of them to gold enrichments. Petrographically, gold grains are observed as 2 to 6 micrometers disseminated grains in the oxidized zones where sulfide minerals were exposed to oxidation. Visible gold grains and the gold values from enargites show that gold is a part of primary sulfide minerals, and are further enriched by the oxidation processes of sulfide minerals.

The fluid inclusions and stable isotope analyzes indicate that alteration and mineralization in Inlice is associated with hydrothermal fluid(s) formed by magmatic and meteoric water, with an avarege temperature of 251.9 ºC and a salinity of 2.6% NaCI.

Keywords: Enargite, epithermal, fluid inclusion, geochemistry, gold, mineral chemistry, stable isotope

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Biga Yarımadası'ndaki (Türkiye) Üst Üste Binmiş Hidrotermal Sistemler: Kirazlı Porfiri Cu ve Epitermal Au-Ag Yataklarından Bir Örnek Çalışma

Superimposed Hydrothermal Systems at Biga Peninsula, Turkey: A Case Study of Kirazlı Porphyry Cu and Epithermal Au-Ag Deposits

Ali Aluç (1,2), İlkay Kuşcu (1), Robert Moritz (2), Alexey Ulianov (3), Dave Selby (4), Roelant van der Lelij (5), Clémentine Antoine (2), Richard Spikings (2), Mehtap Karcı (6)

(1)Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Menteşe, 48000 Muğla, Türkiye
(2)University of Geneva, Mineral Resources and Geofluids, 1205 Genève, Switzerland
(3)Institute of Earth Sciences, University of Lausanne, Geopolis UNIL-Mouline 1015 Lausanne, Switzerland
(4)Durham University, Department of Earth Sciences, DH1 3LE, Durham, United Kingdom
(5)The Geological Survey of Norway (NGU), 7040 Trondheim, Norway
(6)Doğu Biga Madencilik subsidiary of Alamos Gold INC., Etili, Çan, 17400 Çanakkale, Türkiye
(alialuc@mu.edu.tr; ali.aluc@etu.unige.ch)

Öz

Hidrotermal sistemlerde üst üste binme, genellikle teleskopik maden yatakları ile karıştırılır ve genetik olarak ilişkili olmayan daha genç cevher sistem(ler)inin, daha yaşlı olanın üzerine binmesi ile oluşur. Türkiye, Biga Yarımadası'nın merkezindeki Kirazlı bölgesi, karmaşık bir jenetik model ile porfiri Cu cevherleşmesine ve yüksek sülfidasyonlu (YS) epitermal Au-Ag yatağına ev sahipliği yapar. Bölgede Kirazlı Main (Ana), Çatalkaya, Kale, Rock Pile ve en doğudaki İri olmak üzere beş cevher zonundan oluşmaktadır. KKB-GGD doğrultulu epitermal Au-Ag cevherleşmesi Kirazlı Main zonunun altında yer alırken, porfiri Cu tipi cevherleşmesi, güneydeki Kale zonunda yapılan sondajlarda kesilmiştir. YS epitermal Au-Ag cevherleşmesi, killi ve silisleşmiş (yaygın olarak kovuklu ve masif silisleşme) ana kayaçta ve hidrotermal breşler içinde saçınımlar, küçük damarlar ve damarcıklar olarak gözlenmektedir. Porfir Cu cevherleşmesi, Kale zonda gözlenen potasik alterasyon içinde saçınım ve porfiri tipi damarlar şeklindedir.

YS epitermal Au-Ag yatağı Kirazlı Main ve Çatalkaya zonlarında bazaltik andezit lav akıntısı ve düzensiz kütleler halinde yüzeyleyen litik/kristal tüften oluşan volkanik-volkaniklastik bir istif içinde yer alır. Bu kayaçlar, yer yer silisleşmiş ve breşleşmiştir. Porfiri Cu cevherleşmesinin intruzif ana kayacının bileşimi, konjuge fay sistemleriyle yoğun deformasyona uğradığı ve farklı şiddette oluşmuş yaygın hidrotermal alterasyonlar üst üste bindiği için tanımlanamamıştır. Yüzey ve karot numuneleri üzerinde taşınabilir kızılötesi mineral analizörü (PIMA) kullanılarak mineral bazlı bir alterasyon haritası elde edilmiştir. Kirazlı Main, proksimalden distale doğru zonlu bir alterasyon desenine sahiptir. Bu zonlanma merkezden dışa doğru silisleşme, alünit-, dikit- ve daha bölgesel kaolinitçe zengin alterasyon (eser miktarda montmorilloniti içeren) birlikteliklerinden oluşmaktadır. Pirofillit ve serisitçe zengin alterasyon zonları, topografik olarak daha düşük kotlarda, Çatalkaya ve Kale zonlarına doğru daha belirgindir ve epitermalden porfiri ortamına geçişi göstermektedir. Paralel olarak, çoğunlukla serisit ve kloritçe zengin alterasyonlarla üzerlenen potasik alterasyon, Kale zonundaki karotlarda kesilen en yaygın alterasyon türüdür. Yüzeye doğru, serisitçe zengin alterasyon arjilli alterasyon tarafından üzerlenmektedir.

Tüm kayaç jeokimyasının yanı sıra U-Pb, Ar-Ar, K-Ar ve Re-Os yaşlandırma yöntemleriyle elde edilen yeni radyometrik alterasyon, mineralizasyon ve ana kayaç yaşları, Kirazlı bölgesindeki cevherleşme ve alterasyonların yüksek-K kalk-alkalen karakterli magmatik bir süite ait 41.7-40.3 My yaşlı ortaç bileşimli intrüsif, 37.6-38.7 My yaşlı plajiyoklaz-firik andezit ve 31.4-33.0 My yaşlı bazaltik andezit/piroklastik bileşimli 3 farklı kayacın bölgeye yerleşmesi sırasında geliştiğini; bunlara, üst üste binen en az dört ayrı evre hidrotermal olayın eşlik ettiğini ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: Biga yarımadası, epitermal, yüksek sülfidasyon, Kirazlı, porfiri Cu, Türkiye

Abstract

Superimposition in hydrothermal systems is commonly confused with telescoped ore deposits and occurs when genetically non-related younger ore system(s) overprints the older. Kirazlı district at the center of the Biga Peninsula, Turkey, hosts porphyry Cu prospect and high sulfidation (HS) epithermal Au-Ag deposit with an enigmatic genetic model. The district includes five target zones, namely: Kirazlı Main, Çatalkaya, Kale, Rock Pile, and easternmost Iri. A NNW-SSE trending HS epithermal orebody lies beneath the Kirazlı Main, where the porphyry Cu style mineralization intersected by drilling at Kale zones in the south. The HS epithermal Au-Ag mineralization occurs as disseminations, small veins, and veinlets within argillaceous and silicified (mainly vuggy and massive) host rocks and hydrothermal breccia. The porphyry Cu mineralization occurs as dissemination and porphyry-type veins in potassic alteration in the Kale zone.

The HS epithermal Au- Ag deposit is hosted by a volcanic-volcaniclastic sequence consisting of a basaltic andesite lava flow and lithic/crystal tuff cropping out as irregular bodies at Kirazlı Main and Çatalkaya zones. These units are locally silicified and brecciated. The host intrusive rock of the porphyry Cu mineralization is highly deformed by conjugate fault systems and undifferentiated due to overprinting of pervasive hydrothermal alterations, which affect the entire district in different degrees of intensity. A mineral-based alteration map was obtained by portable infrared mineral analyzer (PIMA) studies using surface and drill core samples. Kirazlı Main has a proximal to distal zoned alteration pattern, including silicification, alunite-, dickite- and more regional kaolinite-rich alteration assemblages, and subsidiary montmorillonite. Pyrophyllite- and sericite-rich alteration zones are more prominent towards the Çatalkaya and Kale zones, at topographically lower elevations. They document a transition from epithermal to porphyry environment. In parallel, the potassic alteration mostly overprinted by sericite- and chlorite-rich alterations is the most common alteration style intersected in drill cores at Kale zone. Towards the surface, sericite-rich alteration was overprinted by argillic alteration.

New radiometric ages of alteration, mineralization, and host rocks obtained by U-Pb, Ar-Ar, K-Ar, and Re-Os dating methods alongside whole-rock geochemistry revealed that the mineralization and alteration of Kirazlı district were developed during the emplacement of three distinct high-K calc-alkaline magmatic suites including intermediate intrusions (41.7 – 40.3 Ma), plagioclase-phyric andesite (37.6 – 38.7 Ma), and basaltic andesite/pyroclastic (31.4 – 33.0 Ma) accompanied by at least four different generations of hydrothermal events superimposed at the Kirazlı district.

Keywords: Biga peninsula, epithermal, high sulfidation, Kirazlı, porphyry Cu, Turkey

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Evciler (Balıkesir-İvrindi) Au-Zn-Pb Mineralizasyonunun Toprak Jeokimya Çalışması

Soil Geochemistry Study of Evciler (Balıkesir-İvrindi) Au-Zn-Pb Mineralization

Ramazan Sarı (1), Zehra Deveci Aral (2), Fatih Bademler (2), Ahmet Metin Öteleş (2), Gökben Elbi (2), Elif Dilek Bayrakçıoğlu (2), Emre Falcı (3), Gökhan Tatar (4), Garip Nas (4), Sefa Arslan (4)

(1)Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Kuzeybatı Anadolu Bölge Müdürlüğü, Balıkesir, Türkiye
(2)Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Maden Etüt ve Arama Dairesi, Ankara, Türkiye
(3)Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Balıkesir-Edremit Kamp Şefliği, Balıkesir, Türkiye
(4)Turkish Petroleum International Company, Ankara, Türkiye
(rsarimta@hotmail.com)

Öz

Evciler çalışma sahası Biga Yarımadası'nda, Balya Pb-Zn maden sahasının yaklaşık 10 km güneybatısından yer almaktadır. Çalışma alanı, genleşme tektoniği ile ilişkili epitermal cevherleşme zonu içerisinde yer almaktadır.

Çalışma alanının temelini Paleotetis'in kalıntısı, Permiyen yaşlı kireçtaşı blokları içeren Alt Triyas Karakaya kompleksi oluşturmaktadır. Çalışma alanında geniş yüzlek veren bu formasyon üzerine uyumsuzlukla Alt Miyosen yaşlı Şapçı Volkaniti ile asidik piroklastiklerden oluşan Yürekli Dasiti yer almaktadır. Çalışma sahası kuzeyinde, kendisinden önceki birimleri kesen, bu çalışma sırasında ayırtlanan ve haritalanan diyorit porfiri karakterli subvolkanik bir sokulum yer almaktadır. Bu sokulum üzerinde ve içerisine sokulum yaptığı Şapçı Volkaniti ile Yürekli Dasiti'nde geniş alanlarda; killi, yer yer yoğun killi, hematitli, saçınımlı piritli silis damar-damarcıklı alterasyon alanları gözlenmektedir. Alterasyon alanları içerisinde yer yer hematitli, breşik, yer yer saçınımlı piritli silisli, yoğun silisli zonlar gözlenmektedir.

Çalışma alanında 2021 yılında 1,5 km2 'lik alanda yürütülen detay jeokimya çalışmaları kapsamında 10x50 m aralıklarla karelaj yöntemiyle 368 adet toprak örneği toplanmış, MTA Genel Müdürlüğü laboratuvarlarında ICP-MS yöntemiyle Au, AAS yöntemiyle Ag, Cu, Mo, Pb, Sb, Zn ve As analizleri yapılmıştır. Yapılan istatistiksel değerlendirmelerde Au-Sb, Au-Cu, Ag-Sb, Ag-Cu, Sb-Pb, Sb-Zn ve Cu-Zn arasında pozitif korelasyon, Au-Zn (r=0,96) ve Ag-Zn (r=0,96) arasında ise oldukça kuvvetli pozitif korelasyon olduğu saptanmıştır. Arazi gözlemleri ile toprak örneklerinin sonuçları birlikte değerlendirildiğinde Evciler çalışma alanının düşük sülfidasyon epitermal tip Au-Pb-Zn yataklarıyla benzerlikler gösterdiği gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Biga Yarımadası, Evciler, Balya, toprak jeokimyası

Abstract

Evciler study area is located on the Biga Peninsula, approximately 10 km southwest of the Balya Pb-Zn mine. The study area is geologically located in extensional tectonics-related epithermal mineralization zone.

The basement rock exposed in the study area is the Lower Triassic Karakaya Complex consisting of metaclastic and metabasic rocks with Permian limestone blocks. Widely exposed Lower Miocene Şapçı Volcanics and the Yürekli Dacite consisting of acidic pyroclastics unconformably overlie Karakaya Complex. At the north of the study area, the diorite porphyry subvolcanic unit intruded into the volcanic units, which is mapped for the first time in this study. Around the subvolcanic unit and in the Şapçı Volcanics and Yürekli Dacite, clay, hematite, disseminated pyrite, and disseminated pyrite silica vein-veinlet alteration zones are observed. In the alteration zones, occasionally hematite, brecciated, disseminated pyrite-silica, highly siliceous zones are also seen.

In 2021, within the scope of the detailed geochemistry studies carried out in the study area of 1.5 km2, 368 soil samples were collected with the grid method at 10x50 m intervals. Samples were analyzed in the General Directorate of Mineral Research and Exploration laboratories. ICP-MS method was performed for Au, AAS method was performed for Ag, Cu, Mo, Pb, Sb, Zn, and As. In the statistical evaluation, it was determined that there is a positive correlation between Au-Sb, Au-Cu, Ag-Sb, Ag-Cu, Sb-Pb, Sb-Zn, and Cu-Zn, and a very strong positive correlation between Au-Zn (r=0,96) and Ag-Zn (r=0,96). Field observation and results of soil anaylsis were evaluated and it was observed that the Evciler study area shows similarities with the low sulphidation epithermal type Au-Zn-Pb deposits.

Keywords: Biga Peninsula, Evciler, Balya, soil geochemistry

Yeni Keşfedilmiş Aghyokhus (Azerbaycan) Altın Yatağının Genel Jeolojik ve Mineralojik Özellikleri

General Geological and Mineralogical Features of New Discovered Aghyokhus Gold Deposit (Azerbaijan)

Nabat Qocayeva (1), Sultan Ceferov (1), Mikayil Nagiyev (2)
(1)Azergold JSC, Azerbaijan
(2)Laurention University, Canada
(nabatgojaeva@gmail.com)

Öz

Aghyokhus cevherleşmeleri Azerbaycan'ın batısındaki Daşkesen ili'nin Çovdar cevher bölgesi yakınında yer almaktadır. Çovdar cevher bölgesi, Küçük Kafkasya metalojenik zonunun Lök-Karabağ ada yaylarının orta kısmını oluşturan Daşkesen kalderası ve Şemkir horst-graben yükselmesinin tektonik dokanağında yer almaktadır.

Aghyokhus cevherleşmeleri, 2018 yılında Azergold CJSC'nin arama jeologları tarafından Çovdar altın yatağı etrafının yüzey haritalaması sırasında keşfedildi. Aghyokhus cevherleşmeleri, yakın mesafede yan yana meydana gelen Aghyokhus 1, 2 ve 3 olarak adlandırılan 3 cevherleşmeden oluşmaktadır. Bu cevherleşmeler tamamen oksitleşmiş Orta Jura yaşlı riyolit ve riyodasit felsik kayaçları içerisinde yer alan epitermal cevherleşmelerdir. Yüksek oranda altın içeren felsik kayaçlar neredeyse tamamen hematitleşmiş ve limonitleşmiş piritler içermektedir.

Cevherleşmelerin dokanaklarındaki kayaçlar, Üst Jura yaşlı jips ile karbonat damarcıkları tarafından kesilen andezit ve andezit-dasitlerden oluşmaktadır. Aghyokhus cevherleşmelerinde yaygın olarak görülen gang minerali kuvars, barit ve kalsittir. Aghyokhus 1,2 ve 3 cevherleşmelerinin yaygın alterasyon mineralleri kuvars, yaygın kaolin, alunit ve bazı bölgelerde az oranda serisit olarak belirlenmiş olup, arjillik ve ileri arjillik alterasyon değişimi göstermektedir. Aghyokhus 1 cevherleşmesinin rezervi, tahmin edilen ve hesaplanan kaynaklarla birlikte 39.98 ons olup ortalama tenör 0.96 ppm / ton olarak belirlenmişti. Şu anda AzerGold CJSC tarafından Aghyokhus 2 ve 3 cevherleşmelerinde rezerv çalışmaları devam etmektedir.

Aghyokhus cevherleşmeleri jeolojik konumu, cevher ve gang mineralojisi, ortaya çıkan hidrotermal alterasyon zonu onun yüksek sülfidasyon epitermal bir yatak olduğuna işaret etmekte olup daha detaylı mineralojik çalışmalar ve cevherleşme içerisindeki kuvars damarlarından yapılacak sıvı kapanım çalışmaları ile birlikte desteklenmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Altın, epitermal, yüksek sulfidasyon, Aghyokhus, Daşkesen

Abstract

Aghyokhus mineralizations are located near the Chovdar ore district of Dashkesan Province in western Azerbaijan. Chovdar ore district is located in the contact of Dashkesan caldera and Shamkir horst-graben uplift which comprises the central part of Lok-Karabakh island arcs of Lesser Caucasus metallogenic province in terms of regional tectonics.

The Aghyokhus mineralizations were discovered in 2018 by the exploration geologists of the Azergold CJSC during surface mapping around the Chovdar gold deposit. Aghyokhus comprises 3 mineralizations called Aghyokhus 1, 2 and 3 that occur side by side in close distance. These mineralizations are epithermal mineralizations within the fully oxidized Middle Jurassic rhyolite and rhyodacite felsic rocks. Felsic rocks with high gold content contain almost completely hematitized and limonitized pyrites.

The rocks at the contacts of the mineralizations consist of Upper Jurassic andesite and andesite-dacites cut by gypsum and carbonate veinlets. The common gangue minerals in Aghyokhus mineralizations are quartz, barite, and calcite. The common alteration minerals of Aghyokhus 1,2 and 3 mineralizations were determined as quartz, common kaolin, alunite, and in some regions as sericite, showing argillic and advanced argillic alteration changes. The reserve of Aghyokhus 1 mineralization was 39.98 ounces together with the estimated and calculated resources and the average grade was determined as 0.96 ppm/ton. Currently, reserve studies are continuing in Aghyokhus 2 and 3 mineralizations by AzerGold CJSC.

The geological setting, mineralization, the resulting hydrothermal alteration zone of Aghyokhus mineralization indicate that it is a high sulfidation epithermal deposit, however should be supported by more detailed mineralogical studies and fluid inclusion studies to be made from quartz veins in the mineralization.

Keywords: Gold, epithermal, high sulfidation, Aghyokhus, Dashkesan

Filizçay Zn-Pb-Cu-Ag(±Au), Azerbaycan, Yatağının Cevher Jeokimyası ve Cevherleşmesi

Ore Geochemistry and Mineralization of the Filizchay Zn-Pb-Cu-Ag(±Au) Deposit, Azerbaijan

Samir Verdiyev, Elvin Orucov, Elfag Memmedov, Narmina Asadova
AzerGold CJSC
(s.verdiyev@azergold.az)

Öz

Filizçay Zn-Pb-Cu-Ag(±Au) yatağı, Büyük Kafkasya'da Azerbaycan'ın kuzeybatısında Gürcistan sınırına yakın bir yerde bulunmaktadır. Filizçay Zn-Pb-Cu-Ag(±Au) yatağı Balaken-Şeki metalojenik kuşağı içerisinde yer alan Balaken il'i içerisinde oluşmuştur. Filizçay cevherleşmesi bölgesel metamorfizmanın yoğun gerçekleştiği Balaken ili'nde oluşan 7 cevherleşme içerisindeki en önemlisi ve Avrupanın ikinci en büyük polimetalik cevherleşmesidir. Filizçay cevherleşmenin oluştuğu Balaken ili'nin jeolojisini Erken Jura yaşlı killi siyah şeyller, kumtaşları ve silttaşları oluşturmaktadır. Filizçay polimetalik cevherleşmesi bahsedilen siyah killi şeyller içerisinde oluşmuştur.

Filizçay yatağındaki ana cevher mineralleri makroskobik ve mikroskobik sonuçlara göre pirit, sfalerit, galenit, kalkopirit, markazit ve pirrotin, yaygın gang minerali ise kuvars-karbonat birlikteliğidir. Filizçay yatağında cevherleşme masif, bantlı ve damarcık olarak 3 farklı tipte ortaya çıkmaktadır. Cevherleşme genellikle masif piritleri içerisinde yer almaktadır.

Filizçay yatağından cevher jeokimyasının belirlenmesi amacı ile yapılan ICP-MS analizlerine göre yataktaki ortalama Au içeriği 0.6 ppm, en yüksek Au değeri 14.2 ppm'dir. Cevherleşme içerisindeki ekonomik sayılabilecek diğer iz elementler için ortalama değerler Zn: % 3.61, Pb: %1.48 Cu: % 0.58, Ag: 44.7 ppm şeklinde sıralanmaktadır.

Cevherleşmenin bölgesel ve yerel jeolojik özellikleri, cevher mineralojisi ve jeokimyasal veriler Filizçay Zn-Pb-Cu-Ag(±Au) yatağının sedimanter-eksalatif tip cevherleşme olduğunu işaret etmekte olup konunun detaylı araştırması devam etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Jeokimya, mineraloji, sedex, Filizçay, Büyük Kafkasya, Azerbaycan

Abstract

Filizchay Cu-Zn-Pb(+-Au) deposit is located close to the Georgian border of the northwest of Azerbaijan in the Greater Caucasus. The Filizchay Zn-Pb-Cu-Ag(±Au) deposit was formed in the province of Balaken, which is located in the Balaken-Sheki metallogenic belt. Filizchay mineralization is the most important of the 7 mineralizations formed in Balaken province where regional metamorphism takes place intensely and is the second-largest polymetallic mineralization in Europe. The geology of Balaken province is composed of alternating Early Jurassic aged clayey black shales, sandstones, and siltstones. Filizchay polymetallic mineralization was formed within the mentioned black clay shales.

According to the macroscopic and microscopic results, the main ore minerals in the Filizchay deposit are pyrite, sphalerite, galenite, chalcopyrite, marcasite, pyrrhotite, and the common gangue mineral is quartz-carbonate. Mineralization in Filizçay deposit occurs in 3 different types as massive, banded, and veinlets. Mineralization is generally within massive pyrites.

According to the ICP-MS analysis carried out to determine the ore geochemistry of the Filizchay deposit, the average Au content in the deposit is 0.6 ppm, and the highest Au value is 14.2 ppm. The average values for other trace elements that can be considered economical in the mineralization are listed as Zn: 3.61%, Pb: 1.48% Cu: 0.58%, Ag: 44.7 ppm.

Regional and local geological features of the mineralization, ore mineralogy and geochemical data indicate that the Filizçay Zn-Pb-Cu-Ag(±Au) deposit is a sedimentary-exhalative type mineralization, and a detailed investigation of the subject continues.

Keywords: Geochemistry, mineralogy, sedex, Filizchay, Greater Caucasus, Azerbaijan

Göydağ Yatağında (Nakhcivan, Azerbaycan) Cevherleşmenin Yerleşim Yapısı

Settlement Structure of Mineralization in Goydagh deposit (Nakhcivan, Azerbaijan)

Şamil Zabitov (1), Fuad Hüseynov (2), Nermine İsmayilova (2), Güler Mikayilova (2)
(1)Azerbaycan Devlet Petrol ve Sanayi Üniversitesi
(2)AzerGold CJSC
(zabitov.shamil@gmail.com)

Öz

Göydağ yatağı Azerbaycan Cumhuriyyetine bağlı Nahçivan Özerk Cumhuriyyetinin Culfa bölgesi içerisinde yer almaktadır. Araştırma bölgesinde Üst Eosen yaşlı volkanojenik-sedimanter, Alt Eosen yaşlı andezit-dasitler ve Üst Oligosen-Alt Miosen yaşlı kuvars-siyenit-diyorit kayaçları yer almaktadır.

Göydağ porfiri cevherleşme alanı olup, volkanik ve magmatik kayaçlarla ile ilişkili Au ve Cu cevherleşmeleri içermektedir. Cevherleşme hidrotermal alterasyona uğrayan Üst Oligosen-Alt Miosen yaşlı kuvarslı diyorit porfirler içerisinde yer almaktadır. Bölgedeki ana cevher mineralleri nabit bakır, kalkopirit, molibdenit, pirit, kalkosin, malahit , azurit, gang mineralleri ise kuvars, kalsit ve jips olarak belirlenmiştir. Göydağ yatağındaki cevherleşme saçınımlı ve ağsal yapılı olup, sokulum kayaçlarının dokanaklarında kırılma yapılarına uyumlu olarak yerleşmiştir. Cevher minerallerinin yer aldığı kayaçlar kuvarslaşmış, serisitleşmiş , kaolinleşmiş, bazı bölgelerde ise kloritleşmiştir.

Altın cevherleşmesi Göydağ dağından başlayarak Başkent nehri boyunca kuvars,kuvars-polimetal ve kuvars-bakır-polimetal damar ve damarcıklar içerisinde oluşmuştur. Cevherleşme içerisindeki altın oluşumları çizgisel olarak yatay ve dikey yönde damar ve damarcıklar içerisinde ortaya çıkmaktadır. Göydağ yatağı içerisindeki cevherleşmenin orta kalınlığı yaklaşık 60 metredir. Şuan Azergold CJSC şirketinin en önemli projelerinden olan Göydağ cevherleşmesinde sondaj çalışmaları sonucunda elde edilen makisumum Au değeri 167ppm, Cu değeri % 4.95 olarak belirlenmiştir. Cevherleşme içerisinde Au ve Cu için ortalama tenör sırası ile 2.35ppm ve % 0.4 şeklinde ortaya çıkmaktadır. Azergold CSJC şirketi bölgenin cevher potensiyelinin daha artırılması için çalışmaları devam ettirmektedir.

Anahtar Kelimeler: Altın, bakır, porfir, Göydağ, Nahçivan, Azerbaycan

Abstract

Göydağ deposit is located in the Julfa region of the Nakhchivan Autonomous Republic of the Azerbaijan Republic. In the study area, Upper Eocene aged volcanogenic-sedimentary, Lower Eocene aged andesite-dacites and Upper Oligocene-Lower Miocene aged quartz-syenite-diorite rocks are located.

Göydağ is a porphyry mineralization area and contains Au and Cu mineralizations associated with volcanic and magmatic rocks. The mineralization is located within the Upper Oligocene-Lower Miocene aged quartz diorite porphyry which has undergone hydrothermal alteration. The main ore minerals in the region are native copper, chalcopyrite, molybdenite, pyrite, chalcosine, malachite, azurite, and gangue minerals are quartz, calcite and gypsum. The mineralization in the Göydağ deposit is disseminated and reticulated and emplaced at the contacts of the intrusive rocks in conformity with the fracture structures. The mineralization in the Göydağ deposit is disseminated and reticulated and emplaced at the contacts of the intrusive rocks in conformity with the fracture structures. The rocks in which the ore minerals are located are quartzized, sericitized, kaolinized, and chloritized in some regions.

Gold mineralization has formed in quartz, quartz-polymetal and quartz-copper-polymetal veins and veinlets along the Bashkent River, starting from Göydağ Mountain. Gold formations in mineralization occur in veins and veinlets in the horizontal and vertical directions in a linear structure. The Middle thickness of Göydağ mineralization is approximately 60 meters. According to the geochemical results obtained from the drilling studies in Göydağ mineralization, which is one of the most important projects of Azergold CJSC, the maximum Au value was determined as 167ppm and Cu value as 4.95%. The average grade for Au and Cu in mineralization is 2.35ppm and 0.4%, respectively. Azergold CJSC company continues to work to increase the ore potential of the region.

Keywords: Gold, copper, porpyry, Goydagh, Nakhcivan, Azerbaijan

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Guleman Ofiyoliti İçerisindeki Kromitlerin Mineral Kimyası ve Petrojenezi: Manto Kaynağı ve Tektonik Ortam Üzerine Çıkarımlar

Mineral Chemistry and Petrogenesis of the Chromitites from the Guleman Ophiolite (SE, Turkey): Implications for Mantle Source and Tectonic Setting

Gürkan Tokat (1), Özgür Sapancı (1), Nuh Kadri Eraslan (2), Abdullah Onur Karakaya (1), Mehmet Ali Gücer (3), Okay Çimen (4)

(1)Yılmaden Holding, İstanbul, Türkiye
(2)Eti Krom A.Ş., Elazığ, Türkiye
(3)Gümüşhane Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Gümüşhane, Türkiye
(4)Munzur Üniversitesi, Nadir Toprak Elementleri Uygulama ve Araştırma Merkezi, Tunceli, Türkiye
(gurkantokat@gmail.com)

Öz

Guleman Ofiyoliti Güneydoğu Anadolu-Zagros Sütur Kuşağı'nın içerisinde yer almakta ve Türkiye'deki ekonomik krom cevheri oluşumlarının önemli bir bölümü ihtiva etmektedir. Kromitler büyük oranda harzburjitlerin içerisindeki dunit kılıfları ile birlikte bulunmakta ve yarı masif ile masif dokular sergilemektedir. Bu çalışma, kromitlerin kökensel oluşumu ile ilişkili manto süreçleri ve tektonik rejimleri daha iyi anlamak amacıyla Guleman Ofiyoliti boyunca 14 farklı kromit cevherleşmesinden (Açık ocak, galeri ve sondaj karotları) alınan kromitlerden yeni ve detaylı elektron mikropob (EPMA) mineral kimyası verileri sunmaktadır. Kromitler içerisindeki Cr-spineller yüksek Cr# [(Cr/Cr + Al) = 0.61-0.81] ve Mg# [(Mg/Mg + Fe^{2+}) = 0.60-0.72] ile düşük TiO_2 (0.08-0.30) ve göreceli olarak değişken Al_2O_3 (9.85-20.43) içerikleri ile karakterize edilmektedir. Mineral kimyası verilerine göre, tüm Cr-spinellerin kompozisyonları magneziyokromitler ile uyumludur ve kimyasal olarak iki farklı grubun varlığına işaret etmektedir. İlk grup yüksek-Cr kromitler olup göreceli olarak daha yüksek Cr# (0.70-0.81) içerikleri ile temsil edilirken, ikinci grup ise ortaç-Cr kromitler olup yine göreceli olarak daha düşük Cr# (0.61-0.70) içerikleri ile karakterize edilmektedir. İlk grubun kimyasal kompozisyonu, kromitlerin ana ergiyiklerinin yay önü bir tektonik ortamdaki tipik boninitik ergiyiklerle benzer olduğuna işaret etmektedir. Buna karşın, ikinci grubun göreceli olarak daha düşük Cr# içerikleri, kromitlerin kökeni için heterojen bir kaynak içerisinde okyanus ortası sırtı bazaltları (OOSB) veya ada yayı toleyitleri (AYT) benzeri ana ergiyiklerin dahiliyetine işaret edebilir. Guleman kromitlerinin birlikte değerlendirilmiş jeokimyasal özellikleri bunların 1) dalma-batma olayının başlangıcında ilk yay önü aşaması dahil tipik bir yay önü ortamda veya 2) yay önü ortamı ve yay ve/veya yay-ardı açılım ortamı dahil tipik bir okyanus içi dalma-batma zonunda oluşmuş olabileceğine işaret etmektedir. Burada, her iki jeodinamik senaryoda da yay önü ortamdaki tipik ana boninitik ergiyikler yüksek-Cr kromitlerin türetilmesi de sebebiyet vermiş olabilir. Diğer taraftan, heterojen bir kaynak içerisinde karışmış şekilde bulunan OOSB-benzeri ve boninitik geçişken ergiyikler, ilk jeodinamik senaryoda ilk yay önü tektonik ortamda veya ikinci jeodinamik senaryoda yay ve/veya yay-ardı açılımının başlangıç aşamasında göreceli olarak daha düşük-Cr kromitlerinin türetilmesinden sorumlu olabilir. Güney Neotetis okyanusunun jeodinamik evrimi için yayınlanmış ayrıntılı jeolojik, jeokimyasal ve jeokronolojik veriler, Guleman kromitlerinin kökeni için ikinci jeodinamik senaryonun daha uygun olduğuna işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kromit, mineral kimyası, petrojenez, boninit, yay-önü, Guleman Ofiyoliti

Abstract

The Guleman Ophiolite is located in the Southeast Anatolian-Zagros Suture Belt and includes a significant amount of economically viable chrome ore occurrences in Turkey. The chromitites are mainly associated with dunite envelopes hosted by harzburgites, and display semi-massive to massive textures. This study reports new and comprehensive electron microprobe analyzer (EPMA) mineral chemistry data for chromitites from 14 different chromite mineralizations (Open pit, Gallery and drilling cores) along the Guleman Ophiolite to better understand the mantle processes and tectonic regimes involved in their genesis. The Cr-spinels in the chromitites are characterized by high Cr# [(Cr/Cr + Al) = 0.61-0.81] and Mg# [(Mg/Mg + Fe^{2+}) = 0.60-0.72], and low TiO_2 (0.08-0.30), and relatively variable Al_2O_3 (9.85-20.43) contents. Based on the mineral chemistry data, the composition of all Cr-spinels are consistent with magnesiochromitites, and indicate the presence of chemically two distinct groups. The first group is high-Cr chromitites and represented by relatively higher Cr# (0.70-0.81) contents, whereas the second group is intermediate-Cr chromitite and characterized by relatively lower Cr# (0.61-0.70) contents. The chemical compositions of high-Cr chromitites indicate that the parental melts of the chromitites are similar to those from typical boninitic melts in a forearc setting. Contrary, the relatively lower Cr# contents of the intermediate-Cr chromitites may indicate the involvement of mid-ocean ridge (MORB) or island arc tholeiite (IAT)-like parental melts in a heterogeneous source for their genesis. The combined geochemical characteristics of the Guleman chromitites suggest that they could have been formed in a 1) typical forearc basin including proto-forearc stage during the subduction initiation or 2) typical intra-oceanic supra-subduction zone including forearc to arc and/or initial back-arc spreading setting. Here, the typical parental boninitic melts in a forearc setting may have caused the derivation of high-Cr chromites in both geodynamic scenarios. On the other hand, the mixed MORB-like and boninitic transitional melts in a heterogeneous source could be responsible for the generation of intermediate-Cr chromites in a proto-forearc setting in the first geodynamic scenario or arc and/or initial back-arc spreading setting in the second geodynamic scenario. The overall geological, geochemical and geochronological data reported for the geodynamic evolution of southern Neotethys ocean indicate that the second geodynamic scenario is more plausible for the genesis of the Guleman chromitites.

Keywords: Chromitite, mineral chemistry, petrogenesis, boninite, fore-arc, Guleman Ophiolite

Gedebey (Azerbaycan) Au-Ag-Cu Yatağının Sıvı Kapanım İncelemesi

Fluid Inclusion Investigation of Gedabek (Azerbaijan) Au-Ag-Cu deposit

Fetullah Arık (1), Yeşim Özen (1), Coşqun İsmayıl (1), Anar Veliyev (2)

(1)Konya Teknik Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü
(2)Azerbaycan Uluslararası Maden Şirketi
(cosqun.ismayil1993@gmail.com)

Öz

Azerbaycan'ın batısında yer alan Gedebey Au-Ag-Cu yatağı, Orta Jura yaşlı andezit tüfler ile Üst Jura-Alt Kretase yaşlı Gedebey intrüzifinin dokanağında yer alan kuvars porfirler içerisinde saçınımlı ve ağsal olarak bulunmaktadır. Gedebey Au-Ag-Cu yatağının başlıca cevher mineralleri; kalkopirit, sfalerit, galenit, molibdenit, fahlerz, arsenopirit, pirit, nabit altın, hematit, siderit, jarosit, enarjit, bornit, kalkosin, kovellin, malahit ve azurtitten oluşmaktadır. Gedebey Au-Ag-Cu yatağında serizitik (fillik) ve propilitik alterasyon kısmen yer alırken, ileri arjillik alterasyon baskın olarak görülmektedir. İleri arjilik alterasyon, kuvars, alunit, kaolinit, barit, jarosit, profillit, klorit ve nadiren adularyadan oluşur.

Gedebey Au-Ag-Cu cevherleşmesinde toplam 7 örneğe ait kuvars ve sfalerit mineralleri üzerinde sıvı kapanım çalışmaları yapılmıştır. Kuvars ve sfaleritin sıvı kapanımlarında sırasıyla 134 ile 371 ◦C, 227 ile 410 ◦C arasında değişen homojenleşme sıcaklıkları elde edilmiştir. Kuvars içindeki sıvı kapanımların homojenleşme sıcaklıkları geç evre bakır aşamasında 134 ◦C ile 190.8 ◦C arasında değişmektedir. Kuvars ve sfalerit içerisindeki tuzluluk, sırasıyla 3.4 ve 15.2 wt% NaCl eq., 4.0 – 12 wt% NaCl eq. arasında değişmektedir. Düşük-orta sıcaklıklar ve düşük-orta tuzluluk, meteorik su ve magmatik sıvıların karışımını göstermektedir. Tektonik yerleşim, yatağın jeolojik-mineralojik özellikleri ve sıvı kapanım sonuçları, Gedebey Au-Ag-Cu yatağının geç evre porfir sistemi ile ilişkili yüksek sülfidasyon epitermal bir yatak olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Sıvı kapanım, mineralogy, yüksek sülfidasyon epitermal, Gedebey, Azerbaycan

Abstract

The Gedabek Au-Ag-Cu deposit located in the western part of Azerbaijan is hosted by quartz porphyry, located at contact between Middle Jurassic andesitic tuff and Late Jurassic-Early Cretaceous Gedabek intrusive as disseminated and stockwork. The Gedabek Au-Ag-Cu deposit mainly consists of chalcopyrite, sphalerite, galena, molybdenite, fahlore, arsenopyrite, pyrite, native gold, hematite, siderite, jarosite, enargite, bornite, chalcocite, covellite, malachite, and azurite. The Gedabek Au-Ag-Cu deposit is mainly dominated by advanced argillic alteration, while partially sericitic (phyllic) and propylitic alterations. The advanced argillic alteration comprises quartz, alunite, kaolinite, barite, jarosite, pyrophyllite, chlorite, and rarely adularia.

The fluid inclusion studies of Gedabek Au-Ag-Cu mineralization was carried out on quartz and sphalerite in a total of 7 samples. The fluid inclusions of quartz and sphalerite were homogenized at temperatures varying from 134 to 371 ◦C, and 227 to 410 ◦C, respectively. The homogenization temperatures of FIs in the quartz range from 134 ◦C to 190.8 ◦C in the late copper stage. The salinities in quartz and sphalerite vary between 3.4 and 15.2 wt% NaCl eq., 4.0–12 wt% NaCl eq., respectively. The low- to intermediate temperatures and low- to intermediate salinities indicate the mixing of meteoric water and magmatic fluids. The tectonic settlement, the geological-mineralogical characteristics of the deposit and the fluid inclusion results indicate that the Gedabek Au-Ag-Cu deposit is a high sulfidation epithermal deposit associated with late-stage porphyry system.

Keywords: Fluid inclusion, mineralogy, high sulfidation epithermal, Gedabek, Azerbaijan

Daşkesen Bölgesindeki, Azerbaycan, Skarn Demir Yatakları Grubunun Güneydoğu Cevherleşmesinin Jeolojisi ve Rezerv Çalışması

The Geological and Reserve Studies in the Southeast Mineralization of Skarn Iron Group Deposits in the Dashkasan District, Azerbaijan

Röya Aliyev (1), Celal Beşirov (2), Nicat Alcanov (2), Coşqun İsmayıl (3)

(1)Azergold CJSC, 2H Mikayil Mushfig St, Baku, Azerbaycan
(2)Dashkasan Iron Ore LTD, 2H Mikayil Mushfig St, Baku, Azerbaycan
(3)Konya Teknik Üniversitesi, Akademi, Yeni İstanbul Cd. No:235/1, 42250 Selçuklu/Konya, Türkiye
(royal.oilgas@yahoo.com)

Öz

Daşkesen demir yatakları Azerbaycan'ın batısında yer alan Küçük Kafkasya bölgesindeki Lök-Karabağ sütur zonu içerisinde oluşmuştur. Daşkesen bölgesinde Juradan başlayıp Kretaseye kadar devam eden magmatizma süreci içerisinde, bazikten asidike ilerleyen intrüzif ve ekstrüzif kayaçlar yer almaktadır. Çalışma alanındaki Güneydoğu, Güneybatı, Kuzeybatı, Demirov ve Dardere olarak adlandırılan 5 adet skarn manyetit cevherleşmesi eski SSCB döneminden beri bilinmektedir.

Güneydoğu cevherleşmesi Daşkesen ili'nin güneyindeki Zağalı köyünün hemen yanında yer almaktadır. Cevherleşme, Orta Jura yaşlı andezit tüfler ve mermerleşmiş kireçtaşlarını kesen Üst Jura-Alt Kretase yaşlı granodiyoritlerin dokanak bölgesinde ve andezit tüfler içerisinde oluşmuştur. Güneydoğu demir yatağının ana cevher minerali masif, damar ve ağsal tip manyetitin yanısıra hematit, spekülarit, pirit ve nadiren kalkopirit ile eritrite rastlanılmaktadır. Cevherleşme içerisindeki en yaygın skarn mineralleri ise yaygın garnet-epidot-kalsit birlikteliğidir.

Güneydoğu cevherleşmesinde eski SSCB döneminde 1950'li yıllardan beri farklı dönemlerde farklı şirketler tarafından sondaj çalışmaları yapılmış ve yatağın bir bölümü işletilmiştir. Yapılan eski çalışmalarda ortalama tenörü %41 olan toplam 75 milyon ton rezerv hesaplanmıştır. Son olarak Azerbaycan'ın en önemli maden şirketi olan AzerGold 2020 senesinin eylül ayında sondaj çalışmalarına başlamış ve 86 adet sondaj çalışması ile Güneydoğu cevherleşmesinin rezervini yaklaşık %51 oranında arttırarak 113 milyon ton cevhere çıkarmış ve ortalama tenörü %38 belirlemiştir. Azergold şirketinin grup şirketi Daşkesen Demir Filiz (DDF) 2022 senesi ve devamında Güneydoğu cevherleşmesinin öncelikle açık ocak daha sonra yeraltı maden olarak işletmeye başlamanın yanısıra Daşkesen bölgesindeki diğer manyetit cevherleşmelerininde rezerv çalışmalarına başlamayı planlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Manyetit, kontakt-metasomatizma, AzerGold, Daşkesen, Azerbaycan

Abstract

The Dashkasan iron deposits were formed in the Lok-Karabakh suture zone in the Lesser Caucasus region in the west of Azerbaijan. There are intrusive and extrusive rocks that progress from basic to acidic in the magmatism process starting from the Jurassic to the Cretaceous in the Dashkasan region. The five magnetite skarn mineralizations called Southeast, Southwest, Northwest, Demirov, and Dardere in the study area have been known since the former USSR period.

The Southeast mineralization is located adjacent to the village of Zaghalı in the south of Dashkasan province. Mineralization occurred in the andesite tuffs and contact area of Late Jurassic-Early Cretaceous granodiorites cutting Middle Jurassic andesite tuffs and marbled limestones. The main ore mineral of the Southeast iron deposit is massive, vein and stockwork magnetite, as well as hematite, specularite, pyrite, and rarely chalcopyrite and erythrite. The most common skarn minerals are the garnet-epidote-calcite association in the mineralization.

The drilling works have been carried out by different companies in different periods since the 1950s during the former USSR period and a part of the deposit has been operated in Southeast mineralization. In previous studies, a total reserve of 75 million tons was calculated with an average grade of 41%. Finally, AzerGold, the most important mining company of Azerbaijan, started drilling works in September 2020 and increased the reserve of the Southeast mineralization by 57% to 113 million tons of ore with 86 drilling works determining the average grade as 38%. Azergold company's group company Dashkesen Iron Ore (DIO) plans to start operating the Southeast mineralization firstly as an open-pit mine and then as an underground mine in 2022 and later on, as well as to start reserve studies for other magnetite mineralizations in the Dashkasan region.

Keywords: Magnetite, contact-metasomatism, AzerGold, Dashkasan, Azerbaijan

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Gülkonak Fe-skarn Yatağının Mineralojisi ve İzotopik Karakteristikleri (Kırıkkale, Orta Anadolu)

Mineralogy and Isotopic Characteristics of the Gülkonak Fe-skarn Deposit (Kırıkkale, Central Anatolia)

Ayşe Orhan (1), Kıymet Deniz (2), Halim Mutlu (2)

(1)Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 50300, Nevşehir
(2)Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06830, Ankara
(ayse.orhan@nevsehir.edu.tr)

Öz

Behrekdağ Plütonunun (mesokratik kayaç: Ar-Ar: 75-80 My; lökokratik kayaç: K-Ar: 69-71 My), Balışeyh porfiri Mo-(Cu) (Re-Os: 73.6 My) ve Keskin Pb-Zn skarn (Ar-Ar: 70.37 My) cevherleşmelerine kaynaklık yaptığı bilinmektedir. Çalışma alanı olan Gülkonak Fe-skarn yatağı Keskin'in yaklaşık 15 km güneyinde yer alır. Bu bölgede mineral parajenez ilişkilerine göre beş ana evre tanımlanmıştır. İlk evre (1) sodik-potasik (plajiyoklaz (An_{1-2}) +ortoklaz (Or_{85-96}) ± biyotit) alterasyonları ile karakteristiktir. İkinci evrede (ilerleyen skarn evresi) piroksen (Diy_{60-95}) + granat ($Grs_{0.1-99}$) gelişmiştir. Ana Fe cevherleşmesinin geliştiği gerileyen skarn evresi (3) hidrotermal (3a: epidot (Ep_{61-79}) + manyetit) ve sülfit (3b: kuvars + kalsit +pirit ± klorit ± serisit ± kalkopirit ± bornit ± hematit) fazları olarak iki alt faz tanımlanmıştır. Sülfit evresinde gelişen kloritler, Si içeriği (5.834-5.949 a.p.f.u.) ve Fe/Fe+Mg oranına (0.39-0.43) göre piknoklorit – brunsgivit bileşimindedir. Al^{IV} içeriğine göre kloritler 267-280°C sıcaklıklarda gelişmiştir. Cevherleşme sonrasını karakterize eden kuvars-karbonat (4) ve karbonat (5) evresi ise kuvars + kalsit + hematit ± pirit ve kalsit + götit ± kalkosin ± kovellin mineralleri ile karakteristiktir.

Gülkonak Fe-skarn yatağında 3b evresinde gelişmiş pirit ve kalkopiritlerin $\delta^{34}S$ izotop değerleri ‰4.5-5.5 (CDT) arasında değişmekte ve izotopik veriler S'ün kaynağı için magmatik kökene işaret etmektedir. Bu evrede kalsitlerin $\delta^{13}C$ ve $\delta^{18}O$ değerleri sırasıyla ‰-5.41 ila -6.71 (VPDB) ve ‰9.70 ila 12.23 (VSMOW) arasında değişir. $\delta^{13}C$ ve $\delta^{18}O$ değerleri yüksek akışkan/kayaç oranlarına işaret eder. Bu evrede izotopik tüketilmede CO_2'in önemli rol oynadığı ve kalsitlerin ~350-200°C'da çökeldiği söylenebilir. 4. evre $\delta^{13}C$: ‰-3.49 ila -7.08 ve ‰ $\delta^{18}O$: 15.90 ila 18.92 ve 5. evrede $\delta^{13}C$: ‰-7.27 ila -10.04 ve $\delta^{18}O$: ‰20.95 ila 22.53 arasındadır. 4. evrede karbon izotop verileri CO_2 bileşeni ile birlikte organik madde katılımına işaret eder. Bu evrede kalsitler ~150°C sıcaklıkta çökelmiştir. Son evrede ise kalsitler oldukça düşük sıcaklıklarda (~100-50°C) ve organik madde katılımı ile çökeldiği söylenebilir.

Gülkonak Fe-skarn yatağında cevher içeren karot örneklerinde (n=7) element bollukları Cu (31-1439 ppm), Pb (5-121 ppm), Zn (22-148 ppm), Mo (4-13 ppm), W (46-160 ppm), Co (53-117 ppm) ve Ni (2.5-7 ppm) arasında değişir. Piritlerde Re içeriği 4.986-10.475 ppb arasında değişir. Re-Os jeokronolojik verileri ise 73-74 My yaş vermektedir. Re içeriği, cevherleşmenin kıta kabuğu katkısına sahip plütonik kayacın ayrımlaşma-kristalizasyon süreçleri ile geliştiğine işaret eder. Re-Os cevher yaş verileri ise Balışeyh porfiri Mo-(Cu) cevherleşmesi ile oldukça uyumlu olduğu söylenebilir.

Bu çalışma Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi (NEÜBBAP20F7) tarafından desteklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Duraylı izotop, Gülkonak Fe yatağı, mineraloji, Re-Os jeokronojisi, Orta Anadolu

Abstract

Behrekdağ Pluton (mesocratic rocks: Ar-Ar: 75-80 Ma; leucocratic rocks: K-Ar: 69-71 Ma) is the source of the Balışeyh porphyry Mo-(Cu) (Re-Os: 73.6 Ma) and Keskin Pb-Zn skarn (Ar-Ar: 70.37 Ma) mineralizations. The Gülkonak Fe-skarn deposit is located approximately 15 km south of Keskin. According to mineral paragenesis in this area, hydrothermal activity developed in five main stages. First stage (1) is characterized by sodic–potassic (plagioclase (An_{1-2}) + orthoclase (Or_{85-96}) ± biotite) alterations. In the second (prograde skarn) stage, pyroxene (Di_{60-95}) + garnet ($Grs_{0.1-99}$) developed. Retrograde skarn stage (3) defining the main Fe mineralization occurs as two sub-stages: hydrothermal (3a: epidote (Ep_{61-79}) + magnetite) and sulphide (3b: quartz + calcite + pyrite ± chlorite ± sericite ± chalcopyrite ± bornite ± hematite) phases. Chlorites formed in the sulfide phase are in pycnochlorite – brunsgivite composition in regard to their Si content (5.834-5.949 a.p.f.u.) and Fe/Fe+Mg ratio (0.39-0.43). According to the Al^{IV} content, chlorite developed at 263-267°C. Quartz-carbonate (4) and carbonate (5) stages occurring after the mineralization are characterized by quartz + calcite + hematite ± pyrite and calcite + goethite ± chalcosine ± covelline minerals.

In the Gülkonak Fe-skarn deposit, $\delta^{34}S$ values of pyrites and chalcopyrite are between 4.5 and 5.5‰ (CDT), isotopic data indicate magmatic origin for the source of S. In this phase, the $\delta^{13}C$ and $\delta^{18}O$ values of calcites range from -5.41 to -6.71 ‰(VPDB) and 9.70 to 12.23‰ (VSMOW) respectively. Carbon-oxygen isotope systematics indicate high fluid/rock ratios. It can be said that CO_2 exerts a great control on isotopic depletion and calcites precipitate at ~350-200°C. The fourth stage calcites have $\delta^{13}C$: -3.49 to -7.08‰ and $\delta^{18}O$: 15.90 to 18.92 ‰ and last stage calcites have $\delta^{13}C$:-7.27 to -10.04‰ and $\delta^{18}O$: 20.95 to 22.53‰. Carbon isotope data in the quartz-carbonate stage suggest CO_2 and organic matter contribution. Calcites precipitated at ~150°C. Calcites of the last stage precipitated at very low temperatures (~100-50°C) with organic matter contribution.

Element abundances of mineralized drill core samples (n=7) in Gülkonak Fe-skarn deposit are between 31 and 1439 ppm for Cu, 5 and 121 ppm for Pb, 22 and 148 ppm for Zn, 4 and 13 ppm for Mo, 46 and 160 ppm for W, 53 and 117 ppm for Co, and 2.5 and 7 ppm for Ni. Re contents in pyrites vary between 4.986-10.475 ppb. Re-Os geochronological data gives an age of 73-74 Ma. The Re content indicates that the mineralization developed with the differentiation-crystallization processes of the plutonic rock with crustal contamination. It is suggested that the Re-Os ore age data are quite compatible with the Balışeyh porphyry Mo-(Cu) mineralization.

This study is supported by the Scientific Research Project Unit of Nevşehir Hacı Bektaş Veli University (NEÜBBAP20F7).

Keywords: Stable isotope, Gülkonak Fe deposit, mineralogy, Re-Os geochronology, Central Anatolia

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Eskişehir-Mihalıççık Karaçam Lateritik Fe-Ni Yatağı'nın Bazı Jeokimyasal Karakteristikleri

Some Geochemical Characteristics of Karaçam-Mihalıççık-Eskişehir Fe-Ni Lateritic Deposit

İ. Sönmez Sayılı (1), Sinan Akıska (2), Sema Kılıç (2)

(1)Fe-Ni Madencilik, Mustafa Kemal Mah. 2120 Cadde,2129 Sokak No: 1/4, 06510 Çankaya/Ankara
(2)Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü 06830 Gölbaşı/Ankara
(akiska@eng.ankara.edu.tr)

Öz

Dünya çelik endüstrisinin en önemli metallerinden birisi olan nikel son yıllarda elektrikli araçların bataryalarında kullanılmaya başlanması ile stratejik elementlerden biri konumunu kazanmıştır. Bu nedenle de tüm dünyada gerek sülfid tipi gerekse lateritik tip nikel yataklarının aramaları ve işletimleri hız kazanmıştır. Türkiye' deki birkaç lateritik nikel yatağından biri olan Eskişehir - Mihalıççık - Karaçam yatağında, 2002 yılından beri çimento fabrikaları için hematit-götit tipi demir cevheri üretimi daha sonrada 2009 yılından itibaren demir oksit zonlarına bağlı olarak oluşmuş nikel cevheri üretimi ve ihracatı yapılmaktadır.

Bu çalışmanın konusu, Karaçam lateritik nikel yatağında yüzlek veren piroksenit, serpantinit/serpantinleşmiş peridotit ve gabro gibi kayaçlardan derlenen 24 adet örneğin ve cevherli zonları temsilen alınan 14 adet örneğin jeokimyasal analiz sonuçları değerlendirilmiş ve yorumlanmıştır.

Yapılan mikroskobik çalışmalarla, serpantinit türü kayaçların atmosferik bozunma süreçleri sonucunda lateritlere dönüşümleri evre evre izlenmiştir. Bu incelemeler sonucunda birkaç evrede etkin olan kırık ve fay sistemlerine bağlı olarak yüzeysel bozunma ve bazı jeolojik- mikroskobik-jeokimyasal verilere dayanarak hidrotermal süreçlerin etkin olabileceği düşünülmüştür. Hidrotermal süreçlerin kesin olarak ortaya konulması için sıvı kapanım, izotop verileri ve element dağılım desenlerininin elde edilmesi çalışmaları da devam etmektedir.

Bu bölgede, mafik ve ultramafik kayaçların karakteristik kimyaları dünyadaki eşleniklerine benzer özellikler taşımaktadır. Serpantinit ve serpantinleşmiş peridotitlerin nikel içeriklerinin ortalaması 2000 ppm' ler civarındadır. Ortalama Sc değerleri ise, serpantinitler için 10 ppm, gabrolar için 35 ppm ve piroksenitler için 62 ppm olarak ölçülmüştür. Silika, karbonat ve demir oksit değerlerine bağlı olarak cevher örnekleri petrografik incelemeler ve jeokimyasal analizler sonucunda karbonatlaşmış serpantinitler, silisleşmiş lateritler ve nikelce zengin lateritler olarak gruplandırılmışlardır. Karbonatlaşmış lateritlerde nikel değerleri % 0.19-0.96 aralığındadır. Silisleşmiş lateritlerde ise Ni % 0.19-0.90 aralığında tespit edilmiştir. Nikelli lateritlerde ise Ni değerleri % 1,6 - 4.4 arasında değişmektedir. Bir başka çarpıcı sonuç ise lateritik cevher zonları içinde Tl değerleri 50 ppm' lere, Be 34 ppm' lere ve F değerleri de 190 ppm' lere kadar çıkmaktadır. Hem cevher hem de konak kayalarda ortalama Sc değerlerinin 30 ile 140 ppm arasında olduğu saptanmıştır. Bu yüksek değerler ultramafik ve mafik kayaçlar ve onlardan atmosferik bozunmalar sonucu oluşan lateritler için olağan dışı değerlerdir.

Anahtar Kelimeler: İz element, jeokimya, Karaçam, lateritik nikel

Abstract

Nickel, one of the most important metals for the world steel industry, has become one of the strategic elements as the use of batteries in electric vehicles in recent years. For this reason, the exploration and explotation of both sulphidic type and lateritic type of nickel deposits has accelerated all over the world. In the Eskişehir-Mihalıççık-Karaçam lateritic nickel deposit, which is one of the few lateritic nickel deposits in Turkey, hematite-goethite type iron ores for cement factory uses have been mined since 2002, nickel ores formed in iron oxide zones have been produced and exported beginning from 2009.

The subject of this study is the evaluation and interpretation of the major and trace element geochemical data of 24 samples collected from host rocks such as pyroxenite, serpentinite/serpentinized peridotite, and gabbro and 14 samples taken from the ore zones outcropping in Karaçam lateritic nickel deposit.

Due to microscopic studies, the mineralogical transformations of serpentinite-type rocks into laterites due to weathering processes was observed in different stages. As a result of these investigations, weathering processes and possibly hydrothermal processes depending on geological, mineralogical and geochemical data were taken into consideration caused by the fracture and fault systems that were active in several phases. Studies for obtaining fluid inclusions, isotope data, and elemental distribution patterns are still going on in order to determine the hydrothermal processes precisely.

In this region, the characteristic chemistries of mafic and ultramafic rocks are similar to their counterparts in the world. The average nickel content of serpentinite and serpentinized peridotite is around 2000 ppm. Average Sc values were obtained as 10 ppm for serpentinites, 35 ppm for gabbros and 62 ppm for pyroxenites. As a result of petrographical studies and depending on the silica, carbonate and iron oxide contents of the ore samples, they were grouped as carbonitized laterites, silicified laterites and nickel laterites. Nickel values in carbonitized laterites are in the range of 0.19-0.96%. Ni varies between 0.19-0.90% in silicified laterites. Ni values in nickel laterites vary between 1.6% and 4.4%. Another striking result is that Tl values rise up to 50 ppm, Be 34 ppm, and F values up to 190 ppm in lateritic ore zones. Average Sc contents of both host rocks and ore zones have been determined between 30-140 ppm. These high values are unusual for ultramafic and mafic rocks and laterites formed by weathering from them.

Keywords: Geochemistry, Karaçam, lateritic nickel, trace element

Eskişehir-Mihalıççık-Sorkun Karstik Boksit Yatağı'nın Jeolojik, Mineralojik ve Jeokimyasal Özellikleri

Geological, Mineralogical and Geochemical Characteristics of Eskişehir-Mihalıççık-Sorkun Karstic Bauxite Deposit

İ. Sönmez Sayılı (1), Sinan Akıska (2), Celal Çağatay Şahin (2), Yunus Duran (2)

(1)Fe-Ni Madencilik, Mustafa Kemal Mah. 2120 Cadde,2129 Sokak No: 1/4, 06510 Çankaya/Ankara
(2)Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü 06830 Gölbaşı/Ankara
(akiska@eng.ankara.edu.tr)

Öz

Son yıllarda boksit cevheri üretimine başlanan Sorkun Karstik Boksit Yatağı, Eskişehir-Mihalıççık ilçesinin 13 km. kuzeybatısında yer almaktadır. Çalışma alanında, Sömdiken Metamorfitleri içerisinde ayırtlanmış olan Mıhlıkkaya Formasyonu yüzlek vermektedir. Bu formasyon, altta orta-kalın tabakalı, koyu gri-siyah renkli, yer yer dolomitize olmuş orta iri kristalli rekristalize kireçtaşları ile başlar ve bu seviye üzerine kalk şist görünümlü killi kireçtaşı ara tabakalı metakırıntılı birimler gelir. Boksitlerin konak kayası olan rekristalize kireçtaşları karstik boşluklar içermektedir. Önceki araştırmacılar kireçtaşlarının yaşını Triyas-Kretase olarak vermektedirler.

Sahadan alınan cevher örneklerin mikroskobik incelemeleri sonucunda masif boksitler, pizolitik-oolitik boksitler, breşik diyasporlu boksitler ve kalsit dolgulu breşik masif boksitler şeklinde gruplandırmalar yapılmıştır. Masif boksitler koyu kahverengi renkler ve masif-tıkız görünümler sergilemektedir. Mikroskobik çalışmalarda 1,5 cm'ye varan pizolitler ve 0.3-2 mm arasındaki boyutlarda oolitlerden oluştuğu belirlenmiştir. Ooilit ve pizolitler hematit, götit ve ince taneli diyaspor tanelerinden oluşmakta olup oval şekiller sergilemektedirler, yer yer kıvrılmış ve kırılmışlardır. Dış görünüşü ile genellikle bej renkli ve taneli görünüme sahip olan ve oval şekilli kahverengi ve bej renkli pizolitleri ile belirginleşen pizolitik-oolitik boksitlerin tanelerinin arasında ince diyaspor kristallerleri izlenmektedir. İçlerinde yarı özşekilli-özşekilsiz kloritoyitler gözlenmektedir. Breşik diyasporlu boksit örneklerinde ise tipik olarak iri kristalli kırılmış ve kıvrılmış diyasporlar ve bunların arasında da kırılmış öz şekilsiz opak mineral parçaları izlenmektedir. Tüm bu minerallerin arasını kalsit kristalleri doldurmaktadır. Yapılan cevher mikroskobisi çalışmalarında manyetit, hematit, götit, pirit, rutil ve anatas mineralleri saptanmıştır. 4 adet örnek üzerinde yapılan XRD çalışmaları ile elde edilen difragtogramlarda aynı minerallere ait pikler görülmüş ayrıca kaolinit ve illit türü kil mineralleri de belirlenmiştir.

13 adet cevher örneğinde yapılan ana-eser ve nadir toprak elementleri analizleri sonucunda tüm cevher gruplarının Al_2O_3 değerlerinin % 33-63 arasında, Fe_2O_3 değerlerinin de %18-34 arasında değiştiği saptanmıştır. Bunların alüminyumca zengin boksitler grubunu temsil ettikleri belirlenmiştir. Breşik diyasporlu boksitlere ait 3 örnekte La (140-1380 ppm arası), Ce (190-750 ppm arası), Y (90-265 ppm arası), ΣNTE (690-3500 ppm arası) ve Th (25-77 ppm arası) değerleri belirlenmiştir. Aynı grupta, As (300-400 ppm arası), Cu (50-100 ppm arası), Li (10-50 ppm arası), Ni (45-60 ppm arası), Pb (170-300 ppm arası), Sc (70-170 ppm arası) ve Zn (45-60 ppm arası) değerlerinin diğer cevher gruplarına göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca yapılan birkaç analiz sonucunda F değerinin 100 ppm' lere kadar çıktığı saptanmıştır.

Saha gözlemleri, ince ve parlak kesit incelemeleri ve jeokimyasal verilerine dayanarak boksitlerin uğradığı ve ayrıntıları henüz belirlenmemiş olan metamorfizma ve tektonizma süreçleri de dikkate alınarak karstik tipte boksit oluşum modeli tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Eskişehir, jeokimya, karstik boksit, Mihalıççık, mineraloji, Sorkun

Abstract

Sorkun Karstik Bauxite Deposit, which has started to produce bauxite ore in recent years, is located 13 km northwest of Eskişehir-Mihalıççık district. In the study area, the Mıhlıkkaya Formation within Sömdiken Metamorphics, crops out. This formation begins with medium to thick bedded, dark gray-black colored, locally dolomitized, medium coarse crystalline recrystallized limestones at the bottom overlined by metaclastic units with calc-schist-like clayey limestone interlayers. Recrystallized limestones containing karstic cavities are the host rocks of bauxites. The age of the limestones are accepted as Triassic-Cretaceous by some authors.

As a result of microscopic investigations of the ore samples collected from the field, bauxite ore are grouped as massive bauxite, pizolithic-oolitic bauxite, brecciated diasporic bauxite and calcite-filled brecciated massive bauxite with calcite fillings. Massive bauxites are dark brown colors and have massive-compact appearances. Due to microscopic investigations, pisolites up to 1.5 cm and ooliths between 0.3-2 mm in size have been observed. Beige colored ore samples consist of ooiliths and pisolites. They are composed of hematite, goethite and fine-grained diaspore grains and exhibit oval shapes, and are folded and broken. Fine diaspore crystals are observed in the matrix. Subhedral to anhedral chloritoids are observed in these types of ores. Bauxite samples with brecciated diaspores typically show coarse crystalline fractured and folded diaspores with fractured anhedral opaque mineral fragments in between them. Calcite minerals fill voids and cavities. Magnetite, hematite, goethite, pyrite, rutile and anatase minerals were determined by ore microscopic studies. Peaks belonging to the same minerals were obtained in XRD diffractograms studied on 4 samples, Kaolinite and illite type clay minerals were also determined.

As a result of the analysis of the main-trace and rare earth elements in 13 ore samples, it was determined that the Al_2O_3 values of all ore groups varies between 33-63% and the Fe_2O_3 values between 18-34%. It has been determined that they plot in the aluminum-rich bauxite group area. La (between 140-1380 ppm), Ce (between 190-750 ppm), Y (between 90-265 ppm), ΣREE (between 690-3500 ppm) and Th (between 25-77 ppm) contents in brecciated diaspore bauxites have been determined. In the same group, As (300-400 ppm), Cu (50-100 ppm), Li (10-50 ppm), Ni (45-60 ppm), Pb (between 170-300 ppm), Sc (70-170 ppm) and Zn (45-60 ppm) values were found to be higher compared to other ore groups. In addition, as a result of several analyses, it was determined that the F content could increase up to 100 ppm.

Based on field observations, thin and polished section investigations and geochemical data, the karstic type bauxite formation model has been discussed, taking into account the metamorphism and tectonic processes that bauxites have undergone. Details of metamorphism and tectonism have not been determined yet.

Keywords: Eskişehir, geochemistry, karstic bauxite, Mihalıççık, mineralogy, Sorkun

METALİK MADEN YATAKLARI

METALLIC ORE DEPOSITS

Oturum Yürütücüleri/*Conveners*

İlkay Kuşcu, Özcan Yiğit, Gülcan Bozkaya, Tolga Oyman

Poster Sunumlar/*Poster Presentations*

Türkiye Bölgesel Ölçekli Jeokimya Haritaları, MTA

Turkey's Regional Scale Geochemical Maps, MTA

Hayrullah Yıldız (1), M. Kemal Mengeloğlu (2), Onur Tiryaki (1)

(1)MTA Genel Müdürlüğü, Ankara
(2)MTA Doğu Akdeniz Bölge Müdürlüğü, Adana
(hayrullahy@gmail.com)

Öz

26 Nisan 1986 yılında meydana gelen Çernobil Faciası ile öncelikle Avrupa'da olmak üzere dünya genelinde facianın etkileri konusunda çalışmalar başlamıştır. Bir dizi toplantılar yapılarak gelecekte insan kaynaklı ve/veya doğal kimyasal değişikliklerin ölçülebileceği, tekrarlanabilir, yüksek çözünürlük ve yüksek kalitede, uyumlu temel veriler elde etmek amacıyla jeokimyasal örnekleme protokolleri oluşturulmuştur. Dünyada ilk küresel ölçekli jeokimya çalışması 1988 yılında UNESCO tarafından uygulanan 259 no.lu projeye dayanmaktadır. Projenin hedefleri UNESCO'nun "Çevre ve Kaynak Yönetiminde Küresel Jeokimya Veri Tabanı" başlıklı 19. Raporunda yayımlanmıştır. Bu protokoller ışığında küresel, ulusal, bölgesel jeokimya çalışmaları başlatılmıştır. Elde edilen sonuçlar ışığında element dağılım haritaları hazırlanarak güçlü bir veri tabanı oluşturmak amaçlanmıştır.

Değişik ölçeklerde hazırlanan bu haritalar; hidrojeoloji, tarım, hayvancılık, yerleşim alanları (arazi kullanım haritaları) seçiminde, maden aramada ve jeolojik problemlerin çözümünde, çalışma sahalarının sınırlarının belirlenmesiyle içeriğinin planlanmasında kullanılmaktadır. Bunların yanı sıra Jeokimya haritalarının kullanıldığı bir diğer önemli alan tıbbi jeolojik araştırmalardır. 2011-2018 yıllarında MTA Genel Müdürlüğü tarafından ülke genelinde 5 km2 beslenme alanını temsil edecek şekilde, belirlenen noktalardan aktif dere sedimanı örnekleri toplanmıştır. Toplam 143.230 adet örnek, 56 jeokimyasal parametre için (majör oksit, iz ve nadir yer element analizleri) MTA Genel Müdürlüğü laboratuvarlarında ICP-OES, ICP-MS, AAS ve XRF yöntemleri kullanılarak analiz edilmiştir. Analizler neticesinde elde edilen veriler kullanılarak 1/500.000 ölçekli 18 adet ve Türkiye geneli içinde 1/2.000.000 ölçekli tematik jeokimyasal haritalar hazırlanmıştır. Bu haritalarda maden sahalarını işaret eden bulgular ve şehirleşmenin ve sanayinin yoğun olduğu bölgelerde insan kaynaklı element zenginleşmeleri tespit edilmiştir. Bildiride ülkemizin ilk jeokimya haritalarının hazırlanma süreçleri ve ortaya çıkan ilk değerlendirme sonuçları hakkında da bilgi verilecektir.

Anahtar Kelimeler: Jeokimya, Dere sedimanı örneği, MTA

Abstract

The Chernobyl Disaster, which occurred on April 26, 1986, initiated a range of research on the impact of the disaster throughout the World and particularly in Europe. A series of meetings were organized to establish geochemical sampling protocols for generating repeatable, high-resolution, high-quality and compatible basic data for measuring anthropogenic and/or natural chemical changes in the future. The first global-scale geochemistry study in the world is based on Project 259 implemented by UNESCO in 1988. The objectives of the project are published in UNESCO's 19th Report entitled "Global Geochemistry Database in Environment and Resource Management". In light of these protocols, global, geogenik and regional geochemical efforts were introduced to develop element distribution maps and build a strong database.

These maps of different scales are used in the selection of hydrogeological, agricultural, livestock breeding and residential (land-use maps) areas, mineral exploration and geological problem solving, designating exploration area boundaries, and mineral prospecting planning. Another significant research field that makes use of geochemical maps is medical geology. The General Directorate of Mineral Research and Exploration (MTA) gathered active stream sediment samples representative of a 5 km2 drainage area, across Turkey between 2011 and 2018. A total of 143,230 samples were analyzed with ICP-OES, ICP-MS, AAS and XRF at MTA laboratories for 56 geochemical parameters (major oxide, trace and rare earth element analyses). 18 thematic geochemical maps with a scale of 1:500,000 and one nationwide thematic geochemical map with a scale of 1:2,000,000 were drawn using the data obtained from the analyses. In these maps, the findings pointing to the mining areas and human-induced element enrichment in the regions where urbanization and industry are intense have been determined. This study reports on the map-making processes of Turkey's first geochemical maps and the initial analysis results.

Keywords: Geochemistry, Stream sediment samples, MTA

Taşdemir Köyü (Pazarcık-Kahramanmaraş) Civarındaki Radyolaritlerde Gözlenen Mn Cevherleşmesine ait İlksel Bulgular

Preliminary Findings of Mn Mineralization Observed in Radiolarites Around Taşdemir Village (Pazarcık Kahramanmaraş)

Mustafa Tekin Akkütük (1), Cihan Yalçın (2), Yusuf Uras (1)

(1)Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye
(2)Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Sanayi Bölgeleri Genel Müdürlüğü, Ankara, Türkiye
(mtekinakkutuk@gmail.com)

Öz

Güneydoğu Anadolu Orojenik Kuşağı boyunca Arabistan levhasına ait birimler ile bu birimlerin üzerine tektonik dokanak ile gelen Ofiyolitik Melanja ait seriler gözlenir. Üst Kretase yaşlı bindirme kuşağında tabanda Koçali Karmaşığı üzerinde ise Karadut Karmaşığı yer alır. Bu kuşak boyunca Karadut Karmaşığına ait litolojilerde Mn cevherleşmeleri bulunur.

Taşdemir Köyü (Pazarcık-Kahramanmaraş) civarında yaygın olarak Koçali ve Karadut Karmaşığına ait birimler gözlenir. Bu birimler üzerine ise açısal uyumsuzlukla Haydar ve Germav formasyonları gelmektedir. Tüm birimleri ise Midyat Grubuna ait Orta-Üst Eosen yaşlı kireçtaşları açısal uyumsuzlukla örtmektedir. Bu bölgede Karadut Karmaşığına ait radyolaritler ile ilişkili Mn cevherleşmeleri gözlenmektedir.

Stratiform tipi Mn cevherleşmesi tabakalar arasında mercek şeklinde gözlenir. Kızılımsı kahve ve koyu gri renkli formları tespit edilmiştir. Cevher zonundan derlenen 7 adet örneğin ana oksit ve iz element analizleri gerçekleştirilmiştir. Analiz sonucunda MnO aralığı % 7,42-32,76 (ortalama 20,65) ve SiO_2 aralığı ise % 60,68-83,52 (ortalama 72,88) şeklinde belirlenmiştir. Fe/Mn oranı 0,004-0,17 arasındadır.

Elde edilen ilksel veriler ışığında cevherleşmenin hidrotermal bir cevherleşmeyi işaret ettiği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Karadut Karmaşığı, Radyolarit, Mangan, Cevherleşme

Abstract

Along the Southeast Anatolian Orogenic Belt, units existing to the Arabian plate and series of Ophiolitic Melange overlain by tectonic contact are observed. In the Upper Cretaceous aged thrust belt, the Koçali Complex is situated at the base and the Karadut Complex is at the top, respectively. Throughout this belt, Mn mineralizations are identified in the lithologies of the Karadut Complex.

Around Taşdemir Village (Pazarcık-Kahramanmaraş), units existing to the Koçali and Karadut Complex are frequently observed. Haydar and Germav formations overlie these units with angular unconformity. All units are covered with Middle-Upper Eocene aged limestones existing to the Midyat Group with angular unconformity, consequently. In this district, Mn mineralizations linked with the radiolarites of the Karadut Complex are observed.

Stratiform type Mn mineralization is observed in the form of lenses between the layers. Reddish brown and dark gray forms have been identified. Major oxide and trace element analyzes of 7 samples gathered from the ore zone were carried out. As a result of the analysis, the MnO range was detected as 7.42-32.76% (average 20.65) and the SiO_2 range was detected as 60.68-83.52% (average 72.88). Fe/Mn rate is between 0.004-0.17.

In the moderate of the preliminary data obtained, it is assumed that the mineralization shows a hydrothermal mineralization.

Keywords: Karadut Complex, Radiolarite, Manganese, Mineralization

SUNULMADI - NOT PRESENTED

Kulatçiftliği (Balıkesir-Dursunbey) Pb-Zn-Cu Cevherleşmesinin Üç Boyutlu Modellemesi

Three Dimensional Modeling of Kulatçiftliği (Balıkesir-Dursunbey) Pb-Zn-Cu Mineralization

Mehmet Metin, Emine Rojin Alagöz, Sinan Akıska
Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Gölbaşı/Ankara
(akiska@eng.ankara.edu.tr)

Öz

Balıkesir-Dursunbey bölgesinin doğusunda yer alan Çataldağ Graniti, Paleozoyik yaşlı metamorfik birimler içerisine sokulum yaparak karbonatlı kayaçları ornatmış ve bölgede skarn türü Fe, Cu, Pb, Zn cevherlerinin oluşmasına sebep olmuştur. Kulatçiftliği bölgesinde de benzer kontak metasomatik oluşumlar sonucunda Pb-Zn türü cevherleşmeler meydana gelmiştir. Sokulumun çevresinde silisli zonlar yaygın şekilde gözlenirken cevherleşme genellikle KD-GB yönelimindedir. Skarn mineralleri granat, diyopsit, aktinolit-tremolit ve epidot olup ana cevher mineralleri galenit, sfalerit, kalkopirit ve daha az oranlarda gözlenen piritlerdir.

Bu çalışmada, Dursunbey (Balıkesir) ilçesinde yer alan Kulatçiftliği Pb-Zn yatağında yapılmış 20 adet yer üstü sondajında (Toplam 655 m, ortalama 37 m) kesilen cevherli zonlar ve bunlara ait ve %Pb, %Zn ve %Cu konsantrasyonları Rockworks yazılımı kullanılarak blok modelleme ile modellenmiştir.

Yapılan modelleme çalışmasında %Pb, %Zn ve %Cu konsantrasyonları için her biri 20 x 20 x 5 metrelik toplam 26.404 hacimsel küp oluşturulmuştur. Daha sonra işletme sınırı üzerindeki (Pb için %7; Zn için %4 ve Cu için %2) alanlar tespit edilerek bu alanların yer altındaki kesiştiği zonlar ortaya çıkarılmıştır. Sonuç olarak bölgenin batısında, yaklaşık 1000-1200 metre kotları arasında 3.678.000 m^3'lük bir hacme sahip alan, cevher açısından ümitli olarak tespit edilmiştir (Pb, Zn, Cu için ağırlıklı ortalama tenörler sırasıyla %6,04, %5,72, %0,67). Yapılan blok modelleme çalışmasında, kuvvet değeri 2, komşuluk değeri ise 4 olan Ters Mesafe Ağırlıklı Yöntem (TMA) ile değerler interpole edilmişlerdir. Modelleme sonuçları, çapraz doğrulama yöntemi ile denetlenmiş olup ölçülen-tahmin değerlerinin Pearson korelasyon katsayıları (r) Pb, Zn ve Cu için sırasıyla 0,82, 0,74 ve 0,79'dur.

Anahtar Kelimeler: 3B cevher kütle modellemesi, mekansal interpolasyon, Pearson korelasyon katsayısı, Ters Mesafe Ağırlıklı yöntem

Abstract

Çataldağ Granite, located in the east of Balıkesir-Dursunbey region, intruded into Paleozoic metamorphic and carbonate rocks, and form Fe-Cu-Pb-Zn deposits. Pb-Zn skarn type deposits formed in the Kulatçiftliği area as a result of contact metasomatic events. Silicified zones are common around the intrusion and the mineralization is generally NE-SW in orientation. Main ore minerals are galena, sphalerite, chalcopyrite, and less pyrite whereas skarn minerals are garnet, diopside, actinolite-tremolite, and epidote.

The geochemical analyses of 20 boreholes (655 meters in total and 37 meters on average) of the Kulatçiftliği Pb-Zn deposits (Dursunbey/ Balıkesir) were used in this study. The ore zones in each borehole and Pb%, Zn%, and Cu% concentrations of these zones were modeled with block modeling using Rockworks software.

Total 26,404 voxels (each voxel size is 20x20x5 meter) were created for Pb%, Zn%, and Cu% concentrations in the modeling study. Then, the areas above the cut-off grades for each element (7%, 4%, and 2% for Pb, Zn, and Cu, respectively) were determined and the intersection zones of these values in the subsurface environment were correlated. Consequently, an area having 3,678,000 m^3 in volume and between 1000-1200 meters in the western part was identified as promising (weighted average grades of Pb, Zn, and Cu are 6.04%, 5.72%, and 0.67%, respectively). In the block modeling study, the data were interpolated using Inverse Distance Weighting Method (IDW) having power value is 2 and neighborhood value is 4. The modeling results were controlled using the cross-validation method and Pearson's correlation coefficient (r) values. These values of Pb%, Zn%, and Cu% were determined as 0.82, 0.74, and 0.79, respectively.

Keywords: 3D orebody modeling, Pearson correlation coefficient, spatial interpolation, Inverse Distance Weighting method

Zebra Dolomitlerinin Oluşumu ve Karbonat Yan Kayaçlı Au-Ag-Zn±Pb Yatakları ile İlişkisi, Maden Köyü (Ulukışla-Niğde), Orta Toros, Güney Türkiye

Genesis of the Zebra Dolomites and Relation to Carbonate-hosted Au-Ag-Zn±Pb Deposits in the Maden Village (Ulukışla-Niğde), Central Taurides, South Turkey

Asuman Kahya (1), Ercan Kuşcu (2), Firdevs İrem Yenice (1)

(1)General Directorate of Mineral Research and Exploration, Ankara, 06800, Turkey
(2)Demir Export A.Ş., Ankara, 06800, Turkey
(asuman27@gmail.com)

Öz

Maden Köyü'nde bulunan zebra dolomiti ve karbonat yan kayaçlı Au -Ag-Zn±Pb yatakları Bolkar Dağları'nın şelf tipi karbonat kayaçlarında yer almaktadır. Zebra dolomiti lokal olarak oluşmaktadır ve dolomitleşme ile mineralizasyon arasında ilişki olduğuna dair veri bulunamamıştır. Maden Köyü zebra dolomiti (ZD), petrografik ve SEM+EDX çalışmalarına göre benzer mineralojik bileşim ve kimyasal özelliklere sahip birbirine paralel açık ve koyu renkli bantlarla karakterizedir. Zebra dolomitinin $\delta^{13}C$ (V-PDB) değeri ‰2,59 ile 2,72 arasında iken, $\delta^{18}O$ (V-PDB) değerleri ‰ -11,39 ile -14,88 arasındadır. Bu izotopik değerler, oksijen ve karbon kaynağının denizel karbonatlardan ve tatlı su karbonatlarından kaynaklandığını göstermektedir. Zebra dolomitinin sıvı kapanım çalışmasına göre homojenleşme sıcaklıklığı 80°C-180°C aralığındadır. Petrografik, izotop değerleri ve sıvı kapanım çalışması baz alınarak, dolomitleşmenin, geç diyajenetik şartlar altında, mineralizasyondan önce oluşmuş olduğunu söyleyebiliriz.

Anahtar Kelimeler: Zebra dolomit, karbonat yan kayaç, Au-Ag-Zn±Pb yatakları, Bolkar Dağı, Türkiye

Abstract

Zebra dolomites and carbonate-hosted Au - Ag - Zn ± Pb deposits of Maden Village are located in the shelf type carbonate rocks of the Bolkar Mountains. The Zebra dolomite locally formed and there is no evidence for relation between dolomitization and mineralization. Maden village zebra dolomite (ZD) is characterized by parallel light and dark bands that have similar mineralogy and chemistry based on petrographic and SEM+EDX investigation. The $\delta^{13}C$ (V-PDB) composition of the Zebra dolomite from 2.59‰ to 2.72‰ and the $\delta^{18}O$ (V-PDB) values of the Zebra dolomite from -11.39 ‰ to -14.88 ‰. These isotopic values show that the source of oxygen and carbon was derived from marine carbonates and freshwater carbonates. Fluid inclusion studies on Zebra dolomite show homogenization temperatures range from 80°C -180°C. Based on petrographic, isotope values and fluid inclusion study, we can say that the dolomitization occurred during the late diagenetic conditions prior to mineralization.

Keywords: Zebra dolomite, carbonate-hosted, Au-Ag-Zn±Pb deposits, Bolkar Mountain, Turkey

Kurşun ve Çinko Metallerinin Fiyat Oluşumuna Etki Eden Faktörlere Genel Bakış

General Review on Factors that Influence Lead & Zinc Prices

Leman Çetiner, Taha Altıparmak
TR Ministry of Energy and Natural Resources, Ankara, Turkey
(leman.cetiner@enerji.gov.tr)

Öz

Alüminyum ve bakırdan sonra en çok kullanılan demir dışı metallerden olan kurşun ve çinko günlük yaşantının vazgeçilmez metallerindendir. Bu nedenle, kurşun ve çinko metallerinin fiyat oluşum süreçlerinin ve fiyatlarda yaşanan dalgalanmaların iyi incelenmesi gerekmektedir.

Küresel ekonomik, teknolojik ve politik gelişmeler kurşun ve çinko fiyatlarını önemli ölçüde etkilemiştir. Arz ve talep şokları, küresel ekonomik şoklar, savaşlar, yerel ve uluslararası karışıklıklar (SSCB'nin dağılması, salgınlar, sosyal hareketler vb.), malzeme bilimindeki yenilikler, ülkelerin emtia politikaları (tavan fiyat, hammadde stokları ve tarife uygulamaları) ve metal kartellerinin fiyatlar üzerindeki olumsuz etkileri fiyat oluşumunda etkilidir.

Bu çalışmada, kurşun ve çinko fiyatlarına etki eden faktörler detaylarıyla incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kurşun, çinko, metal fiyatları, madencilik, tarifeler, uluslarası ticaret

Abstract

Lead and zinc are the two most widely used non-ferrous metals after aluminum and copper and are vital materials in everyday life. For this reason, it is necessary to understand fluctuations in supply-demand and price formation processes in these metals.

Global economic, technological and political developments have significantly affected lead & zinc prices. These are supply-demand shocks, global economic shocks, wars, local/international turmoil (dissolution of USSR, pandemics, social movements etc.), innovations in materials science, countries' commodity policies (price ceiling, materials stocks and tariffs) and metal cartels' negative impacts on price formations.

In this study, given factors affecting lead and zinc prices were examined in detail.

Keywords: Lead, zinc, metal prices, mining, tariffs, international trade

SUNULMADI - NOT PRESENTED

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Bitlis Metamorfitleri'nde (Çatak-Van) Fe Zenginleşmesinin Kökensel İncelenmesine Ait Ön Bulgular

Preliminary Findings of the Original Investigation of Fe Enrichment in the Bitlis Metamorphites (Çatak-Van)

Tijen Üner
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tuşba-Van
(tcakici@yyu.edu.tr)

Öz

Çalışma alanı Van Gölü'nün güneydoğusunda Van İline bağlı Çatak İlçesi sınırları içerisinde yer almaktadır. Bölgede genel olarak Bitlis-Pötürge-Malatya Napları (Bitlis Metamorfitleri), bunların üzerine açısal uyumsuzlukla gelen bazik volkanikler ve sedimanter birimler (Maden Formasyonu), ofiyolitik birimlerden oluşan Ofiyolit Napı ve bazik volkanitlerden oluşan Yüksekova Karmaşığı (Yüksekova Napı) bulunmaktadır. Bölgede gözlenen metamorfik kayaçlar, metasedimanter ve metamagmatik kökenli olarak ayrılmıştır. Çalışma alanı içerisinde yaygın olarak bulunan Bitlis Metamorfitleri ayrılmamış şist, fillat, mermer ile rekristalize krireçtaşı ve mermer birimleri olmak üzere iki farklı birimde incelenmiştir.

Çalışma alanı içerisinde yaygın olarak demir cevheri oluşumlarına rastlanmaktadır. Farklı bölgelerde gelişen metamorfik kayaçlar içerisinde gelişen cevherin, masif ve bandlı yapıda olduğu gözlenmiştir. Bazı bölgelerde ise saçınımlı olarak Fe cevherleşmelerine rastlanmaktadır. Parajenezde ana mineral olarak hematit, çok az miktarda pirit ve kalkopirit mineralleri bulunmaktadır. İnceleme alanında gözlenen demir cevherleşmesinde yapılan jeolojik, petrografik ve jeokimyasal çalışmalar ile cevherleşmenin kökeninin bulunması amaçlanmaktadır. Bölgeden alınan örneklerin petrografik olarak incelenmesi sonucunda örneklerde belirgin bir yönlenme ve şistozitenin geliştiği gözlenmektedir. Yapılan raman spektroskopisi çalışmalarında bölgede götit, hematit minerallerine rastlanmıştır. Demir cevher örnekleri üzerinde ana, iz ve nadir toprak elementi (NTE) analizleri yapılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda Fe_2O_3 konsantrasyonu % 44.33-67.28 arasında değişmektedir. SiO_2 değerlerinin % 7.15 ile % 27.73 arasında değişirken Al_2O_3 değerleri % 1.83-7.24 aralığındadır. SiO_2 ve Al_2O_3 değerleri arasında kuvvetli pozitif korelasyon gözlenmektedir. NTE analiz sonuçlarına göre, genel olarak eğriler birbirine benzer şekiller sunmaktadır. Kondrite göre normalize edilen örnekler üzerine yapılan çalışmalarda, hafif NTE'lerin, ağır NTE'lere oranla daha yüksek değerler göstermesi hidrotermal bir etkiyi de yansıtmaktadır. Tüm diyagramda gözlenen negatif Eu anomalisi ise bu kayaçların kıta kabuğundan kirlenmesine (kontaminasyonu) ve/veya sediman dehidratasyonu yoluyla magmaya sediman katkısı olduğuna işaret eden önemli bir kriterdir.

Anahtar Kelimeler: Bitlis metamorfitleri, Metamorfizma, Demir cevherleşmesi, Jeokimya

Abstract

The study area is located within the borders of Çatak District of Van Province, southeast of Lake Van. In the region, there are generally Bitlis-Pötürge-Malatya Nappes (Bitlis Metamorphics), basic volcanics and sedimentary units (Maden Formation) overlying them with angular unconformity, the Ophiolite nappe consisting of ophiolitic units and the Yüksekova Complex (Yüksekova Nappe) consisting of basic volcanics. The metamorphic rocks observed in the region are divided into metasedimentary and metamagmatic origin. Bitlis Metamorphites, which are widely found in the study area, were investigated in two different units as unseparated schist, phyllite, marble and recrystallized limestone and marble units.

Iron ore formations are common in the study area. It has been observed that the ore developed in metamorphic rocks developed in different regions has a massive and banded structure. In some regions, disseminated Fe mineralizations are encountered. There are hematite as the main mineral in paragenesis, and very few pyrite and chalcopyrite minerals. It is aimed to find the origin of the mineralization with the geological, petrographic and geochemical studies carried out in the iron mineralization observed in the study area. As a result of petrographic examination of the samples taken from the region, a clear orientation and schistosity are observed in the samples. Goethite and hematite minerals were found in the region in Raman spectroscopy studies. Major, trace and rare earth element (REE) analyzes were performed on iron ore samples. As a result of the studies, the Fe_2O_3 concentration varies between 44.33-67.28%. SiO2 values vary between 7.15% and 27.73%, while Al_2O_3 values are in the range of 1.83-7.24%. A strong positive correlation is observed between SiO_2 and Al_2O_3 values. According to the REE analysis results, the curves generally present similar shapes. In studies on samples normalized to chondrite, the higher values of light REEs compared to heavy REEs also reflect a hydrothermal effect. The negative Eu anomaly observed in the whole diagram is an important criterion indicating the contamination of these rocks from the continental crust and/or sediment contribution to the magma through sediment dehydration.

Keywords: Bitlis metamorphics, metamorphism, Fe-mineralization, Geochemistry

METAMORFİZMA VE METAMORFİK KUŞAKLAR
METAMORPHISM AND METAMORPHIC PROCESSES

Oturum Yürütücüleri/*Conveners*

Osman Candan, Ali Polat, Erdinç Yiğitbaş

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Armutlu Yarımadası Doğusundaki Temel Kayaçların Başkalaşım Koşulları

Metamorphic Conditions of the Basement Rocks from the Eastern Armutlu Peninsula

Yunus Emre Ekim (1), Ömer Faruk Çelik (1), Mutlu Özkan (2), Gültekin Topuz (3), Andrea Marzoli (4)

(1)Kocaeli Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İzmit/Kocaeli 41001, Türkiye
(2)Cumhuriyet mah. Gürsel cad. No:55 İncirliova/Aydın, Türkiye
(3)İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, Maslak/İstanbul 34469, Türkiye
(4)Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-Forestali, Viale Dell'Universita', 16 - Legnaro (PD), Italia
(ekim91011@gmail.com)

Öz

KB Türkiye'de Armutlu Yarımadası'nın temeli orta ve yüksek dereceli metamorfik kayaçlar ve bu kayaçları kesen Geç Proterozoyik – Erken Paleozoyik yaşlı metagranitlerle temsil edilmektedir. Bu çalışmada, Armutlu Yarımadası'nın doğu ucundaki Geyve boğazı civarında yüzlek veren Üst Triyas başkalaşım yaşını sahip metamorfik temel kayaçların mineralojik ve petrografik özellikleri ve bu kayaçların başkalaşım koşulları incelenmiştir. Çalışma alanında yüksek dereceli metamorfik temele ait kayaçlar baskın olarak amfibolit türü bazik kökenli metamorfik kayaçlardan ve daha az oranda mermer ve mikaşist türü metasedimanter kökenli kayaçlardan oluşmaktadır. Bu alanındaki metamorfik kayaçlardan seçilen granat-amfibolit ve sillimanit-granat-biyotitşist örnekleri bölgedeki metamorfik kayaçların başkalaşım koşullarının sınırlandırılması için seçilmiştir.

Masif yapılı granat-amfibolit örneği granonematoblastik dokuya sahip olup granat, klinopiroksen, amfibol, biyotit, plajiyoklaz, K-feldspat, kuvars ile tali oranda muskovit, ilmenit ve titanit minerallerinden oluşmaktadır. Amfibol mineralleri çermakit, magnezyumlu-hornblend ve pargasit bileşiminde olup XMg değerleri 0.70-0.85 arasındadır. Klinopiroksenler diyopsit (Wo_{47-48}, En_{30-32}, Fe_{19-22}) bileşimindedir. Granatlar almandin ve grassular oranları ($Alm_{0.69-0.76}Prp_{0.06-0.10}Grs_{0.26-0.37}Sps_{0.01-0.02}$) açısından zengindir. Sillimanit-granat-biyotitşist örneği ise bantlı yapıya ve lepidoblastik dokuya sahiptir. Kayaç granat, sillimanit, biyotit, kuvars, plajiyoklaz ve opak minerallerden oluşmaktadır. Granat porfiroblastlarının biyotit, kuvars ve plajiyoklaz minerali kapanımları içerdiği ve sin-kinematik deformasyon yapıları sunduğu tespit edilmiştir. Kayaca ait granat mineralleri baskın olarak almandin ($Alm_{0.55-0.66}Prp_{0.19-0.26}Grs_{0.02-0.04}Sps_{0.01-0.02}$) bileşimiyle temsil edilmektedir. Plajiyoklazlar ise oligoklaz (Xab = 0.69-0.73) ile temsil edilmektedir. Biyotitlerin XMg# ve Ti (a.p.f.u) içerikleri sırasıyla 0.56-0.64 ile 0.18-0.26 arasında değişmektedir.

Her iki kayaç türüne ait mineral toplulukları amfibolit fasiyesi koşullarına işaret etmektedir. Granat-amfibolit örneğine ait granat-klinopiroksen ve granat-amfibol mineral çiftlerinden Fe/Mg değiş-tokuşuna dayalı jeotermometrelere göre kabaca 600 ile 750 °C arasında değişen sıcaklık değerleri hesaplanmıştır. Aynı kayaca ait amfibol minerallerinin Ti içeriğine göre kalibre edilmiş jeotermometre ortalama 740 °C sıcaklık değerleri vermiştir. Sillimanit-granat-biyotitşist örneğine ait granat-biyotit minerali çiftlerindeki Fe/Mg değiş-tokuş jeotermometresi ortalama 700 °C sıcaklık değerleri vermiştir. Benzer şekilde biyotitlerin Ti içeriğine göre kalibre edilmiş jeotermometreye göre, biyotit mineralleri 750 °C'ye kadar ulaşan sıcaklık değerleri vermektedir. Aynı kayaç granat-aluminosilikat (sillimanit)-plajiyoklaz-kuvars jeobarometresine göre 5 ile 7 kbar arasında değişen basınç değerleri sunmaktadır. Bu çalışmada elde edilen P-T sonuçları, bölgedeki metamorfik kayaçlar için rapor edilen sonuçlarla uyumlu olduğu anlaşılmaktadır. Sonuç olarak, çalışma alanındaki metamorfik temel kayaçları için farklı jeotermobarometrelerden elde edilen sıcaklık ve basınç değerleri, Geyve Boğazı civarındaki metamorfik kayaçların 600-750 °C sıcaklık ve 5-7 kbar basınç koşullarındaki altında başkalaşımına uğradıklarını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Armutlu Yarımadası, jeotermobarometre, metamorfizma, mineral kimyası, Triyas

Abstract

The basement of the Armutlu Peninsula in NW Turkey is represented by the medium to high grade metamorphic rocks and the Late Proterozoic - Early Paleozoic metagranites that cut these metamorphic rocks. In this study we investigated the mineralogical and petrographic properties and the metamorphic conditions of the metamorphic basement rocks that metamorphosed in the Upper Triassic and that located at the Geyve Gorge at the eastern end of the Armutlu Peninsula. The high grade metamorphic basement rocks in the study area are predominantly composed of amphibolite type basic metamorphic rocks and to a lesser extent marble and micaschist type metasedimentary rocks. Garnet-amphibolite and sillimanite-garnet-biotite schist samples were selected from the metamorphic rocks to estimate the metamorphic conditions of the metamorphic basement rocks in the region.

The massive structured garnet-amphibolite sample exhibiting granonematoblastic texture is composed of garnet, clinopyroxene, amphibole, biotite, plagioclase, K-feldspar, quartz and minor amounts of muscovite, ilmenite and titanite minerals. Amphibole minerals are in the composition of chermakite, magnesium-hornblende and pargasite, and their XMg values are between 0.70-0.85. Clinopyroxenes are in diopside (Wo_{47-48}, En_{30-32}, Fe_{19-22}) composition. Garnet minerals are rich for almandine and grassular ratios ($Alm_{0.69-0.76}Prp_{0.06-0.10}Grs_{0.26-0.37}Sps_{0.01-0.02}$). The sillimanite-garnet-biotiteschist sample has a banded structure and has the lepidoblastic texture. The rock consists of garnet, sillimanite, biotite, quartz, plagioclase, and opaque minerals. It has been determined that garnet porphyroblasts contain inclusions of biotite, quartz and plagioclase and present syn-kinematic deformation structures. Garnet minerals of the rock are predominantly represented by almandine ($Alm_{0.55-0.66}Prp_{0.19-0.26}Grs_{0.02-0.04}Sps_{0.01-0.02}$) in composition. Plagioclases are represented by oligoclase (Xab = 0.69-0.73). XMg# and Ti (a.p.f.u) contents of biotites vary between 0.56-0.64 and 0.18-0.26, respectively.

Mineral assemblages of both rock types indicate amphibolite facies conditions. Temperatures calculated from garnet-clinopyroxene and garnet-amphibole mineral pairs belonging to the garnet-amphibolite sample were estimated between roughly 600 and 750 °C based on Fe/Mg exchange of distinct geothermometers. A geothermometer calibrated based on the Ti content of amphibole minerals of the same rock suggest an average temperature of 740 °C. Fe/Mg exchange geothermometer for garnet-biotite mineral pairs of the sillimanite-garnet-biotiteschist sample was yielded an average temperature of 700 °C. Similarly, according to the geothermometer calibrated based on the Ti content of biotite, the temperature was calculated at 750 °C. According to the garnet-aluminosilicate (sillimanite)-plagioclase-quartz geobarometer, the same rock presents pressure values varying between 5 and 7 kbar. The P-T results obtained in this study are consistent with the results reported for those of metamorphic rocks in the region. As a result, the temperature and pressure values obtained from different geothermobarometers for the metamorphic basement rocks show that the metamorphic rocks located at the Geyve Gorge are metamorphosed in conditions of 600-750 °C and 5-7 kbar.

Keywords: Armutlu Peninsula, geothermobarometre, metamorphism, mineral chemistry, Triassic

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Orta Anadolu Kristalin Karmaşığı'na ait Akdağ Masifi Metamorfik Kayaçlarının Basınç-Sıcaklık Koşulları

Pressure-Temperature Conditions of the the Akdağ Massif Metamorphic Rocks from the Central Anatolian Crystalline Complex

Rahmi Melih Çörtük (1), Ömer Faruk Çelik (2), Mutlu Özkan (3) Andrea Marzoli (4)

(1)Balıkesir Büyükşehir Belediyesi, Ne10 Şehir Araştırmaları ve Teknoloji Geliştirme Merkezi Balıkesir/Türkiye
(2)Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 41380 Kocaeli/Türkiye
(3)Cumhuriyet Mah. Gürsel Cad. No:55 İncirliova/Aydın
(4)Universita degli Studi di Padova Dipartimento Territorio e dei Sistemi Agro-Foresteli
(rahmimelih@gmail.com)

Öz

Orta Anadolu Kristalen Karmaşığı (OAKK), Geç Kretase döneminde Barrovian tipi başkalaşıma maruz kalmış metamorfitler, bu metamorfitlerin üzerinde tektonik olarak yer alan ofiyolitler ve kayaç topluluklarını kesen granitoyid sokulum kayaçlarından meydana gelmektedir. Kayseri kuzeyindeki Felahiye bölgesinde yer alan çalışma sahasında, OAKK'nın Akdağ Masifi bölümüne ait metamorfik kayaçlar yüzeylemektedir. Akdağ Masifi'ne ait metamorfik kayaçlar çalışma sahası içerisinde başlıca mikaşist, amfibolit, kalkşist, kuvarsit ve mermerlerden meydana gelmektedir. Akdağ masifine ait amfibolitler genel olarak nematoblastik doku sergilemekte olup, amfibol + plajiyoklaz + klorit ± epidot ± biyotit ± titanit ± apatit ± kalsit ve opak minerallerden meydana gelmektedir. Mikaşistler ise başlıca kuvars, plajiyoklaz ± muskovit, ± biyotit ± granat ± sillimanit ± K-feldspat ± kordiyerit ± klorit ± kalsit ve opak minerallerden meydana geldiği tespit edilmiştir. Mikaşistlerin mineral kimyası analizlerine göre granat mineralleri baskın olarak almandin ($Alm_{0.64-0.81}Prp_{0.13-0.17}Grs_{0.02-0.06}Sps_{0.01-0.18}$) bileşimiyle temsil edilmektedir. Ak mika mineralleri ise muskovit ve fengit arasında bileşim sunmaktadır. Ak mika minerallerinin Si değerleri ise formül başına 3.07 ila 3.10 arasında değişmektedir. Biyotit minerallerinin XMg değerleri 0.40 ila 0.53 arasında değişen bir bileşim aralığını yansıtmaktadır. Plajiyoklaz mineralleri andezin ve oligoklaz ($Ab_{64.30-74.86}$), K-feldspat mineralleri ise ortoklaz ($Or_{86.7-88}$) bileşimindedir. Akdağ Masifi'nin basınç - sıcaklık koşullarının sınırlandırılması için geleneksel yöntemler (ör. granat-biyotit) ve THERIAK-DOMINO yazılımı ile oluşturulan denge faz diyagramları kullanılmıştır. Sillimanit-granat-biyotit şist örneklerinin toplam kayaç bileşimi için hesaplanan denge topluluğu diyagramlarında, granat + sillimanit + biyotit + muskovit + plajiyoklaz + kuvars + ilmenit minerallerinden oluşan zirve metamorfik topluluğu 640 ± 50 °C, 5.6 ± 1.7 kbar ve 660 ± 30 °C, 5.4 ± 0.7 kbar koşullarında sınırlandırılmıştır. Ayrıca, kordiyerit içeren mineral topluluğundan göreceli olarak daha düşük basınç-yüksek sıcaklık değerlerine işaret eden ~ 4.5 kbar basınç ve ~ 720 °C sıcaklık değerleri elde edilmiştir. Tüm bu basınç sıcaklık verileri göz önüne alındığında Akdağ Masifi'nin bölgesel ölçekte orta basınç/yüksek sıcaklık başkalaşımı ve devamında ise granit sokulumlarıyla ilişkili geç ısıl olaylara bağlı olarak düşük-basınç / yüksek-sıcaklık koşullarındaki yeniden başkalaşıma maruz kaldıkları düşünülmektedir.

Bu çalışma TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir(Proje No: 117Y392)

Anahtar Kelimeler: Akdağ Masifi, basınç-sıcaklık koşulları, OAKK, Theriak-Domino

Abstract

The Central Anatolian Crystalline Complex (CACC) consists mainly of metamorphic rocks, which were subjected to a Barrovian type metamorphism during the Late Cretaceous. Ophiolitic rocks were emplaced tectonically on these metamorphic rocks and granitoids crosscut all these rocks. The metamorphic rocks crop out as a part of the Akdağ Massif in the CACC are located in the Felahiye region of the study area at the North of Kayseri. The metamorphicrocks of the Akdağ Massif in the study area are composed mainly of micaschist, amphibolite, calcschist, quartzite, and marbles. The amphibolites of the Akdağ massif, which generally exhibit a nematoblastic texture, consist of amphibole + plagioclase + chlorite ± epidote ± biotite ± titanite ± apatite ± calcite, and opaque minerals. Micaschists are represented by quartz, plagioclase ± muscovite ± biotite ± garnet ± sillimanite ± K-feldspar ± cordierite ± chlorite ± calcite and opaque minerals. Garnets of the micaschists are mainly characterized by almandine ($Alm_{0.64-0.81}Prp_{0.13-0.17}Grs_{0.02-0.06}Sps_{0.01-0.18}$) in composition based on the mineral chemistry. White mica minerals in the micashists range from muscovite to phengite in composition. Si values of the white micas vary between 3.07 and 3.10. XMg values of the biotite minerals are between 0.40 and 0.53. Plagioclases are represented by andesine and oligoclase compositions and K-feldspar minerals have an orthoclase ($Or_{86.7-88}$) composition. The pressure - temperature conditions of the Akdağ Massif were constrained by conventional methods (e.g., garnet-biotite) and equilibrium phase diagrams calculated using the THERIAK-DOMINO software. The equilibrium assemblage diagrams calculated for the bulk composition of sillimanite-garnet-biotite schist samples contains an inferred peak-metamorphic assemblage of garnet + sillimanite + biotite + muscovite + plagioclase + quartz + ilmenite that is constrained at 640 ± 50 °C, 5.6 ± 1.7 kbar and at 660 ± 30 °C, 5.4 ± 0.7 kbar. On the other hand, ~ 4.5 kbar and ~ 720 °C were also obtained from cordierite-bearing paragenesis, indicating relatively lower pressure-high temperature conditions. Considering all these pressure-temperature data, the Akdağ Massif metamorphosed at medium-pressure / high-temperature conditions on a regional scale and then they were subjected to the low-pressure/high-temperature metamorphism due to late thermal events related to granite intrusions.

This study was funded by TUBITAK (Project No: 11Y392).

Keywords: Akdağ Massif, pressure-temperature conditions, CACC, Theriak-Domino

NEOTEKTONİK, DEPREMSELLİK VE SİSMOTEKTONİK

NEOTECTONICS, SEISMICITY, AND SEISMOTECTONICS

Oturum Yürütücüleri/*Conveners*

Orhan Tatar, Erhan Altunel, Erman Özsayın, Bülent Kaypak

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

Aktif Marmara Fayları İçin Yeni Bir Bakış; Marmara Denizi'nin Yeni 3 Boyutlu Fay Haritası Işığında Deprem Potansiyelleri ve Risk Senaryoları

A New Look for Active Marmara Faults; Earthquake Potentials and Risk Scenarios in the Light Up of the 3D Fault Map of the Sea of Marmara

Cenk Yaltırak, Murat Şahin
İstanbul Teknik Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ayazağa /İstanbul
(yaltirak@itu.edu.tr)

Öz
Marmara Denizi çevresinde yer alan antik kentleri etkileyen ve kayıt altına alınmış 287 tarihsel deprem bulunmaktadır. Bunlardan 37 tanesi 2 ve daha fazla merkezi yıkmıştır. Doğuda İzmit merkezli başlayıp Saroz Körfezi doğusunda sona eren 6 deprem serisi bulunmaktadır. 1999 yılında yedinci seri başlamıştır. Bu seriler doğudan başlayarak birbirini izleyen depremlerle tamamlanmaktadır. Şimdiye kadar ortaya konan tek aktif fay veya onun üç parçaya bölünmüş hali Marmara Denizi'ndeki tarihsel deprem aktivitesini açıklayamamaktadır.

Bu çalışmanın amacı, Marmara Denizi'ndeki yoğun sismik aktivitenin açıklanması ve tarihsel depremleri üreten fayların hangileri olabileceğini açığa çıkarmaktır. Farklı araştırma grupları ve kurumlar tarafından toplanan 22 bin km yi aşkın veri bu çalışmada ilk defa bir araya getirilmiştir. Farklı derinliklere etki eden sismik yansıma kesitleri segy formatında koordinatlı olarak Marmara'nın tamamında farklı kaynaklar tarafından toplanmış çok ışınlı batimetri verisi ile birleştirilmiştir. Veriler Petrel programında haritalanarak 3 boyutlu (3B) bir fay haritası oluşturulmuştur. Sismik kesitlerden elde edilen 3B faylar sismolojik verilerle derinlik dönüşümü yapılmış sismik aktivitenin devamlı olduğu 20 km'lik sismojenik zona kadar tamamlanmıştır. Bu çalışmada haritalanan fayların depremlerinin büyüklüğünü hesaplamak için üzerlerindeki atım yoksunluğu ve daha önce saptanan 10 mm/yıl birikim esas alınmıştır. Birbirine paralel faylarda batimetrideki morfolojik izlerdeki atım ve üretilen kalınlık haritasında Pliyo-Kuvaterner temelin üzerindeki atımlar ölçülmüş, segmetler arasında atım dağılımı hesaplanmıştır. 1500 yıllık deprem dağılım senaryosu oluşturulmuş ve bu alansal dağılıma en uygun sismojenik segment üzerinde iki deprem arasında geçen zamanı dikkate alan bir hesaplama ile maksimum büyüklükler elde edilmiştir. Marmara bölgesi için 1/25000 ölçekli jeoloji haritalarından Q-GIS üzerinde oluşturulan sayısal jeoloji haritası; litoloji, katalog sismik hızlar ve ölçülmüş değerleri ile 500 x 500 m çözünürlükte, şehir alanlarında ise belediyelerin projelerinden elde edilen verilerle 250 m'ye kadar inen sayısal Vs30 sismik hız haritasına dönüştürülmüştür. Böylece her segmentin üzerinde elde edilen büyüklüklerle hesaplanan 500 x 500 m pikseller içinde tüm Marmara bölgesi için ivme haritaları meydana getirilmiştir. Bu haritalar literatürde en son çalışmaların ürünü olan 10 farklı azalım ilişkisi formülünü Python programlama dilinde ekran kartı üzerine yazılarak hızlıca hesaplamamızı sağlayan programlarla üretilmiştir. Böylece tarihsel depremler için yapılan ivme senaryolarının haritaları tarihsel deprem verileri içinde yıkımından söz edilen anıtsal yapıların hasarları ve zemin özellikleri ile korole edilebilmiştir. Bunun sayesinde sadece bölgesel olarak yeri bilinen tarihsel depremleri üreten fayların hangileri olabileceğine dair tutarlı denetlenebilir bir çerçeve çizilmiştir.

Bu çalışmada tamamı ortaya çıkartılan çok segmentli negatif ve pozitif çiçek yapılarından oluşan Marmara at kuyruğu örgüsü yapısı 3B olarak fayların gerçek konum ve düzlem topoğrafyası ile sayısal bir harita olarak ilk defa ortaya çıkarılmıştır. Sistemi oluşturan tüm segmentlerin 3B Coulomb modellemesi ile deprem üretme potansiyelleri ve olası deprem maksimum büyüklükleri hesaplanmıştır. Bu fayların günümüzde kırıldıkları taktirde oluşturacağı yersel ivmeler farklı azalım ilişkileri için hesaplanmıştır. Marmara Denizi için yapılan sayısal fay haritası, aletsel dönem deprem aktivitesini anlamamızı sağladığı gibi geçmişi de çözmemizi sağlayacak yeni bir bakışı ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: 3B Marmara Fayları, 3B Coulomb stres modeli, Tarihsel deprem senaryoları, olası ivme senaryoları

Abstract
287 recorded historical earthquakes were affecting the ancient cities around the Marmara Sea. 37 of them destroyed 2 or more centers. There are 6 series starting from Izmit in the east and ending in eastern Saros Bay. The seventh series began in 1999. These series are completed by successive earthquakes beginning from the east. The only single active fault or split into three parts cannot explain the Marmara historical earthquakes.

This study aims to explain the intense seismic activity in the Sea of Marmara and reveal which faults produced historical earthquakes. Different research groups and institutions collected more than 22 thousand km of data. We were brought together with this data for the first time in this study. Seismic reflection sections affect different depths. We combined with multi-beam bathymetry data collected by various sources in the whole of Marmara in coordinates in segy format. A 3-dimensional fault map was created by mapping the data in the Petrel program. The faults obtained from the seismic sections were depth transformed with seismological data and completed up to the 20 km seismogenic zone. We mapped 3D faults where the seismic activity is continuous. We calculate the magnitude of the earthquakes on the fault planes in this study, the lack of slip on them, and the previously determined 10 mm/year accumulation were taken as the basis—the morphological slip traces measured on the bathymetry on parallel faults and the slips. And on the Plio-Quaternary basement slip measured on the thickness map mapped slip distribution between the segments. A 1500-year earthquake distribution scenario was created, and maximum magnitudes were obtained with a calculation that considers the time elapsed between two earthquakes on the seismogenic segment most suitable for this spatial distribution. From the 1/25000 scaled geology maps for the Marmara region, the digital geology map created on Q-GIS, with lithology, catalog seismic velocities, and measured values, has a resolution of 500 x 500 m, and in urban areas, the digital Vs30 seismic velocity map descends to 250 m with the data obtained from the projects of the municipalities. Thus, acceleration maps created for the entire Marmara region within 500 x 500 m pixels are calculated with the magnitudes obtained on each segment. These maps were produced with programs that allow us to quickly calculate 10 different reduction relationship formulas, which are the products of the latest studies in the literature, by writing them on the graphics card in the Python programming language. Thus, the maps of the acceleration scenarios made for historical earthquakes could be correlated with the damage and soil properties of the monumental structures whose destruction was mentioned within the historical earthquake data. Thanks to this, a coherent auditable framework was drawn for faults that could produce historical earthquakes whose location is only known locally.

In this study, the Marmara horsetail structure, which consists of multi-segmented negative and positive flower structures, was revealed for the first time as a digital map with the accurate location and plane topography of the faults in 3D. Earthquake generation potentials and possible earthquake maximum magnitudes were calculated by 3D Coulomb modeling of all segments that make up the system. The local accelerations that these faults will create if they break today are calculated for different attenuation relationships. The numerical fault map we made for the Sea of Marmara enabled us to understand the earthquake activity in the instrumental period and revealed a new perspective that would allow us to unravel the past.

Keywords: 3D Marmara Faults, 3D Coulomb stress model, Historical earthquake scenarios, acceleration scenarios

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

2019 Silivri Depremlerinin Marmara Fay Sistemindeki Yeri ve Ana Fay Zonuna Etkileri

The Location of the 2019 Silivri Earthquakes in the Marmara Fault System and Its Effects on the Main Fault Zone

Murat Şahin (1), Cenk Yaltırak (1), Fatih Bulut (2), Aslı Doğru (2)

(1)İstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü Ayazağa/İstanbul
(2)Boğaziçi Üniversitesi, Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü, Jeodezi Anabilim Dalı, Üsküdar/İstanbul
(sahinmurat2@itu.edu.tr)

Öz

Avrasya ve Anadolu levhalarının günümüz sınırını belirleyen Kuzey Anadolu Fay Zonu yaklaşık 1500 km uzunluğundadır. Doğu Anadolu'da Karlıova üçlü ekleminden Anadolu'nun kuzeyi boyunca dış bükey bir şekilde uzanmaktadır. Kuzey Anadolu Fay Zonu üzerinde, Marmara Denizi'nin en batı ve doğu uçlarında 1912 ve 1999 yıllarında yaşanan yıkıcı depremlerden bu yana, Marmara Denizi içinde kalan ~150 km'lik bölgede Marmara bölgesini etkileyecek büyük bir(kaç) deprem beklenmektedir.

Bu sismik boşlukta, 2019 yılının Eylül ayında, Silivri açıklarında, ana fay zonunun kuzeyinde orta büyüklükte bir dizi deprem gerçekleşmiştir. Tarihsel deprem verileri göz önüne alındığında, 2019 Silivri depremlerinin yakınında gerçekleştiği ana fay zonunun 1754 ve 1766 yıllarında yıkıcı depremlere neden olduğu görülmektedir. Yaygın olarak kullanılan, Marmara Denizi'ndeki aktif fayları gösteren haritalarda ise Silivri depremlerine neden olan bir fay bulunmamaktadır. Bu yüzden bu depremlerle ilgili yapılan sismoloji çalışmalarında araştırıcılar bu depremlere neden olan bir fay düzlemi ileri sürmek zorunda kalmışlardır.

Silivri depremlerinin gerçekleştiği alanda (32x17 km) birçok farklı kurum ve araştırıcı tarafından toplanmış, toplam uzunluğu 695 km olan ve farklı derinliklere uzanan sismik yansıma verileri bulunmaktadır. Bu sismik veri seti yüksek çözünürlüklü deniz tabanı topoğrafyası verileri ile birlikte değerlendirilerek bölgede gözlemlenen ve Silivri depremlerine neden olan ikincil bir fay sistemi üç boyutlu olarak Petrel ekosistemi içerisinde haritalanmıştır. Haritalanan bu ikincil fay sistemi yüksek hassasiyetle belirlenen deprem hiposentırları ile karşılaştırılarak, magnitüd (M) 4'ten büyük olan depremlere neden olan fay düzlemleri belirlenmiştir. Buna ek olarak M: 4'ten büyük olan depremlere neden olan fay düzlemlerinin üzerinde ortalama kayma miktarı sabit kalacak şekilde farklı kayma geometrileri modellenmiş ve bu kayma geometrinin ana fay zonu üzerindeki etkileri modellenmiştir.

Bu çalışmanın sonucu olarak M:5.8 büyüklüğündeki Silivri depreminin KD-GB doğrultulu 70GB eğimli bir sağ yanal oblik bindirme fayında gerçekleştiği saptanmıştır. Bununla birlikte M: 4'ten büyük olan depremlerin kayma geometrisinden bağımsız olarak ana fay zonu üzerinde toplam 3 barlık bir gerilme artışına neden olduğu yani ana fay zonu üzerinde bulunan mevcut gerilmenin %10 oranında arttırdığı gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kuzey Anadolu Fayı, Marmara Denizi, Silivri depremleri

Abstract

The North Anatolian Fault Zone defines the present-day boundary between the Eurasia and Anatolian plates. It extends from the Karlıova triple junction in eastern Anatolia for ~1500 km, forming a narrow north-convex zone across Anatolia. Since the devastating earthquakes in 1912 and 1999, at the westernmost and easternmost ends of the Marmara Sea on the North Anatolian Fault Zone, several large earthquakes are expected in the ~150 km region within the Marmara Sea that will affect the Marmara region.

In this seismic gap, a series of moderate-sized earthquakes occured offshore of Silivri town in September 2019 at the north of the main fault zone. When considering the historical earthquake data, it is seen that the main fault zone near the 2019 Silivri earthquakes caused devastating earthquakes in 1754 and 1766. The widely used fault maps don't show a fault where the 2019 Silivri earthquakes occurred, so the researchers who studied this recent seismicity have to propose a fault plane to explain these events.

In the area (32x17 km) where the Silivri earthquakes took place, there are seismic reflection data with a total length of 695 km and extending to various depths, which are collected by many different institutions and researchers. This seismic reflection database was evaluated with high-resolution bathymetry data, and a secondary fault system observed in the study region that caused the Silivri earthquakes. This secondary fault system was mapped in three dimensions within the Petrel ecosystem. The fault planes causing earthquakes with M>4 were determined by combining the mapped secondary fault system and high-precision earthquake hypocenters. In addition, different slip geometries are applied so that the average slip rate remains constant on the fault planes that caused earthquakes M>4, and the effects of these slip geometries on the main fault zone are modeled.

As a result of this study, it was determined that the M:5.8 Silivri earthquake occured on a NE-SW striking 70SW dipping dextral oblique-thrust fault. However, it has been observed that earthquakes M>4 cause a total 3 bars stress increase on the main fault zone regardless of the slip distribution geometry, and this stress increase corresponds to 10% of the current stress on the main fault zone.

Keywords: North Anatolian Fault, Marmara Sea, Silivri earthquakes

1999 İzmit Depremi'ne İlişkin Önemli Gözlemler: Yer Altı Boşlukları

Important Observations Regarding the 1999 Izmit Earthquake: Underground Gaps

Dursun Acar (1,2), M. Sinan Özeren (2), Nazmi Postacıoğlu (3)
(1)İstanbul Teknik Üniversitesi, EMCOL,
(2)İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
(3)İstanbul Teknik Üniversitesi, Fizik Bölümü, İstanbul
(dursunacaracar@hotmail.com)

Öz

Bu çalışmada 1999 İzmit Depremi'yle oluştuğuna tanık olunan ya da önceden var olan boşlukların oluşum mekanizmaları laboratuvar ortamında incelenmektedir. Güvenilir tanıkları olan gözlemler:, *Gözlem 1* Sıra dışı yoğun balık sürülerinin peşinde, günün ikinci avı için gece denize açılan Gölcük'lü balıkçının tanık olduğu "deniz yarılması" olayı. Bu olayın fiziksel mekanizması Ikeya vd. 2002 çalışmaları ile kanıtlanmıştır. Bir diğer olası mekanizma ise incelenmektedir. *Gözlem 2* Artçı depremlerin olduğu günlerde, deniz kıyısından hayli uzakta, Adapazarı'nda, tarlada çalışan köylülerin yerden deniz dalga sesi duymaları. *Gözlem 3* İzmit Depremi sırasında, denizde kırılmakta olan faydan uzaklarda, karada büyük kaya parçasının depremden önce varolan bir yarıktan derinlere doğru, giderek azalan bir gürültü ile düşey hareket ettiğini düşündüren, iç yamaca kaya çarpma seslerinin işitilmesi.

Bu gözlemler, kabuk içinde ara boşlukların önceden var olduğunu ya da depremler sırasında oluştuğu varsayımını destekler görünüyor. *Gözlem 1* ile ilgili olarak kırılan fayın oluşturduğu vakumun suyu emerek derinlik düşümüne neden olması ve atmosferden havayı da çekmeye başlaması ile oluşan duraylı hava kaması sırasında denizin yarılma etkisi göstermesi şeklinde kolayca açıklanabilmektedir.

Gözlem 2'deki mekanizmada ise,yer altı rezervuarındaki suyun, depremden sonra kabuğun cm ölçeğindeki sismik yansımaların yakınsama ve genişleme dönemlerinde dalgalanması mümkündür. (Dar fay yüzeyinde sıkışan su jeti, hafif artçı sarsıntılarda da rezervuara basınçlı su hattı sağlayabilmektedir). Japonya (2011)'da depremlerle karada ilerleyen fay hatları boyunca fışkıran okyanus ve şehir şebeke sularının gözlemlenmesi buna bir örnektir. Gözlem 3 ise İzmit Depremi'nden yaklaşık 19 yıl sonra, malzeme ve mekanik bilgisine sahip iki tanığın aynı yerde gerçekleşen olayı birbirlerine tesadüfen anlatmaları sonucu ortaya çıkmıştır. Bu olayı önemli kılan durum, gözlemin İçerenköy (İstanbul)'de yapılmış olması ve kırılan fayın oluşturduğu sarsıntının karada İçerenköy ilçesinin kuzey batısında kayanın kopmasına yardımcı olmasıdır. Bu gözlemi değerlendirmek üzere 1999 yılında cevrede bulunan sismogramların kayıtları değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: 1999 İzmit depremi, gözlem, yeraltı, boşluk

Abstract

In this study, the formation mechanisms of pre-existing or witnessed cavities formed by the 1999 Izmit Earthquake are examined in the laboratory environment. Observations with reliable witnesses: Observation 1 The "sea rift" event witnessed by the fisherman from Gölcük, who sailed at night for his second catch of the day, in pursuit of unusually dense fish shoals. The physical mechanism of this phenomenon was reported by Ikeya et al. Proven by 2002 studies. Another possible mechanism is under investigation. Observation 2 On the days of aftershocks, villagers working in the fields heard the sound of sea waves from the ground in Adapazarı, quite far from the seaside. Observation 3 During the Izmit Earthquake, hearing the with a gradually decreasing crash sounds of serial jumping of falling one huge rock's movement nto the inner slope of the gap (Gap existed before the earthquake as far from the breaking fault at sea suggesting that a large piece of rock at underground was moving vertical).

These observations seem to support the assumption that interstitial spaces in the crust as pre-existed or formed during earthquakes. It can be easily explained by the fact that the vacuum created by the ruptured fault in relation to Observation 1 pulls water, causing a decrease in depth and pulling air from the atmosphere, and the sea showing a splitting effect during the stable air wedge.

In the mechanism in Observation 2, it is possible for the water in the underground reservoir to fluctuate during the convergence and expansion periods of seismic reflections in cm-scale of the crust after the earthquake. (Trapped water jet at the narrow fault surface is also able provide pressured water line to reservoir during the slight aftershocks movements). An example of this is the observation of ocean and city mains waters gushing along the fault lines advancing on land with earthquakes in Japan (2011). Observation 3, on the other hand, emerged about 19 years after the Izmit Earthquake, when two witnesses, who had material and mechanical knowledge, told each other about the event that took place in the same place by chance. What makes this event important is that the observation was made in İçerenköy (Istanbul) and the tremor caused by the ruptured fault helped the rock break off in the northwest of İçerenköy district on land. In order to evaluate this observation, the records of the seismograms found in 1999 are evaluated.

Keywords: 1999 Izmit earthquake, observation, underground, gap

Kendiliğinden Oluşturulan Deprem Kataloğuna Dayalı Yükseltilmiş Sismotektonik Bölgeleme ve Pakistan'ın Büyük Depremlerinin Yeniden Konumlandırılması

An Upgraded Seismotectonic Zonation and Hypocentral Relocation of Major Earthquakes of Pakistan Based on Self-generated Earthquake Catalogue

Pervaiz Khalid, Shahzada Khurram, Muhammad Irfan Ehsan
Institute of Geology, University of the Punjab Lahore, Pakistan
(perveiz.geo@pu.edu.pk)

Öz

Pakistan, başlıca sismisite kaynaklarından biri olan Hindistan ve Avrasya levhaları arasındaki süreğen levha hareketinin bulunduğu yüksek aktif sismotektonik bir bölgede yer almaktadır. Bölgede son zamanlarda meydana gelen büyük depremlerden dolayı, sismisitenin Kuzeybatı Himalya Kıvrımı ve Bindirme Kuşağından güneydeki Makran Yitim Zonu'na kayması nedeniyle sismotektonik bölgelerin güncellenmesi gerekliliği doğmuştur. 1953'ten Aralık 2020'ye kadar olan dönemde, odak derinliği 1 km'den fazla olan Mw≥2.0 ile 34000'den fazla olayı içeren deprem kataloğu, sismotektonik bölgeleme, deprem geometrisi ve konumunun doğru anlaşılması için uluslararası deprem veri tabanlarına danışıldıktan sonra hazırlanmıştır. Olasılıksal sismik tehlike analizine dayalı olarak, geri dönüş periyotlarıyla birlikte en büyük yer ivmesi (PGA) değerlerini belirlemek için Pakistan 7 farklı sismik bölgeye ayrılmıştır. Tüm katalog üzerine, 4.1 büyüklüğü için tamlık analizi (Mc) uygulanmıştır. 100 yıl içerisinde (~ 144 yıllık geri dönüş süresi) %50 aşılma olasılığı ile en büyük yatay yer ivmesinin 0.19g olduğu olasılıksal tehlike analizi kullanılarak belirlenmiştir. Ortalama değerler, her bir bölgeden yayınlanmış üç farklı yer hareketi azalım denklemine dayalı olarak alınmıştır. Azalım denkleminden elde edile PGA değerleri, sismisite ve tektonik özelliklere dayalı bölge tanımlamasındaki değişmlere göre 0.125g ile 0.672g arasında değiştiği belirlenmiştir. Bu nedenle, PGA'nın bu değerleri, 760 m/sn'lik kesme dalgası hızına sahip tasarım depremi (OBE) için de önerilebilir. 180'den fazla önemli depremin (Mw>6.0) merkez üssü, ortalama 1.73'lük Vp/Vs oranına sahip yedi hız modelinin yardımıyla Değiştirilmiş Birleşik Konum Belirleme yöntemi kullanılarak yeniden hesaplanmıştır. Bu konum belirlemeye dayanarak, büyük depremler belirli derinlik aralıklarına sahip dört farklı gruba ayrıldı.

Anahtar Kelimeler: Seismotektonik bölgeler, en büyük yer ivmesi, odak konumlandırma, büyüklük tamlığı

Abstract

Pakistan is situated in a highly active seismotectonic zone where ongoing plate movement between the Indian and Eursian plates is one of the main sources of seismicity. Due to recent major earthquakes in the region, the upgradation of seismotectonic zones is needed as the seismicity is shifted from Northwest Himalyan Fold and Thrust Belt to Makran Subduction Zone in the south. A self-generated earthquake catalogue containing more than 34000 events with Mw≥2.0 with focal depth more than 1 km from the period 1953 to December 2020 was prepared after consultation of international earthquake data bases for seismotectonic zonation and proper understanding of earthquake geometry and location. Based on probabilistic seismic hazard assessment, Pakistan was divided into 7 different seismic zones to find the values of peak ground acceleration (PGA) with their return period. 4.1 magnitude of completeness (Mc) was encountered for the whole catalogue. Using a probabilistic hazard assessment that peak horizontal ground acceleration with 50% probability of exceedance in 100 years (~ 144 years return period) is 0.19g. Mean values were taken from each zone on the basis of three distinct published ground motion attenuation equations. From the attenuation equation the PGAs values varied from 0.125g to 0.672 g according to the variation in zones description on the basis of seismicity and tectonic setting. Thus, these values of PGA can also be recommended for operational basis earthquakes (OBE) with shear wave 760 m/sec for design purposes. The hypocenters of more than 180 significant earthquakes (Mw>6.0) were relocated using the Modified Joint Hypocenter Determination method with the help of seven proposed velocity models with an average VP/VS` 1.73. Based on this relocation, these major earthquakes were distributed into four different groups of particular depth intervals.

Keywords: Seismotectonic zonest, Peak ground acceleration, Hypocentral relocation, magnitude of completness

SUNULMADI - NOT PRESENTED

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Gökova Körfezi ve Çevresi Derin Sismik Hız Yapısının Tomografik Yöntemlerle Araştırılması ve Bölgenin Tektonik Yapısal Unsurları ile İlişkilendirilmesi Projesi: İlksel Sonuçlar

The Project of Investigation of Deep Seismic Velocity Structure of Gökova Gulf and Surroundings by Tomographic Methods and Associating with Tectonic Structures in The Region: Preliminary Results

Bülent Kaypak (1,2), Begüm Koca (1), Tolga Karabıyıkoğlu (2), Edanur Tanülkü (1), Burcu Güvenli (1), Batuğhan Yıkmaz (1), Tuğçe Bilgiç (1), Gürol Seyitoğlu (3), Bahadır Aktuğ (1), Korhan Esat (3)

(1)Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Ankara Üniversitesi, Ankara, Türkiye
(2)Deprem Araştırma ve Uygulama Merkezi, Ankara Üniversitesi, Ankara, Türkiye
(3)Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara Üniversitesi, Ankara, Türkiye
(kaypak@eng.ankara.edu.tr)

Öz

Ege, Akdeniz ve Anadolu bloklarının buluştuğu, Ege (Helenik) Yayı'nın kuzeydoğu ucunda bulunan Gökova Körfezi, konumu itibari ile depremsellik açısından Batı Anadolu'nun en hareketli bölgelerinden biridir. Gökova Körfezi'nin bu aktif karakteri nedeniyle bölge birçok yerbilimci için ilgi odağı olmuş ve çok sayıda bilimsel çalışma yapılmıştır. Ancak, bölgenin derin sismik hız yapısını tomografik olarak ortaya koyan, bölgenin yüzey faylarını derin yapılarla ilişkilendiren ve buna göre bölgeye özgü bir model sunan herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Bu noktadan hareketle, AFAD Ulusal Deprem Araştırma Programı (UDAP)'na proje önerisi olarak sunulan ve desteklenmesine karar verilen UDAP-Ç-19-20 numaralı proje kapsamında, Gökova Körfezi ve yakın çevresi için, başta 20 Temmuz 2017 Bodrum depremi ve onun artçıları olmak üzere, önceden meydana gelmiş ve daha güncel depremleri kullanarak bölgenin 1-Boyutlu ve 3-Boyutlu kabuk içi derin sismik hız yapısını tomografik yöntemlerle yüksek çözünürlüklü belirlemek, depremleri yeniden konumlandırmak, belirli büyüklükteki depremlerin odak mekanizması çözümlerini hesaplamak ve bunlarla bölge için bir gerilme analizi yaparak körfez ve çevresinin tektonik bir modelini oluşturmak amaçlanmıştır. Projenin saha çalışmaları kapsamında, başta Gökova Fay Zonu (GFZ) olmak üzere bölgenin karasal alanında bulunan fayların saha jeolojisi yöntemiyle haritalanması ve bölgeye 10 adet geçici deprem gözlem istasyonunun kurulması planlanmıştır. Projenin analiz çalışmaları bölümünde ise ağırlıklı olarak tomografik yöntemlerin yer aldığı bir dizi sismolojik çalışmalar yer almaktadır. Sismolojik çalışmalar için ulusal ve uluslararası deprem gözlem merkezlerinin veri tabanlarından sağlanan, proje sahasında olmuş ve proje süresince meydana gelecek olan deprem verilerinin kullanılması planlanmıştır. Çalışmanın ilk aşamasında, bölgede meydana gelmiş deprem verileri ve bölgedeki mevcut deprem gözlem istasyonları kullanılarak, bölgenin 1-B kabuk sismik hız yapısı elde edilmiştir. Bu sonuçlara göre Gökova Körfezi ve çevresinin yaklaşık 40 km derinliğe kadar yedi katmandan oluştuğu belirlenmiştir. Ayrıca, yine bölgedeki geçmiş depremlerin sayısal verilerinden odak mekanizması çözümleri yapılmıştır. Çalışma kapsamında ayrıca, projeden elde edilen diğer ilksel sonuçlar ve geleceğe yönelik yapılacak çalışmalar sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Gökova Körfezi, sismik kabuk yapısı, deprem tomografisi, tektonik

Abstract

The Gulf of Gökova, located at the northeastern end of the Aegean (Hellenic) Arc, where the Aegean, Mediterranean and Anatolian blocks meet, is one of the most active regions of Western Anatolia in terms of seismicity. Due to this active character of the Gulf of Gökova, the region has been the center of attention for many earth scientists and many scientific studies have been carried out. However, there are no studies that present the deep seismic velocity structure of the region in terms of tomography or correlate the surface faults of the region with deep structures and present a specific model of the region accordingly. From this point of view, the aim of the project numbered UDAP-Ç-19-20, which was submitted to the National Earthquake Research Program (UDAP) of AFAD as a project proposal and decided to be supported, is to determine the high resolution 1-Dimensional and 3-Dimensional crustal deep seismic velocity structures by tomographic methods, to relocate the earthquakes, to calculate the focal mechanism solutions of certain magnitude earthquakes, to use the focal mechanism solutions for stress analysis and to create a tectonic model for the Gulf of Gökova and its surroundings, by using past and recent earthquakes especially the 20 July 2017 Bodrum earthquake and its aftershocks. Within the scope of the field studies of the project, it is planned to make a map of the faults in the terrestrial area, especially for the Gökova Fault Zone (GFZ) using geological methods and installing 10 temporary earthquake observation stations in the region. In the analysis phase of the project, a number of seismological studies that mainly include tomographic methods are being conducted. For the seismological studies, it was planned to use the data of past and future earthquakes, that was occurred/will occur in the region, provided by national and international earthquake observation centers. In the first stage of the study, the 1-D crustal seismic velocity structure of the region was obtained by using the earthquake data that occurred in the region and the existing seismic stations. According to these results, it was determined that the Gulf of Gökova and its surroundings consist of seven layers down to about 40 km depth. In addition, focal mechanism solutions were made from the numerical data of the past earthquakes in the region. In this study, the preliminary results obtained from the project and future plans are presented.

Keywords: The Gulf of Gökova, seismic crustal structure, earthquake tomography, tectonic

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Bursa Civarında Deprem Kaynağı Olabilecek Diri Fayların Jeolojik ve Jeofizik Yöntemlerle Saptanması Projesi: Sismolojik Sonuçlar

The Project of Determination of Active Faults That are Possible Earthquake Sources Around Bursa by Geological and Geophysical Methods: Seismological Results

Bülent Kaypak (1), Begüm Koca (1), Gürol Seyitoğlu (2), Korhan Esat (2), Burcu Güvenli (1), Edanur Tanülkü (1), Tuğçe Bilgiç (1)

(1)Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Ankara Üniversitesi, Ankara, Türkiye
(2)Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara Üniversitesi, Ankara, Türkiye
(kaypak@eng.ankara.edu.tr)

Öz

Deprem tehlikesi bakımından önemli bir konumda bulunan Bursa kent merkezi ve dolayındaki diri fayların belirlenmesine ilişkin UDAP-AFAD destekli araştırma projesi kapsamında bir dizi jeolojik ve jeofizik çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmaların diğer bir ayağını da sismolojik araştırmalar oluşturmuştur. Bu çalışmalar kapsamında, deprem verileri kullanılarak bölgenin 1-boyutlu ve 3-boyutlu kabuk yapısı sismik tomografi yöntemleri ile belirlenmiştir. Ayrıca, araştırma bölgesinde meydana gelmiş depremlerin odak mekanizması çözümleri yapılarak, diri fayların özellikleri ortaya konulmaya çalışılmıştır. Sismolojik çalışmalar için bölgede meydana gelen depremlerin ulusal gözlem merkezleri (Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü, AFAD vb.) tarafından kaydedilmiş verileri kullanılmıştır. 1990 yılından bu yana meydana gelen 19885 depremin bülten verileri Uluslararası Sismoloji Merkezi'nden (ISC) alınmıştır. Bu depremler önce bir hız modeli ile yeniden konumlandırılmış ve bunlar arasından belirli ölçütlere (GAP, P- ve S-faz okumalarının sayısı, RMS rezidüelleri gibi) göre seçilen depremler bölgenin 1-D Vp ve Vs modellerinin belirlenmesi için kullanılmıştır. Ardışık ters çözüm işlemlerinden sonra 1-B sismik hız modeli belirlenmiş ve bu model 3-B tomografik ters çözüm için referans olarak kullanılmıştır.1-B Vp ve Vs modellerine göre, araştırma bölgesinin farklı sismik hız değerlerine sahip üç katmanlı bir kabuk yapısından oluştuğu belirlenmiştir. Yine depremlerin belirli ölçütlere göre seçilmesiyle bölgenin 3-B Vp ve Vp/Vs yapısı, tomografik ters çözüm teknikleriyle elde edilmiştir. Bu çözümlemelerle birlikte depremlerin konumları da yeniden hesaplanmıştır. Yaklaşık 25 km derinliğe kadar bölgenin sismik hız yapısı belirlenerek, bölgenin litolojik ve tektonik unsurları ile ilişkili anomaliler tespit edilmiştir. Özellikle Uludağ gibi metamorfik yapılar altında yüksek Vp hız anomalileri gözlemlenirken, Karacabey, Gemlik Körfezi, Yenişehir, Büyükorhan, Domaniç ve İnegöl gibi bölgeler altında ise düşük Vp hız yapıları izlenmiştir. Ayrıca, bölgenin genelinde Vp/Vs oranlarında belirgin bir artış olduğu ve deprem oluşumlarının çoğunun da yüksek Vp/Vs oranına sahip alanlarda meydana geldiği belirlenmiştir. Bunun yanısıra sismolojik çalışmalar kapsamında, bölgenin diri fayların ve özeliklerini ortaya koyan odak mekanizması çözümleri, büyüklükleri M≥2.5 olan depremler için moment tensör yöntemi kullanılarak elde edilmiştir. Böylece bölgedeki aktif fayların karakterleri hem sismolojik çalışmalarla hem de arazi ve diğer jeofizik yöntemlerle ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Bursa, yerel deprem tomografisi, sismik hız yapısı, diri faylar, odak mekanizması çözümü

Abstract

A series of geological and geophysical studies were carried out within the scope of a research project supported by UDAP-AFAD on the determination of active faults in and around Bursa city center, which is in an important location in terms of earthquake hazard. Another leg of these studies was seismological studies. Within these studies, 1-dimensional and 3-dimensional crustal structure of the region was determined by seismic tomography methods using earthquake data. In addition, the focal mechanism solutions of the earthquakes that occurred in the research area were calculated and the characteristics of the active faults were tried to be revealed. For the seismological studies, the earthquake data occured in the region that recorded by the national observation centers (Kandilli Observatory and Earthquake Research Institute, AFAD, etc.) were used. The bulletin data of 19885 earthquakes that have occurred since 1990 were retrieved from the International Seismological Center (ISC). These earthquakes were relocated firstly with a velocity model, and some of them selected according to certain criteria (such as GAP, P- and S-phase readings, RMS residuals) were used to determine the 1-D Vp and Vs models of the region. After sequential inversion procedures, 1-D seismic velocity model was determined and this model was used as a reference for the 3-D tomographic inversion. According to 1-D Vp and Vs models, it was determined that the study area consists of a three-layered crustal structure with different seismic velocity values. By selecting the earthquakes again according to certain criteria, the 3-D Vp and Vp/Vs structure of the region was obtained by tomographic inversion techniques. With these analyses, the location of the earthquakes were also recalculated. By determining the seismic velocity structure of the region down to a depth of approximately 25 km, the anomalies associated with the lithological and tectonic structures in the region were determined. While high Vp velocity anomalies were observed especially under the metamorphic structures such as Uludağ, low Vp velocity structures were observed under the regions such as Karacabey, Gemlik Bay, Yenişehir, Büyükorhan, Domaniç and İnegöl. In addition, it was determined that there was a significant increase in Vp/Vs ratios throughout the region and most of the earthquakes occurred in areas associated with the high Vp/Vs ratios. In addition, within the scope of seismological studies, the focal mechanism solutions revealing the active faults and features of the region were obtained by using the moment tensor method for the earthquakes with a magnitude of M≥2.5. Thus, the characteristics of the active faults in the region have been revealed by both seismological studies and field and other geophysical methods.

Keywords: Bursa, local earthquake tomography, seismic velocity structure, active faults, focal mechanism solution

Gökova Körfezi ve Çevresi Depremlerinin Kaynak Parametreleri

Source Parameters of the Gulf of Gökova and Surrounding Earthquakes

Edanur Tanülkü (1), Burcu Güvenli (1), Tuğçe Bilgiç (1), Begüm Koca (1), Bülent Kaypak (1,2)

(1)Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Ankara Üniversitesi, Ankara, Türkiye
(2)Deprem Araştırma ve Uygulama Merkezi, Ankara Üniversitesi, Ankara, Türkiye
(kaypak@eng.ankara.edu.tr)

Öz

Batı Anadolu horst-graben sistemi içinde bulunan Gökova Körfezi, deprem etkinliği bakımından Türkiye'nin en aktif bölgelerinden biridir. Bu etkinlik, Ege Yitim Zonu boyunca gelişen levha hareketlerinin bir sonucu olarak meydana gelmiş olan başta Gökova Fay Zonu (GFZ) olmak üzere bölgedeki farklı fay sistemlerinin hareketi sonucu ortaya çıkmaktadır. Gökova Körfezi'nin içinde bulunduğu bölgede, tarihsel dönemlerde ve aletsel dönemde büyük depremler meydana gelmiştir. 20 Temmuz 2017 (22:31:00 UTC) tarihinde meydana gelen Bodrum Depremi (Mw=6.6) bunun en yakın tarihli ve en önemli örneklerinden biridir. AFAD Ulusal Deprem Araştırma Programı (UDAP)'na proje önerisi olarak sunulan ve desteklenmesine karar verilen UDAP-Ç-19-20 numaralı proje kapsamında, proje sahasını sınırlayan 36.5°-37.5° K enlemleri ile 26.8°-29° D boylamları arasında kalan bölgenin derin sismik hız yapısı tomografik yöntemlerle elde edilerek bu yapıların tektonik unsurlarla ilişkileri ortaya konulması planlanmıştır. Ayrıca, Gökova Körfezi ve yakın çevresinde meydana gelmiş depremlerin odak mekanizması çözümleri de yapılarak bu amaca katkı sunması beklenmektedir. Bu kapsamda Ocak 2006- Temmuz 2021 tarihleri arasında meydana gelen, M≥3.5 büyüklüğündeki 132 depremin odak mekanizması çözümü yapılmıştır. Deprem odak derinliği, moment büyüklüğü, doğrultu, eğim ve kayma açılarının belirlendiği odak mekanizması çözümleri için zaman ortamı moment tensör ters çözüm tekniği kullanılmıştır. Hesaplamalar için başta EIDA (European Integrated Data Archive) ve TDVMS (Türkiye Deprem Veri Merkezi Sistemi) portalları olmak üzere deprem gözlem merkezlerinden miniSEED ve fullSEED formatlarında sayısal dalga biçimi verileri temin edilmiştir. Depremlere ait kaynak mekanizması parametrelerinin bölgenin genel tektonik rejimini belirlemede önemli bilgiler sağladığı görülmüştür. Özellikle Gökova Körfezi içerisinde kalan depremlerin, bölgenin horst-graben sistemine uygun olarak genellikle D-B doğrultulu normal faylanma karakteri gösterdiği belirlenmiştir. Körfez dışında kalan bölgelerde ise farklı doğrultularda normal faylanma özelliği gösteren depremler olduğu kadar, bindirme karakterinde ve yanal atımlı çözümler veren depremlerin varlığı da gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Gökova Körfezi, deprem odak mekanizması çözümü, tektonik

Abstract

Located in the Western Anatolian horst-graben system, the Gulf of Gökova is one of the most active regions of Turkey in terms of seismicity. This activity emerges as a result of the movement of different fault systems in the region, especially the Gökova Fault Zone (GFZ), which has occurred as a result of plate movements developing along the Aegean Subduction Zone. In the region where the Gulf of Gökova is located, major earthquakes have occurred in historical and instrumental periods.The Bodrum Earthquake (Mw=6.6) that occurred on 20 July 2017 (22:31:00 UTC) is one of the most recent and most important examples of this. Within the scope of the project numbered UDAP-Ç-19-20, which was submitted to AFAD National Earthquake Research Program (UDAP) as a project proposal and decided to be supported, the deep seismic velocity structure of the region between 36.5°-37.5° N latitudes and 26.8°-29° E longitudes, which borders the project site, was obtained by tomographic methods and it was planned to reveal the relations of these structures with tectonic elements. In addition, the focal mechanism solutions of earthquakes that occurred in the Gulf of Gökova and its vicinity are expected to contribute to this goal. In this context, the focal mechanism solution of 132 earthquakes with a magnitude of M≥3.5 that occurred between January 2006 and July 2021 was made.Time domain moment tensor inversion technique is used for focal mechanism solutions in which earthquake focal depth, moment magnitude, strike, dip and rake angles are determined. For calculations, digital waveform data in miniSEED and fullSEED formats were obtained from earthquake observation centers, especially EIDA (European Integrated Data Archive) and TDVMS (Turkish Earthquake Data Center System) portals. It has been observed that the source mechanism parameters of the earthquakes provide important information in determining the general tectonic regime of the region. It has been determined that the earthquakes, especially in the Gulf of Gökova, generally show normal faulting characteristics in E-W direction in accordance with the horst-graben system of the region. In the regions outside the Gulf, there are earthquakes with normal faulting in different directions, as well as earthquakes with thrust characteristics and strike-slip solutions.

Keywords: The Gulf of Gökova, earthquake focal mechanism solution, tectonic

Kuzey Anadolu Fay Zonu'nun Güney Kolu Boyunca Ulubat Gölü Güneyindeki ve Susurluk Vadisindeki Aktif Faylar: Kuzeybatı Anadolu'da Önerilen Büklüm Modeline Bir Eleştiri

The Active Faults in the South of Ulubat Lake and the Susurluk Valley along the Southern Branch of North Anatolian Fault Zone: A Criticism of the Bend Model in Northwest Anatolia

Korhan Esat, Gürol Seyitoğlu

Ankara Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tektonik Araştırma Grubu, Gölbaşı, Ankara
(esat@ankara.edu.tr)

Öz

Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAFZ) Bolu'nun batısından itibaren kollara ayrılarak Marmara Denizi ve Kuzeybatı Anadolu üzerinden Ege Denizi'ne ulaşır. Marmara Denizi'nde yapılan sismik yansıma çalışmaları ile KAFZ'nin deniz içindeki kolları netleştirilse de Güney Marmara Bölgesindeki kolların sayıları ve yerleri hakkında jeolojik literatürde farklı görüşler bulunmaktadır.

KAFZ'nin biri Marmara Denizi'nden Saros Körfezi'ne, diğeri Bursa üzerinden Biga Yarımadası'na uzanan iki kolu olduğu öne sürülmektedir. Öte yandan bölgedeki sismik etkinlik dikkate alındığında bu iki kola ek olarak İzmir'e kadar uzanan üçüncü bir kolun varlığı bazı araştırmacılar tarafından belirtilmektedir. Esas olarak doğrultu atımlı faylanmaya bağlı bu sismik etkinlik, İzmir-Balıkesir Transfer Zonu'nun varlığı ile de açıklanmaya çalışılmıştır. Morfotektonik verilere dayanarak, KAFZ'nin güney kolunun Mudurnu ve Gölpazarı üzerinden Bolu'da ayrıldığı vurgulanarak bu üç kollu konfigürasyon tarafımızdan daha önceki çalışmamızda revize edilmiştir. Bu üçüncü güney kolun, güneybatıya doğru Bursa, Susurluk, Balıkesir, Akhisar ve Manisa üzerinden İzmir'e ve oradan da Ege adalarına uzandığı öngörülmüştür.

Yukarıda bahsedilen görüşlerden farklı olarak, Türkiye Diri Fay Haritası'nda Kuzeybatı Anadolu'daki diri fayları tanımlayan tektonik model, Kuzeybatı Anadolu'da kuzeyden güneye beş fay büklümü olduğunu göstermektedir. Bunlardan en kuzeyde bulunan ikisi, Orta Marmara Büklümü ve Güney Marmara Büklümü KAFZ'nin kollarını oluşturur ve bunların daha güneyindeki Manyas-Bursa Büklümü ise Eskişehir Fay Zonu'nu içerir ve KAFZ dışında değerlendirilir. Daha güneyde yer alan Balıkesir ve Güney Sınır Büklümlerinin de KAFZ ile yapısal bir ilişkisinin olmadığı görülmektedir.

Büklüm modeli, önceki çalışmalarda KAFZ'ye atfedilen Edremit Fayı, Yenice-Gönen Fayı ve Bursa Fayı gibi yapıları nispeten ikincil yapı olan Eskişehir Fay Zonu ile ilişkilendirir. Fay zonlarının farklı bölgesel tektonik modellerde değerlendirilmesi, Türkiye'nin dördüncü büyük şehri olan Bursa gibi birçok yerleşim yerinin deprem tehlike analizlerinde farklılıklara neden olmaktadır. Bu nedenle KAFZ'nin Kuzeybatı Anadolu'daki kol sayısı ve güzergahları hakkında farklı görüşlerin incelenmesi ve yeni gözlemler ışığında değerlendirilmesi önemlidir.

Ulubat Gölü'nün güneyi ve Susurluk vadisi üzerindeki arazi gözlemlerimiz ve morfotektonik değerlendirmelerimiz, çalışma alanındaki baskın diri fayların kuzeydoğu-güneybatı ve doğu kuzeydoğu-batı güneybatı sağ yanal doğrultu atımlı faylar (Dorak-Durumtay, Derecik, Mustafakemalpaşa, Susurluk-Havran ve Balıkesir-Kepsut Fayları) ile bu doğrultu atımlı faylar arasında gelişen kuzeybatı-güneydoğu doğrultulu normal faylardan (Keltaş Tepe ve Tokmak Tepe Fayları ile Balıkesir-Kepsut Fayının normal fay segmentleri) oluştuğunu göstermektedir.

Bu çalışmamızda, Ulubat Gölü'nün güneyindeki diri faylar, arazi ve uzaktan algılama çalışmalarıyla yeniden tanımlanmış ve kuzeydoğu-güneybatı sağ yanal doğrultu atımlı fayların Susurluk Nehri'nin güzergahını kontrol ettiği belirlenmiştir. Bu bulgulara dayanarak, Mustafakemalpaşa Fayı ve Balıkesir-Kepsut Fayı örneklerinde görüldüğü üzere bölge için daha önce önerilen "büklüm modeli"nin geçerli olmadığı söylenebilir. Ayrıca KAFZ'ın güney koluna ait fayların Bursa, Susurluk ve Balıkesir üzerinden Akhisar ve İzmir'e kadar uzandığı görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Neotektonik, Kuzey Anadolu Fay Zonu, Güney Marmara, Diri fay

Abstract

The North Anatolian Fault Zone (NAFZ) branches off from the west of Bolu and reaches the Aegean Sea via the Sea of Marmara and northwest Anatolia. Although the seismic reflection studies in the Sea of Marmara have clarified the branches of the NAFZ in the sea, there are different opinions in the geological literature about the numbers and locations of the branches in the southern Marmara region.

It is suggested that the NAFZ has two branches, one extending from the Sea of Marmara to the Gulf of Saros and the other extending through Bursa to the Biga Peninsula. On the other hand, considering the seismic activity in the region, the existence of a third branch extending to İzmir in addition to these two branches is indicated by some researchers. This seismic activity, mainly due to strike-slip faulting, has also been tried to be explained by the existence of the İzmir-Balıkesir Transfer Zone. Based on the morphotectonic data, this three-branched configuration was revised by us in our previous study, emphasizing that the southern branch of the NAFZ splits in Bolu via Mudurnu and Gölpazarı. It is predicted that this third southern branch extends to the southwest through Bursa, Susurluk, Balıkesir, Akhisar, and Manisa to İzmir and then to the Aegean islands.

Unlike the above-mentioned views, the tectonic model describing the active faults in northwest Anatolia on the Active Fault Map of Turkey shows that there are five fault bends in northwest Anatolia from north to south. The northernmost two of these, the Central Marmara Bend and the South Marmara Bend form the branches of the NAFZ. The Manyas-Bursa Bend, which is further south of them, includes the Eskişehir Fault Zone and is considered outside the NAFZ. It is seen that the Balıkesir and Southern Boundary Bends, located further south, do not have a structural relationship with the NAFZ.

The bend model relates structures such as the Edremit Fault, Yenice-Gönen Fault, and Bursa Fault, which were attributed to the NAFZ in previous studies, with the relatively secondary structure, the Eskişehir Fault Zone. Evaluation of the fault zones in different regional tectonic models causes differences in earthquake hazard analyses of many settlements such as Bursa, Turkey's fourth largest city. For this reason, it is important to examine different views about the number of branches and routes of the NAFZ in northwest Anatolia and to evaluate it in light of new observations.

Our field observations and morphotectonic assessments at the south of Ulubat Lake and the Susurluk valley show that the dominant active faults in the study area are the northeast-southwest and east northeast-west southwest right-lateral strike-slip faults (Dorak-Durumtay, Derecik, Mustafakemalpaşa, Susurluk-Havran, and Balıkesir-Kepsut Faults) and the northwest-southeast trending normal faults developing between these strike-slip faults (Keltaş Tepe and Tokmak Tepe Faults and normal fault segments of the Balıkesir-Kepsut Fault).

In this study, the active faults in the south of Ulubat Lake were redefined by field and remote sensing studies and it was determined that the northeast-southwest right-lateral strike-slip faults control the route of the Susurluk River. Based on these findings, it can be said that the previously proposed "bend model" is not valid for the region, as seen in the examples of Mustafakemalpaşa Fault and Balıkesir-Kepsut Fault. It is also observed that the faults belonging to the southern branch of the NAFZ extend to Akhisar and İzmir via Bursa, Susurluk, and Balıkesir.

Keywords: Neotectonics, North Anatolian Fault Zone, Southern Marmara, Active fault

Tuzla Fayı'nın Uzun Dönem Kayma Hızı ve Paleosismolojisi, İzmir, Batı Anadolu

Long-term Slip Rate and Paleoseismology of the Tuzla Fault, İzmir, Western Anatolia

Umut Öncü (1), Hasan Sözbilir (2,3), Çağlar Özkaymak (4,5), Ökmen Sümer (2), Mustafa Softa (2), Semih Eski (1,2), Eren Şahiner (6), Mehmet Yüksel (7), Niyazi Meriç (6), Mustafa Topaksu (7), Joel Spencer (8)

(1)Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Uygulamalı Jeoloji, 35390 Buca, İzmir, Türkiye
(2)Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 35390 Buca, İzmir, Türkiye
(3)Dokuz Eylül Üniversitesi, Deprem Araştırma ve Uygulama Merkezi, 35390 Buca, İzmir, Türkiye
(4)Afyon Kocatepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 03200 Afyonkarahisar, Türkiye
(5)Afyon Kocatepe Üniversitesi, Deprem Uygulama ve Araştırma Merkezi, 03200 Afyonkarahisar, Türkiye
(6)Ankara Üniversitesi, Nükleer Bilimler Enstitüsü, 06100 Beşevler, Ankara, Türkiye
(7)Çukurova Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Fizik Böümü, 01250 Adana, Türkiye
(8)Kansas State University, Department of Geology, 66502 Manhattan, Kansas, USA
(umut.oncu@ogr.deu.edu.tr)

Öz

İzmir ilinde önemli sismik kaynaklardan biri olarak kabul edilen Tuzla Fayı (TF), Gaziemir ile Doğanbey ilçeleri arasında K10D- K60D arasında uzanıma sahip doğrultu atımlı fay olarak tanımlanmıştır. Toplam uzunluğu 50 km'nin üzerinde olan fay kuzeyden güneye doğru Çatalca, Orhanlı ve Doğanbey olmak üzere, 3 segmentten oluşmaktadır. Şimdiye kadar yapılan çalışmalarda, fayın kinematik özelliklerine ve Holosen aktivitesine ait jeomorfolojik göstergeler ortaya konulduğu halde, fayın kaynaklık ettiği tarihsel dönem depremler, kayma hızı, deprem tekrarlanma aralığı gibi parametreler henüz ortaya konulmamıştır. Ancak, TF üzerindeki en son yıkıcı depremin, Doğanbey segmentinin deniz içerisindeki uzanımı üzerinde 6 Kasım 1992 (Seferihisar Körfezi depremi, Ms: 6.0) yılında meydana geldiği kabul edilmektedir. Son çalışmalar, TF'nin Kuşadası Körfezi'ne uzanan bu segmentinin, 30 Ekim 2020 tarihinde yaşanan (Mw= 6.9) depreme neden olan Samos Fayı ile kinematik ilişki içinde olduğuna işaret etmektedir. Bu çalışmada, fayın geçmiş dönemlerdeki davranışını analiz etmek amacıyla, TF'ye ait 3 geometrik segment üzerinde 3 adet hendek tabanlı paleosismolojik çalışma gerçekleştirilmiş, segmentler boyunca ötelenen derelerin jeomorfolojik analizlerine göre fayın uzun dönem kayma hızı hesaplanmıştır.

Paleosismolojik ve jeomorfolojik çalışmalara göre; TF'nin geçmişte 7 adet depreme kaynaklık ettiği ve fayın uzun dönem kayma hızının 2,85 mm/yıl (maks.), 0,68 mm/yıl (min.) ve 1,2 mm/yıl (ort.) olduğu hesaplanmıştır. Hendek içerisinde gözlenen olayların zamanı, Oxcal ve R programlama dilinde birlikte istatistiki değerlendirildiğinde; 46,2±6,1 ile 1,6±0,3 bin yıl aralığındadır. Saptanan olaylar, tarihsel dönem depremleri ile karşılaştırıldığında, son olay 1992 yılında 6.0 büyüklüğünde deprem üreten Doğanbey segmenti üzerinde tespit edilmiş olup, MS 47 ya da MS 177/178 depremlerine, diğer olaylar ise, fayın tarih öncesi geç Pleyistosen-Holosen depremlerine karşılık geldiği saptamıştır. Fayın deprem tekrarlanma aralığının Holosen dönemi için, 700 yıl ile 4000 yıl arasında değiştiğini ve son depremden günümüze kadar geçen sürenin 1844 yıl olduğunu göstermektedir. Paleosismolojik sonuçlarara göre, Tuzla Fayı'nın yakın gelecekte özellikle sismik boşluk olarak nitelenebilecek olan Orhanlı ve Çatalca segmentleri üzerinde yıkıcı deprem üretme potansiyeli olduğu öngörülmektedir. Bu çalışma, TÜBİTAK 117Y190 numaralı proje tarafından desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tuzla Fayı, paleosismoloji, jeomorfoloji, deprem, batı Anadolu

Abstract

The Tuzla Fault (TF), considered one of the most important seismic sources in İzmir province, was defined as a strike-slip fault with N10E-N60E striking between Gaziemir and Doğanbey districts. Approximately up to 50 km-long fault consists of three segment which are, from north to South, Çatalca, Orhanlı and Doğanbey segments. Although the kinematic analyses and geomorphological indicators of the Holocene activity of the fault have been revealed in the previous studies, the parameters such as historical earthquakes, slip rate, earthquake recurrence interval of the fault are not yet known. In addition, the last destructive earthquake of the TF is occured on the 6th of November 1992 (Seferihisar Bay earthquake) with a magnitude of 6.0. There is no data that this earthquake caused a surface rupture on land. Recent studies claim that the part of the TF extending to Kuşadası Bay is also in a kinematic relationship with the Samos Fault that caused the earthquake on 30 October 2020 (Mw= 6.9). In this study, in order to analyze the historical behavior of the fault, 3 trench-based paleoseismological studies were conducted on 3 geometric segments of the TF, the long-term slip rate of the fault was calculated according to the geomorphological analyzes of the streams offset along the segments.

Paleoseismological and geomorphological findings show that seven historic/prehistoric earthquakes were generated by TF and long-term slip rate of the TF is 2.85 mm/year (max.), 0.68 mm/year (min.), and 1.2 mm/year (avg.). According to Oxcal distribution using the Bayesian methods, time of the events are between 46.2±6. and 1.6±0.3 ka. When the events are compared with the historical earthquakes, the last event may correlate with the earthquakes of 47 AD and/or 177/178 AD on Doğanbey segment which may generate the 1992 earthquake (Ms:6.0). Moreover, the other events can be attributed to the late pleistocene-Holocene earthquakes that are prehistorical periods. So, according to the obtained data, the recurrences interval was found between 0.7 ka to 4.0 ka for the Holocene and the elapsed time since the most recent surface ruptured earthquake on the TF is 1844 years. According to this result, it is predicted that Tuzla Fault has the potential to produce destructive earthquakes in the near future, especially on Orhanlı and Çatalca segments which may be considered a seismic gap. This research is supported by TUBITAK, project number of 117Y190.

Keywords: Tuzla Fault, paleoseismology, geomorphology, earthquakes, western Anatolia

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Paleosismoloji Çalışmalarında Lüminesans Yüzey Tarihlendirme Yönteminin Kullanılması: Manisa Fayı'ndan Ön Bulgular

Using the Luminescence Surface Dating in Paleoseismological Studies: Preliminary Findings from the Manisa Fault

Mustafa Softa (1), Hasan Sözbilir (1,2), Eren Şahiner (3), Mehmet Utku (4), M.Fatih Büyüktopçu (2)

(1)Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 35390 Buca, İzmir, Türkiye
(2)Dokuz Eylül Üniversitesi, Deprem Araştırma ve Uygulama Merkezi, 35390 Buca, İzmir, Türkiye
(3)Ankara Üniversitesi, Nükleer Bilimler Enstitüsü, 06100 Beşevler, Ankara, Türkiye
(4)Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, 35390 Buca, İzmir, Türkiye
(mustafa.softa@deu.edu.tr)

Öz

Paleosismoloji çalışmaları eski depremlerin kantitatif döngüsünün araştırılmasında kullanılan yaygın bir multi-disipliner tekniktir. Dünyada bu tür çalışmalar diri fayların hem yüzeydeki izleri üzerinde hendek tabanlı, hem de fay düzlemleri üzerinde yüzey tabanlı olarak uygulanmaktadır. Günümüzde uygulanan yüzey tabanlı çalışmalarda eski deprem izlerine ait veriler, kozmojenik izotopların fay düzlemi üzerindeki derişimleri baz alınarak yapılan kozmojenik yüzey tarihlendirme yöntemleri esasına dayanır. Bunun yanında fay düzlemleri üzerinde gözlenebilen kil oluşumlarının Elektron Spin Rezonans tekniği de kullanılarak, paleosismolojik yaklaşımlar yapılabilmektedir.

Son yıllarda üzerinde yoğun çalışılan lüminesans tarihlendirme, yerbilimleri alanında özellikle buzul, yelpaze çökellerinin ve teras seviyelerinin tarihlendirilerek jeolojik problemlerin çözümünde kullanılmaktadır. Bunun yanında, hendek tabanlı paleosismolojik çalışmalarda da, özellikle kolüvyal kamaların yaşlandırılmasında, yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Fakat, lüminesans tarihlendirme yönteminin fay yüzeyi üzerinde uygulanmasına yönelik bir çalışma henüz yapılmamıştır. Bu çalışmada ilk kez fay yüzeyi üzerinde uygulanan söz konusu teknik, deprem aktivitesi neticesinde yeni açığa çıkan taze ve eski yüzey bandının günlenme süresinin düzlem derinlik kesiti boyunca incelenmesi tekniğine dayanır. Bu teknikte saptanan derinlik parametreleri bir kalibrasyon örneği ile deneştirilmektedir. Bunun için tarihi daha önceden bilinen düzlem baz alınarak örnekler kalibre edilir, ya da düzlem üzerinde kalibrasyon için örnek belirlenerek bilinen gün kadar o örneğin günlenmesi sağlanır.

Yüzey tarihlendirme yönteminin uygulanması için, Manisa Fayı'nın Doğu segmenti potansiyel alan olarak seçilmiş ve alttan üste doğru, fay düzlemine dik olacak şekilde, belirli aralıklarla 8 örnek alınmıştır. Kalibrasyon örneği için seçilen alan, örnek alımından 749 gün (~2 yıl) sonra yeniden örneklenmiştir. Daha sonra özel donanımlı laboratuvar şartlarında, her bir örnek hassas olarak 1 mm dilimlere ayrılmış ve her bir dilime ait lüminesans şiddet ölçülmüştür. Buna göre kalibrasyon örneğine ait lüminesans özellikleri ve alınan diğer örnekler birlikte değerlendirildiğinde; Manisa Fayı'nın ~6,5 by'dan günümüze kadar en az 3 farklı yıkıcı büyüklükte depreme kaynaklık ettiği hesaplanmıştır. Bu çalışmada, lüminesans yüzey tarihlendirme tekniğinin dünyada ilk kez fay düzlemindeki uygulamasının hem yöntemsel ve hem de paleosismolojik ilksel sonuçlarına, Batı Anadolu sismotektonik çerçevesi içinde yer verilecektir.

Çalışma, 2021.KB.FEN.017 no'lu Dokuz Eylül Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi kapsamında desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Diri fay, lüminesans yüzey tarihlendirme, Manisa fayı, OSL, paleosismoloji

Abstract

Paleoseismology studies are a common multi-disciplinary technique used to determine the quantitative cycle of historical earthquakes. In the world, these kinds of studies are carried out both on the surface traces of active faults and fault planes using the trench-based and surface-based techniques, respectively. Currently, surface-based studies are mostly concentrated on cosmogenic surface dating methods to elucidate the traces of the historical earthquakes based on the concentrations of cosmogenic nuclides in fault scarp. In addition to that, the Electron Spin Resonance technique on fault clays has been used to evaluate paleo seismological events in fault scarp.

In recent years, luminescence dating has concentrated on solving geological problems using the glacial, fan deposits, and terrace levels in geosciences. Besides, it is widely used in trench-based paleoseismological studies, especially in the dating of colluvial wedges. However, the application of the luminescence dating method on the fault surface has not been implemented yet. This technique has been applied for the first time on the fault surface in this study. According to the novel technique, when an earthquake happens, a fresh rock surface is exposed and the "luminescence clock" begins to tick, thus, these surfaces are ready to examination throughout the depth profiles. Aforementioned the parameters of the depth profile are correlated with a calibration sample. For this, a calibration sample of known age is used to calibrate them or a calibration sample is created by artificial fresh scarp that exposes during the known day.

The eastern segment of the Manisa Fault was chosen as the first application area of luminescence surface dating. A total of 8 samples were taken from bottom to top throughout perpendicular to the fault plane at regular intervals. The calibration sample was resampled 749 days (~2 years) after the sampling process. The following, each sample was precisely cut into 1 mm slices, and luminescence characteristics of their's were measured under specially equipped laboratory conditions. According to preliminary results, based on the luminescence parameters of calibration and other samples are evaluated together; it signifies that Manisa Fault is responsible for at least three surface rupturing earthquakes since ~6.5 ka. In this study, for the first time in the world, the application of the luminescence surface dating technique on the fault plane both the methodological and paleoseismological preliminary results will be presented within the western Anatolian seismotectonic framework.

This research is supported by Dokuz Eylul University, Scientific Research Project, project number of 2021.KB.FEN.017.

Keywords: Active fault, luminescence surface dating, Manisa fault, OSL, paleoseismology

Muğla Fayı'nın Aktif Tektonik Özellikleri ve Son 4700 Yıllık Eski Deprem Tarihçesi, Güneybatı Anadolu, Türkiye

Active Tectonic Characteristics of Muğla Fault and its Paleoseismic History in Last 4700 Years, Southwestern Anatolia, Turkey

Akın Kürçer

Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığı, 06530, Çankaya, Ankara, Türkiye (akin.kurcert@mta.gov.tr)

Öz

Güneybatı Anadolu'da geç Pliyosen'den itibaren etkinleşen KKD-GGB yönlü genişlemeli tektonik rejim nedeniyle, yüksek açılı normal faylar tarafından sınırlandırılan yaklaşık D-B uzanımlı Muğla, Yatağan ve Gökova gibi graben ya da yarı grabenler gelişmiştir. Muğla Yarı Grabeni'ni kuzeydoğudan sınırlandıran 25 km uzunluğundaki Muğla Fayı, K40°-75°B doğrultusunda ve 60°-85° güneybatıya eğimli aktif bir normal faydır. Güneye doğru basamaklı bir geometri sunan Muğla Fayı boyunca izlenen çizgisel fay sarplıkları, faylar tarafından kesilen alüvyon yelpazeleri, üçgen yüzeyler ve tavan bloğun geriye doğru eğimlenmesi gibi tektonomorfolojik veriler Muğla Fayı'nın güncel aktivitesinin en açık kanıtlarıdır. Normal faylar için önerilen görgül eşitliklere göre, Muğla Fayı'nın üretebileceği en büyük deprem Mw 6,7, en büyük yer değiştirme miktarı 1,18 metre ve ortalama yer değiştirme miktarı 0,59 metredir.

Muğla Fayı, çoğunlukla Menderes Masifi'ne ait mermerler ile Kuvaterner yaşlı kolüvyonlarının dokanağında izlenmektedir. Bazı yerlerde ise kolüvyonları ve havza dolgu çökellerini kesmektedir. Muğla Fayı'ndan ölçülen fay düzlemi kayma verilerinin kinematik analizine göre, Muğla Fayı yaklaşık K30°D-G30°B yönlü genişlemeli bir tektonik rejim altında gelişmiştir. Bu genişleme yönü, Ege-Kıbrıs Yay Sistemi'nin kuzeyindeki yay gerisi genişleme rejimiyle ilişkilendirilmiştir.

Bu çalışmada, Muğla Fayı'nın paleosismolojik tarihçesinin araştırılması amacıyla iki alanda kapsamlı paleosismolojik hendek çalışması gerçekleştirilmiştir. Hendeklerdeki yapısal ve stratigrafik ilişkilere ve iki hendekten derlenen 14 örneğin 14C tarihlendirme sonuçlarına göre, Muğla Fayı üzerinde son 4700 yıl içerisinde 5 deprem tanımlanmış ve tarihlendirilmiştir. Paleosismolojik çalışmalardan tespit edilen son deprem, tarihsel kataloglardaki 1851 ya da 1896 Muğla Depremleri ile karşılaştırılabilmektedir. Sondan bir önceki deprem ise 4. yüzyılda meydana gelen ve Lagina antik kentini yıkan depremle zamansal olarak uyuşmaktadır. Hendeklerde tespit edilen daha eski üç depremin karşılaştırılabileceği tarihsel ya da arkeosismolojik bir veri bulunmamaktadır. Paleosismolojik sonuçlara göre, Muğla Fayı 750 yıl ile 1450 yıl arasında değişen ve düzenli olmayan ortalama 1100 yıllık bir deprem tekrarlanma aralığına sahiptir.

Paleosismolojik veriden elde edilen ortalama deprem tekrarlanma aralığı (1100 yıl) ve en büyük depremde meydana gelebilecek ortalama yer değiştirme miktarı (0,59 metre) göz önüne alındığında, Muğla Fayı için yıllık kayma hızı ortalama 0,53 mm/yıl olarak hesaplanmıştır.

Muğla Fayı, Güneybatı Anadolu'da, başta Muğla il merkezi olmak üzere, turizm potansiyeli taşıyan ilçeler ve bölgedeki kritik mühendislik yapıları için önemli bir deprem tehlike kaynağıdır.

Anahtar Kelimeler: Güneybatı Anadolu, Hendek, Muğla, Muğla fayı, paleosismoloji, 14C tarihlendirme yöntemi

Abstract

Due to the NNE-SSW trending extensional tectonic regime that has been active since the late Pliocene in Southwest Anatolia, graben or half-grabens such as Muğla, Yatağan and Gökova with approximately E-W trending bounded by high-angle normal faults have developed. The 25 km long Muğla Fault, which bounded the Muğla half-graben from the northeast margin, is an active normal fault with the N40°-75°W direction and dipping 60°-85° to the southwest. Muğla Fault has a stepped geometry towards the south. Tectonomorphological data such as linear fault scarps, alluvial fans cut by faults, triangular surfaces and back-tilting of hanging wall observed along the Muğla Fault are the clear evidences of the current activity of the Muğla fault. According to the empirical equations proposed for normal faults, the expected maximum earthquake that the Muğla Fault can produce is Mw 6.7, the maximum displacement amount is 1.18 meters and the average displacement amount is 0.59 meters.

Muğla Fault is commonly observed at the contact of marbles belonging to Menderes Massif and Quaternary aged colluviums. It is also seen that the fault cuts the colluvial and basin fill in some places. According to the kinematic analysis of the fault slip data measured from the Muğla Fault, the Muğla Fault developed under an extensional tectonic regime with approximately N30E-S30W direction. The direction of the extension regime is considered to be associated with the back-arc extension regime in the north of the Aegean-Cyprus Arc System.

In this study, a comprehensive paleoseismological trench study was carried out in two areas in order to investigate the paleoseismological history of the Muğla Fault. According to the structural and stratigraphic relationships in the trenches and the 14C dating results of 14 samples compiled from the two trenches, 5 earthquakes have been identified and dated on the Muğla Fault in the last 4700 years. The last earthquake determined from paleoseismological studies can be correlated with the 1851 or 1896 Muğla Earthquake in historical catalogues. The penultimate earthquake coincides in time with the earthquake that occurred in the 4th century and destroyed the ancient city of Lagina. There is no historical or archaeoseismological data to compare the three older earthquakes detected in the trenches. According to the paleoseismological results, the Muğla Fault has an irregular earthquake recurrence interval of 1100 years, varying between 750 years and 1450 years.

Considering the average earthquake recurrence interval (1100 years) obtained from the paleoseismological data and the average amount of displacement (0.59 meters) that may occur in the largest earthquake, the average annual slip rate for the Muğla Fault was calculated as 0.53 mm/year.

Muğla Fault is an important source of earthquake hazard in Southwest Anatolia for critical engineering structures and districts with tourism potential, especially for the Muğla city center.

Keywords: Soutwestern Anatolia, Trench, Muğla, Muğla Fault, paleoseismology, 14C dating method

8 Kasım 2021 Kızılören (Meram-Konya) Depremi (Mw:5,1) Kaynak Fayına İlişkin Değerlendirmeler

Kızılören (Meram-Konya) Earthquake (Mw:5,1) on November 8th, 2021 and Evaluations of Source Fault

Hasan Elmacı (1), Adil Doğan (2), Selim Özalp (1)

(1)MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi, Ankara, Türkiye
(2)MTA Genel Müdürlüğü, Orta Anadolu 2. Bölge Müdürlüğü, Konya, Türkiye
(hasan.elmaci@mta.gov.tr)

Öz

Jeolojik ve tektonik konumu nedeniyle Türkiye ana karasında çok sayıda diri fay bulunmakta ve buna bağlı olarak ülkemizde yoğun bir deprem aktivitesi gözlenmektedir. Deprem zararlarının azaltılması amacıyla yapılacak çalışmaların başında diri fayların doğru şekilde haritalanması ve yapısal özelliklerinin ortaya konması gerekmektedir.

8 Kasım 2021 tarihinde Konya ili Meram ilçesinin yaklaşık 30 km batısında yer alan Kızılören Mahallesinde (Kızılviran), Mw:5,1 büyüklüğünde ve yaklaşık 7 km odak derinliğinde bir deprem meydana gelmiştir. Ulusal ve uluslararası sismoloji merkezlerinden alınan hızlı odak mekanizma çözümlerine göre kaynak fayın KD-GB veya KB-GD doğrultulu eğim atımlı normal fay olduğu anlaşılmaktadır. Türkiye Diri Fay Haritasında söz konusu depremin meydana geldiği alanda herhangi bir diri fay haritalanmamıştır.

Deprem sonrası gerçekleştirilen arazi çalışmaları sonucunda, Kızılören Mahallesi yerleşim alanı içinden geçen ve toplam uzunluğu yaklaşık 9 km'yi bulan, K40D genel doğrultulu ve 70-80 derece KB'ya eğimli bir morfolojik sarplık gözlenerek haritalanmıştır. Bölgede yüzlek veren Miyosen-Piliyosen yaş aralığındaki karasal kırıntılılar ve gölsel karbonatların ilksel konumlarını kaybederek yapısal anlamda deformasyonlara uğramaları, Neotektonik dönemin genişleme rejimi ürünü olan volkanik kayaçların varlığı ve Pliyo-Kuvaterner yaşlı alüvyon yelpazelerinin askıda kalmış olmaları söz konusu çizgisel uzanımlı morfolojik sarplığın fay denetiminde gelişmiş olabileceğine ait önemli saha bulgularıdır. Ayrıca Kızılören Mahallesi (Kızılviran) yerleşim alanı içerisinde söz konusu çizgisel sarplık boyunca hidrotermal sıvamalar ve alterasyonlar gözlenmiştir. Sahada yapılan bu gözlemler neticesinde Kızılviran Fayının aktif olduğu ve son depreme kaynaklık etmiş olabileceği değerlendirilmiştir. Jeolojik ve yapısal unsurlar dikkate alındığında Kızılviran Fayının Kuvaterner döneminde yüzey yırtılmasıyla sonuçlanmış depremler ürettiği gözlenmektedir. Fay uzunluğu ve karakteri dikkate alındığında, görgül (ampirik) bağıntılara göre, Kızılviran Fayı'nın Mw:6,1 büyüklüğüne ulaşabilecek deprem üretme potansiyeline sahip olduğu söylenebilir.

Kızılviran Fayı'nın Holosen dönemi deprem aktivitesinin belirlenmesi, yüzey kırığı oluşturmuş depremlerin tekrarlanma aralığı, son depremden günümüze geçen süre vb. parametrelerinin belirlenmesi amacıyla paleosismoloji çalışmalarının yapılması bölgesel ölçekte deprem tehlikesinin belirlenmesine yönelik yapılacak çalışmalara altlık oluşturması açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kızılviran Fayı, aktif tektonik, depremsellik, sismoloji, Orta Anadolu

Abstract

There are many active faults located on the mainland of Turkey due to its geological and tectonic location. For this reason, a frequent earthquake activity is observed in Turkey. At the beginning of the studies to be carried out in order to reduce earthquake damages, the active faults, which are the source of the earthquakes, should be mapped correctly, and their structural features should be revealed.

An earthquake of moment magnitude of 5.1 and a focal depth of 6.82 km occurred on November 8th, 2021 in Kızılören (Kızılviran), which is approximately 30 km west of Meram, Konya. The Quick Moment Tensor solutions obtained from national and international seismology centers revealed that the source fault is a dip-slip normal fault with NE-SW or NW-SE strike direction. In the Active Fault Map of Turkey, there is no active fault found in the area where the epicenter of the earthquake is located.

The field studies carried out after the earthquake revealed a linearity that passes through Kızılören is mapped, and it has a total length of approximately 9 km, with a general N40°E strike and 70-80°NW dip direction. The outcropped Miocene-Pilocene aged terrestrial clastic and lacustrine carbonate units in the region are structurally deformed by losing their original position, the presence of volcanic rocks that are the product of the extensional regime of the Neotectonic period, and the suspended Plio-Quaternary alluvial fans are important field findings regarding the activity of the proposed lineament. In addition to the findings above, hydrothermal coatings and alterations were observed along the lineament that passes through Kızılören (Kızılviran). It can be proposed in the light of the observations made in the field that the lineament is an active fault, which can be the source of the last earthquake. The geological and structural evidences are the proof of the Kızılviran fault, which produced many earthquakes resulted in surface rupture during the Quaternary period. According to empirical relationships along with the fault length and character, it can be said that it has the potential to produce earthquakes that can reach up to Mw=6.1.

It is recommended that paleoseismological studies be carried out in order to determine the parameters of the Kızılviran fault for its Holocene earthquake activity, earthquake recurrence interval, elapsed time from the last earthquake, in order to form a basis for studies on the determination of regional earthquake hazard.

Keywords: Kızılviran Fault, active tectonics, seismicity, Central Anatolia

Türkiye ve Etrafının Kabuk Yapısı ve Bir Boyutlu Hız Modelleri

One Dimensional Velocity Models and Crustal Structure in Turkey and Surrounding Regions

Musavver Didem Cambaz

Boğaziçi Üniversitesi, Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü, Çengelköy, İstanbul, Türkiye
(didem.samut@boun.edu.tr)

Öz

Uzun dönemdir dalma batma ve yığışım sürecinde olan Doğu Akdeniz, tektonik olarak oldukça karmaşık bir bölgedir. Doğu Akdeniz'de Alp-Himalaya orojenik kuşağı üzerinde yer alan Türkiye, dünyanın en aktif sismisiteye sahip bölgelerinden birisidir. Bu orojenik kuşak üzerinde Paleozoik ve Mezozoik dönem okyanus baseninin açılıp kapanması ile ilişkili farklı okyanusal ve kıtasal kollar bulunmaktadır. Bölgenin karmaşık yapısı bölgeyi tek bir hız modeli ile temsil etme imkanının önüne geçmektedir. Diğer taraftan, deprem lokasyonu parametrelerinin hassasiyeti, kullanılan bir boyutlu P ve S hız modellerine önemli oranda bağlıdır ve bu durum lokal ve bölgesel çalışmalarda alana özgü hız modellerinin belirlenmesi gerekliliğini getirir. Bu bölgedeki kabuk yapısını anlamak ve bölgeye özgü lokal hız modellerini belirlemek için bir çok çalışma yapılmış, lokal ve bölgesel geçici sismik ağlar kurulmuştur. Fakat bu çalışmalar genellikle sismik ağın kurulu olduğu kısıtlı süredeki zaman aralığına dayanır. Bu çalışmada homojen bir deprem kataloğu kullanılarak bir boyutlu sismik hız modeli oluşturulmuş ve çalışmada kullanılan depremler elde edilen hız modeli kullanılarak yeniden konumlandırılmıştır. Bu amaç için 2008-2018 yılları arasında kayıt edilmiş yaklaşık 200,000 deprem seçilerek yüksek kaliteli veri seti oluşturulmuştur. Her bölgede en az beş bin depremin yer aldığı yüksek kalitede veri setleri oluşturmak için farklı eleme yöntemleri uygulanmıştır. Çalışma sonucunda Türkiye ve etrafının tek bir kabuk yapısı ile tanımlanamayacak kadar farklılıklar gösterdiği gözlenmiştir. Farklı bölgeler için elde edilen optimum hız modelleri ayrı ayrı sunulmuştur. Çalışmanın sonuçları sadece daha sonradan yapılacak üç boyutlu tomografi çalışmalarına fayda sağlamayacak aynı zamanda çalışma alanında daha güvenilir deprem lokasyonları yapılabilmesi için de temel bir adım oluşturacaktır.

Anahtar Kelimeler: 1B hız modeli, deprem, kabuk yapısı, sismik hız, sismisite, Türkiye

Abstract

Eastern Mediterranean is a tectonically complex region with a long term subduction and accretion process. Turkey and surrounding regions, which is located in the Alpine-Himalayan orogenic belt in Eastern Mediterranean, form one of the most seismically active regions in the world. Within this belt different continental and oceanic branches related to the opening and closure of the Paleozoic and Mesozoic oceanic basins can be found. The complexity of the region lacks the possibility to define the region with a one simple velocity model. On the other hand, the precision of the earthquake location parameters depends significantly on the P and S wave velocity models and this situation brings the necessity to obtain site specific velocity-models for local and regional researches. Several studies have been carried out with the installation of local and regional temporary seismic networks in this area for understanding the crustal structure characteristics and estimating site specific local velocity models. However, these studies generally lie on short term data limited with the seismic network deployment duration. In this present study, one dimensional seismic velocity models are developed using a homogenized earthquake catalog and earthquakes were relocated by using the obtained local velocity models. In order to perform this aim, a high quality data set, comprising almost 200,000 earthquakes were constructed by using data in between 2008-2018. Several elections were performed for keeping high quality data and seven different clusters selected, each containing at least 5000 events with highest quality. Study was concluded by pointing out velocity structure in Turkey and surrounding regions can not be presented with a single model. Optimum velocity models obtained for selected regions were presented separately. The results of the study will be a fundamental step towards not only in the determination of three dimensional models in seismic tomography studies but also for estimation of precise earthquake location parameters in the region.

Keywords: 1D velocity model, crustal structure, earthquake, seismicity, seismic velocity, Turkey

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Muş Yöresinin Güncel Sismotektonik Özellikleri: Doğu Anadolu

Current Seismotectonic Characteristics of the Muş Region: Eastern Anatolia

Doğan Kalafat
B.Ü. Kandilli Rasathanesi ve DAE-BDTİM, 34684 Çengelköy-İstanbul
(kalafato@boun.edu.tr)

Öz

Muş ve yakın çevresinin Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAFZ)'nun doğu ucunda yer almakta olup, bölgede genel olarak çok sık aralıklarla olmasa da tahripkâr depremler meydana gelmektedir. Bunlara örnek olarak yakın tarihimizde meydana gelmiş 7 Mart 1966 (Mw=5.6) Varto-Hınıs, 19 Ağustos 1966 (Mw=6.0 Varto, 24 Kasım 1976 (Mw=7.0) Çaldıran ve 27 Mart 1982 (Mw=5.7) Bulanık-Varto depremleri verilebilir.

Bölge KAFZ ile Van Gölü arasında kalan karışık tektonik unsurları içinde barındırmaktadır. Özellikle de yakın tarihimize kadar bölgede yeterli deprem istasyonunun bulunmaması ve buna bağlı olarak depremselliğinin sağlıklı izlenememesi bölgenin sismotektonik özelliklerinin ortaya konulmasındaki en önemli bir eksiklikti. Özellikle Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü (KRDAE) 2000'li yıllar sonrasında Türkiye Deprem Şebekesi Projesi kapsamında Doğu ve Güneydoğu Anadolu'da sismik istasyonların kurulmasına başlaması, bölgenin sismolojik özelliklerinin ortaya çıkarılmasında çok olumlu katkılar sağlamıştır. Bu çalışma özellikle 2000 yılı sonrası bölgenin depremselliğinin daha sağlıklı ortaya konulması, meydana gelen önemli depremlerin fay düzlemleri çözümleri ve bölgenin güncel tektoniğinin anlaşılmasına katkı sağlama amacını hedeflemiştir.

Çalışmada kullanılan veri seti, tamlık (bütünlük) amaçlı olarak 2000 yılı sonrası değerlendirilmiştir. Özellikle bölgedeki M>4.0 olan depremlerin sayısal kayıtları analiz edilerek yeniden çözümleri yapılmıştır. Bu depremlerin kaynak parametreleri de çalışma kapsamında hesaplanmıştır. Bu dönemde özellikle Ahlat-Bulanık arası, Korkut-Güroymak arası, Varto'nun güneydoğusu boyunca Varto-Ahlat arası ve Varto'nun güneyi boyunda güneydoğu yönünde bilinen tanımlanmış fay segmentleri boyunca önemli deprem etkinliği gözlenmiştir. Çalışma kapsamında yapılan fay düzlemi çözümleri bölgede doğrultu atım bileşene sahip oblik faylanmaların, özellikle de bölgenin doğu kısmının sıkışmalı tektonik rejim altında olduğuna işaret etmektedir.

Bu çalışma B.Ü. BAP 16403 Nolu proje kapsamında desteklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Muş, Bulanık, Doğu Anadolu, depremsellik, deprem istasyonu, doğrultu atımlı tektonik rejim

Abstract

Muş and its surroundings are located at the eastern end of the North Anatolian Fault Zone (NAFZ). Although not very frequently destructive earthquakes occur in the region. On March 7, 1966 (Mw=5.6) Varto-Hınıs; August 19, 1966 (Mw=6.0) Varto; November 24, 1976 (Mw=7.0) Çaldıran and March 27, 1982 (Mw=5.7) Bulanık-Varto can be given the recent earthquakes of as example.

The region contains complex tectonic elements between the NAFZ and Lake Van. In particular, the lack of sufficient earthquake stations in the region until recently and the inability to monitor the seismicity properly was the most important deficiency in revealing the seismotectonic features of the region. Especially the Kandilli Observatory and Earthquake Research Institute (KRDAE) started to establish seismic stations in Eastern and Southeastern Anatolia within the scope of the Turkey Earthquake Network Project after the 2000s, making very positive contributions to revealing the seismological characteristics of the region. This study aimed to reveal the seismicity of the region in a healthier way, especially after 2000, to contribute to the understanding of the fault plane solutions of the important earthquakes and the current tectonics of the region.

The data set used in the study was evaluated after 2000 for completeness. Especially, digital records of earthquakes with M>4.0 were analyzed and re-calculations were made in the region. The source parameters of these earthquakes were also calculated within the scope of the study. During this period, significant earthquake activity was observed especially along the defined fault segments known in the southeast direction between Ahlat-Bulanık, between Korkut-Güroymak, between Varto-Ahlat along the southeast of Varto and along the south of Varto. Fault plane solutions made within the scope of the study indicate that oblique faults with strike-slip component in the region, especially the eastern part of the region, are under compression tectonic regime.

This study was carried out by B.Ü. BAP/SRP is supported within the scope of the project number 16403.

Keywords: Muş, Bulanık, Eastern Anatolia, seismicity, seismic station, strike-slip tectonic regime

Anadolu Çaprazı: Kuzey Anadolu Fayı ile Kıbrıs Yayı Bağlantısını Sağlayan Sol Yanal Geniş Makaslama Zonu

The Anatolian Diagonal: A Left-Lateral Wide Shear Zone Connecting the North Anatolian Fault Zone and Cyprus Arc

Gürol Seyitoğlu (1), Esra Tunçel (2), Bülent Kaypak (3), Korhan Esat (1), Ergin Gökkaya (2)

(1)Ankara Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tektonik Araştırma Grubu, Gölbaşı, Ankara
(2)Ankara Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, Ankara
(3)Ankara Üniversitesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Gölbaşı, Ankara
(seyitoglu@ankara.edu.tr)

Öz

Arap ve Avrasya levhalarının çarpışmaları ile ilişkili Bitlis-Zagros Kenet Zonu'nun ard ülkesinde Türk-İran Platosu yer almaktadır. Yakın zamanda yapılan ayrıntılı çalışmalarda, platonun iç deformasyonunda sağ ve sol yanal doğrultu atımlı yapıların çoklu kesişme noktaları bulunduğu gösterilmiştir. Bu ilişki göz önüne alındığında "Anadolu Çaprazı" olarak isimlendirdiğimiz geniş sol yanal makaslama zonunun varlığı net bir şekilde ortaya çıkmaktadır.

Yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleri, depremlerin odak mekanizması çözümleri ve deniz alanlarında yayınlanmış sismik yansıma kesitleri ile Anadolu Çaprazı'nı sınırlayan ve iç deformasyonuna neden olan faylar bu çalışmada incelenmiştir. Erzincan ile Kıbrıs Yayı arasında KD-GB doğrultusunda 850 km uzunluğunda ve Orta Anadolu Fay Zonu ile Doğu Anadolu Fay Zonu arasında 170 km genişliğinde sol yanal bir makaslama zonu olan Anadolu Çaprazı'nın Kuzey Anadolu Fay Zonu ve Güneydoğu Anadolu-Zagros Fay Zonu ile en az dört kesişim noktası bulunmaktadır. Anadolu Çaprazı'na ait Ecemiş-Deliler Fayı'nın Akdeniz'deki uzanımına Biruni Fayı adı verilmiştir. Biruni Fayı, önce Kıbrıs Yayı'na sonra Piri Reis Sırtı'na (Mediterranean Ridge) ulaşmaktadır. Bu yapı, Antalya – Kekova Fay Zonu ile daralmalı sıçrama oluşturmaktadır. Bu sıçramalı zon, Antalya havzasında KB-GD doğrultulu bindirmeler ile temsil edilen Florence Yükselimi ile karakterize edilir. Daha batıda ise Rodos havzasının bindirmeler ile kontrol edilen kuzey kenarı, Antalya-Kekova Fay Zonu ile Pliny-Strabo Fay Zonu arasındaki sıçramalı ilişki ile oluşmuştur.

Bölgedeki morfolojik ve yapısal ilişkiler göz önüne alındığında Anadolu Levhası'nın batıya hareketi, sol yanal Anadolu Çaprazı Makaslama Zonu, Antalya-Kekova Fay Zonu, Pliny-Strabo Fay Zonu ve sağ yanal Kuzey Anadolu Fay Zonu tarafından karşılanmaktadır. Bu neotektonik çerçevede, varlığı literatürde tartışmalı olan sol yanal Fethiye-Burdur Fay Zonu'nun Batı Anadolu'nun güncel deformasyonunda bir işlevinin olmadığını düşünmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Anadolu Çaprazı, Doğu Anadolu Fay Zonu, Neotektonik, Doğu Akdeniz, Kıbrıs

Abstract

Turkish-Iranian Plateau is in the hinterland of Bitlis-Zagros Suture Zone, which is related to the collision of the Arabian and Eurasian plates. Recent detailed studies indicate multiple intersection points between the right- and left-lateral strike-slip structures in the internal deformation of the plateau. Considering this relationship, the existence of a wide left-lateral shear zone, which we call the "Anatolian Diagonal" located between east and central Anatolia, is revealed in this study.

With the help of high-resolution satellite images, focal mechanism solutions of earthquakes, and seismic reflection sections published in the offshore areas, the faults bounding the Anatolian Diagonal and causing internal deformation were examined in this study. The Anatolian Diagonal is a left-lateral shear zone with a length of 850 km between Erzincan and the Cyprus Arc in the NE-SW direction and a width of 170 km between the Central Anatolian Fault Zone and the East Anatolian Fault Zone. It has at least four intersection points with the right-lateral North Anatolian Fault Zone and the Southeast Anatolian-Zagros Fault Zone. The Biruni Fault is the offshore continuation of the Ecemiş - Deliler Fault of the Anatolian Diagonal. The Biruni Fault first reaches the Cyprus Arc and then Piri Reis (Mediterranean) Ridge Front. This structure creates a restraining stepover with the left-lateral Antalya - Kekova Fault Zone. This restraining stepover is characterized by the Florence Rise represented by the NW-SE trending thrusts in the Antalya Basin. Further west, the northern margin of Rhodes basin, controlled by thrust, was formed by restraining stepover between the Antalya - Kekova Fault Zone and the Pliny - Strabo Fault Zone.

The westerly motion of the Anatolian Plate is accommodated by the left-lateral Anatolian Diagonal Shear Zone, Antalya - Kekova Fault Zone, and Pliny - Strabo Fault Zone together with the right-lateral North Anatolian Fault Zone considering the morphological and structural relations in the region. In this neotectonic framework, we think that the left-lateral Fethiye - Burdur Fault Zone, whose existence is controversial in the literature, has no function in the active deformation of west Anatolia.

Keywords: Anatolian Diagonal, East Anatolian Fault Zone, Neotectonics, Eastern Mediterranean, Cyprus

NEOTEKTONİK, DEPREMSELLİK VE SİSMOTEKTONİK

NEOTECTONICS, SEISMICITY AND SEISMOTECTONICS

Oturum Yürütücüleri/*Conveners*

Orhan Tatar, Erhan Altunel, Erman Özsayın, Bülent Kaypak

Poster Sunumlar/*Poster Presentations*

Pakistan Deprem Kataloğunun Sismik Tehlike Analizi İçin Ayrıştırılması ve Mekansal-Zamansal Haritalanması

Declustering and Spatial Temporal Mapping for Seismic Hazard Analysis Using Pakistan Earthquake Catalog

Shahzada Khurram, Pervaiz Khalid

Institute of Geology, University of the Punjab Lahore, Pakistan
(Khurram.PhD.geo@pu.edu.pk)

Öz

Frekans büyüklük ilişkisi (FBİ), sismik tehlike analizi ve en büyük yer ivmesi kestirimi için en iyi ilişkilerden biridir. Deprem sayısı ve periyot arasındaki Gutenberg-Richter ilişkisi mühendislik sismolojisi açısından önemlidir. Pakistan, son yirmi yıldır yıkıcı depremlerle karşı karşıya kalmıştır. Bu sismik olaylardan birisi, Ana Bindirme Kuşağı (ABK) boyunca meydana gelen 2005 yılındaki Kaşmir depremidir. Bu nedenle, en büyük yer ivmesinin (PGA) daha iyi değerlendirilebilmesi için Pakistan bina kodları gözden geçirilmiştir. PGA'nın deprem tehlike analizinde daha iyi tahmin edilebilmesi için ayrıştırma işlemine gerek duyulmaktadır. Bu amaçla, odak noktası 3 km'den daha derin ve büyüklükleri Mw ≥4.0 olan 24000'den fazla deprem sahip katalog moment büyüklük ölçeğinin kullanılmasıyla tekdüze hale getirilmiştir. Sismotektonik yapıların belirlenmesi için sismik kaynak bölgeleri oluşturulmuştur. Her bir sismik kaynak alanı için tüm kataloğun ayrıştırılması işleminde Gardener ve Knopoff (1972) en iyi yöntemdir. Arındırma işlemi uygulandıktan sonra, ana şok / bağımsız olaylar olarak nitelendirilen 4300 deprem içerisinde 560'ı kümelenme kapsamında tanımlanmıştır. Nihai katalog anlamlıdır ve sadece bağımsız/ana şoklar içermektedir. Mikrosismik bölgelemede de yardımcı olacak olan deprem kataloğunun yaklaşık %55'i ayrıştırılmıştır. Frekans büyüklük ilişkisi kullanılarak, uzaysal ve zamansal haritalama kullanılarak a (aktivite oranı) ve b (alan yoğunluğu) değeri de elde edilmiştir. Bu, yer hareketi tehlike haritası ve kabuk deformasyonu için önemli olabilir.

Anahtar Kelimeler: Ayrıştırma, Sismik tehlike analizi, En büyük yer ivmesi, KB Himalaya kıvrımı ve bindirme kuşağı

Abstract

Frequency magnitude relation (FMR) is one of the best relations for estimation for estimation of seismic hazard assessment and peak ground acceleration. Gutenberg-Richter relation between number of earthquakes and period is significant in the field of earthquake seismology. Pakistan has been facing disaster earthquakes in the last two decades. Among these seismic events one of the main earthquakes was the Kashmir earthquake in 2005 which occurred along the Main Boundary Thrust (MBT). Due to this building codes of Pakistan were reviewed for the better assessment of peak ground acceleration value (PGA). For better estimation of PGA in earthquake hazard assessment, a declustering process is needed. For this purpose, an earthquake catalog was arranged of more than 24000 events with Mw ≥4.0 with focal depth more than 3 km utilizing moment magnitude scale for homogenization. Seismic zones were formed for spate identity of seismotectonic environment. Gardener and Knop off 1972 is the best method for declustered whole catalog for each seismic zone. After applying the declustering process, 560 pockets were identified as declustered in which 4300 events were characterized as mainshocks / independent events. Remaining catalog is significant and contains only independent/duplication events (mainshocks). Almost 55% of the earthquake catalog was declustered which will also be helpful in microseismic zonation. Using frequency magnitude relation, a (activity rate) and b (area intensity) value was also obtained using spatial and temporal mapping. It may be a substantial hazard map of ground motion and crustal deformation.

Keywords: Declustering, Seismic hazard assessment, Peak ground acceleration, NW Himalayan Fold and Thrust Belt

SUNULMADI - NOT PRESENTED

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Kahramanmaraş Fay Zonu'nun (KMFZ) Doğukent-Güneşevler Toplu Konut Alanları Civarındaki Kollarının Paleosismolojik Özelliklerine İlişkin İlk Bulgular

First Findings Relating to the Paleoseismological Characteristics of the Branches of the Kahramanmaraş Fault Zone (KMFZ) Around the Doğukent-Güneşevler Mass Housing Areas

Oğuzhan Ataç, Hasan Koska, Alican Kop

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü (alican@ksu.edu.tr)

Öz

Kahramanmaraş'ın iki merkez ilçesinden biri olan Dulkadiroğlu ilçesi genel olarak daha eski ve düzensiz bir yapı stoğuna sahipken, özellikle son yıllarda yüksek katlı yapılaşmaya yönelerek yapı stoğunun hızlıca değiştiği bir ilçe haline gelmiştir. Bu durum hem nüfus yoğunluğunun artmasına hem de mevcut yapıların yenilenmesi ve yeni yerleşim alanlarında büyük toplu konut alanlarının oluşmasına neden olmuştur. Ancak, başta Doğukent ve Güneşevler gibi yoğun yerleşimin bulunduğu alanlar olmak üzere yerleşim yerlerinin içerisinden veya çok yakınından Kahramanmaraş Fay Zonu'nun (KMFZ) kolları geçmektedir. Bu çalışma ile Kahramanmaraş Fay Zonu'nun batıda Dülkadiroğlu Kamu Külliyesi ile doğuda Yusufhacılı mahalleleri arasındaki kolları üzerinde paleosismolojik çalışmalar yapılarak fayların arazideki yerleri ve aktif tektonik özellikleri belirlenmiştir. Hendeklerden C14 ve OSL yöntemleri ile yaşlandırma için alınan numunelerin analiz işlemi halen devam etmekte olup, elde edilen ilk paleosismolojik verilere göre KMFZ, düşük kayma hızlarına sahip çok sayıda ters faydan oluşmaktadır. Ayrıca KMFZ'nin Kuvaterner'de yüzey kırılmalarına neden olacak büyüklükte depremler ürettiği de ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: Aktif tektonik, Dulkadiroğlu, Kahramanmaraş, Kahramanmaraş Fay Zonu, paleosismoloji

Abstract

Dulkadiroğlu, which is one of the two central districts of Kahramanmaraş, has generally had an older and more irregular building stock, but in recent years it has become a district where the building stock has changed rapidly, especially towards to include high-rise buildings. This has led to both increased population density and the renewal of existing structures and the formation of large public housing in new settlement areas. However, it is observed that various branches of Kahramanmaraş Fault Zone (KMFZ) pass through or very close to densely populated areas such as Doğukent and Güneşevler. In these paleosmological studies involving trench excavations on the segments of Kahramanmaraş Fault Zone between Dulkadiroglu Public Complex in the west and Yusufhacili village in the east were determined and the location and active tectonic characteristics of the faults were defined. The analysis of the samples, collected from the trenches for aging by C14 and OSL methods is still ongoing, and according to the first paleoseismological data obtained, the KMFZ consists of many reverse faults that have low slip rate. In addition it was also revealed that the KMFZ produced earthquakes large enough to cause surface ruptures in the Quaternary.

Keywords: Active tectonics, Dulkadiroglu, Kahramanmaraş Fault Zone, Kahramanmaraş, paleoseismology

OFİYOLİT VE MELANJ
OPHIOLITE AND MÉLANGE

Oturum Yürütücüleri/*Conveners*

Osman Parlak, Alastaır Robertson

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

Guleman Ofiyoliti (Elazığ) Manto ve Kabuksal Kayalarına Ait Jeokimyasal ve Jeokronolojik Verilerin Tektonik Önemi

Tectonic Implications of Geochemical and Geochronological Data from the Guleman (Elazığ) Ophiolite

Cahit Dönmez (1), Osman Parlak (2), Corina Ionescu (3), Chao Zhang (4), Lian-Xun Wang (5), Volker Höck (6)

(1)MTA Genel Müdürlüğü, Maden Etüt ve Arama Dairesi, 06800 Çankaya, Ankara
(2)Çukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 01330 Sarıçam, Adana
(3)Babeş-Bolyai University, Geology Department, RO-400084 Cluj-Napoca, Romania
(4)State Key Laboratory of Continental Dynamics, Department of Geology, Northwest University, 710069 Xi'an, China
(5)Faculty of Earth Sciences, China University of Geosciences, 430074 Wuhan, China
(6)University of Salzburg, Department of Geography and Geology, A-5020 Salzburg, Austria
(cahit.donmez@mta.gov.tr)

Öz

Hazar Gölü'nün doğusunda 200 km²'lik bir alanı kaplayan Guleman (Elazığ) ofiyoliti Maden ilçesinin kuzeydoğusunda yer almaktadır. Guleman ofiyoliti tabanda Orta Eosen yaşlı Maden Kompleksi ile otokton Arap platformunun Alt Miyosen yaşlı Lice Formasyonu üzerine bindirmekte olup ve tavan dokanağında ise Hazar Grubu'nun Maastrihtiyen-Paleosen yaşlı tortul istifi tarafından ise uyumsuz olarak üzerlenmektedir. Guleman ofiyoliti, levha dayk kompleksi dışında, alttan üste doğru manto tektonitleri, ultramafik kümülatlar, mafik kümülatlar, plajiyogranit ve volkanikleri içermektedir. İzole diyabaz dayklarını manto tektonitleri ve kümülatları farklı yapısal seviyelerde keser durumdadır. Manto tektonitlerinde harzburjitler ve podiform kromititleri içeren dunitler hakim litolojiyi oluşturmaktadır. Harzburjit ve dunitlerdeki krom spineller orta ila yüksek Cr# [Cr/(Cr+Al)=0.43–0.76] numarası ile temsil edilmektedir. Harzburjit ve dunitlerdeki olivinlerin forsterit (Fo) içeriği 89 ile 96 arasında değişmektedir. Tüm kaya ve mineral kimyası verileri, yayönü tektonik ortamda tüketilmiş bir manto kaynağının yüksek derecede kısmi ergimesini işaret etmektedir. Manto tektonitleri geçişli olarak yaklaşık 2500 m kalınlıkta tabakalı kümülatlar tarafından üzerlenirler. Ultramafik kümülatlar tabanda saçınımlı ve bantlı kromitler içeren dunitik kayaçlar ile başlamakta ve bunu verlit ve klinopiroksenit ardalanımı izlemektedir. Bunun üzerine olivin gabro, gabronorit ve gabro içeren mafik kayaçlar kümülatların üst seviyesini oluşturmaktadır. Kümülat kayaçlardaki mineral fazlarının kristallenme sırası olivin (Fo84-81)±krom spinel (Cr#0.61-0.49), klinopiroksen (Mg#96-75), plajiyoklaz (An84-98) ve ortopiroksen (Mg#85-69) ile karakterize edilmektedir. Kümülatlardaki oldukça yüksek magnezyumlu klinopiroksen ve ortopiroksenlerin varlığı ile plajiyoklazın erken fraksiyonlama fazı olarak görülmemesi, ilksel bazaltik bir ergiyikten itibaren orta-yüksek basınç (<10 kb) kristal fraksiyonasyonlanmasını işaret etmektedir. Kümülatlardan elde edilen mineralojik ve jeokimyasal veriler, bu kayaçların okyanus ortası sırtı ve yay-gerisi tektonik ortamdaki ofiyolitlerden farklı olduğunu göstermektedir. Kümülat kayaçları, daha ziyade, okyanus içi bir ada yayı veya okyanus içi yitim zonu üstü tektonik ortamının plütonik çekirdeğinin bir parçasını temsil etmektedir. Plajiyogranitin zirkon U-Pb LA-MC–ICP-MS yöntemi ile tarihlendirmesi sonucu 92.0±3.7 My kristalleşme yaşı elde edilmiştir. Tüm bu veriler, Guleman (Elazığ) ofiyolitinin Güney Neotetis'te Geç Kretase sırasında kuzeye dalan bir okyanus içi yitim zonu üzerinde yay-önü ortamında oluştuğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Manto tektonitleri, kromit, okyanusal kabuk, okyanus içi yitim, U-Pb tarihlendirmesi, Güney Neotetis

Abstract

The Guleman (Elazığ) ophiolite is located to the northeast of Maden town and covers an area of 200 square km in the east of the Hazar Lake. It is thrust over the Middle Eocene Maden Complex as well as the Lower Miocene Lice formation of the autochthonous Arabian platform and in turn unconformably overlain by the Maastrichtian-Paleocene sedimentary succession of the Hazar Group at the top. Except a sheeted dike complex, the Guleman ophiolite comprises, from bottom to top, mantle tectonites, ultramafic cumulates, mafic cumulates, plagiogranite and volcanics. Isolated diabase dikes cut the mantle tectonites and cumulates at different structural levels. The mantle tectonites are dominated by harzburgites and dunites with podiform chromitites. The chromian spinels in harzburgites and dunites are represented by mid to high Cr# [Cr/(Cr+Al)=0.43–0.76]. The forsterite (Fo) content of olivine ranges from 89 to 96 in harzburgites and dunites. Whole rock and mineral chemistry data suggest a high-degree of partial melting of a depleted mantle source in forearc setting. The mantle tectonites are gradually overlain by layered gabbroic cumulates, having a thickness around 2500 m. The ultramafic cumulates at the bottom start with dunites containing disseminated and banded chromites, followed by alternations of wehrlite and clinopyroxenite. Above this, a gabbroic section with olivine gabbro, gabbronorite and gabbro forms the upper level of the cumulates. Crystallization order of the cumulate rocks is characterized by olivine (Fo84-81)±chromian spinel (Cr#0.49-0.61), clinopyroxene (Mg#96-75), plagioclase (An84-98) and orthopyroxene (Mg#85-69). The presence of highly magnesian clinopyroxene and orthopyroxene together with the absence of plagioclase in the cumulates, as early fractionating phases, indicate medium- to high-pressure (up to 10 kb) crystal fractionation of primary basaltic melts. Mineralogical and geochemical data suggest that the cumulates are distinct from rocks in midocean ridge and back-arc basin ophiolites. The cumulate rocks instead represent part of the plutonic core of an intraoceanic island arc or suprasubduction zone tectonic setting. U–Pb zircon age determination of the plagiogranite by LA-MC–ICP-MS yielded a 92.0±3.7 Ma crystallization age. All the data combined suggest that the Guleman (Elazığ) ophiolite formed in a forearc setting of a north-dipping intraoceanic subduction during the Late Cretaceous in Southern Neotethys.

Keywords: Mantle tectonites, chromite, oceanic crust, intraoceanic subduction, U-Pb dating, Southern Neotethys

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Guleman Ofiyoliti'ndeki (GD, Türkiye) Kromit Cevheri İçeren Peridotitlerin Petrojenezi: Manto Kaynağı, Ergiyik-Kayaç Etkileşimi ve Tektonik Ortam Üzerine Çıkarımlar

Petrogenesis of the Chromite Ore-bearing Peridotites from the Guleman Ophiolite (SE, Turkey): Implications forMantle Source, Melt-Rock Interactions and Tectonic Setting

Nuh Kadri Eraslan (1), Özgür Sapancı (2), Gürkan Tokat (2), Raşit Karakuzu (2), Abdullah Onur Karakaya (2), Mehmet Ali Gücer (3), Okay Çimen (4)

(1)Eti Krom A.Ş., Elazığ, Türkiye
(2)Yılmaden Holding, İstanbul, Türkiye
(3)Gümüşhane Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Gümüşhane, Türkiye
(4)Munzur Üniversitesi, Nadir Toprak Elementleri Uygulama ve Araştırma Merkezi, Tunceli, Türkiye
(nuhkadrieraslan@hotmail.com)

Öz

Türkiye'deki Neotetis ofiyolitlerinin en büyüklerinden biri olan Guleman Ofiyoliti Güneydoğu Anadolu-Zagros Sütur Kuşağı'nın önemli bir bölümünü temsil etmektedir. Bu ofiyolit içerisindeki peridotitler büyük oranda ekonomik değeri olan podiform kromitler ile birlikte bulunan harzburjit ve dunitten meydana gelmektedir. Bu çalışmada, peridotitlerin manto kaynağı bölgesi, ergiyik-kayaç etkileşimi ve tektonik ortamını incelemek amacıyla, Guleman ofiyoliti boyunca 12 farklı kromit maden ocağından alınan büyük oranda harzburjit ve daha az oranda dunit örneklerinden elde edilen mineral kimyası verilerini sunmaktayız. Burada çalışılan peridotitlerdeki krom (Cr) spineller (magneziokromit ve kromite karşılık gelmekte) orta ile yüksek Cr# [(Cr/Cr + Al) = 0.51-0.76], göreceli olarak düşük Mg# [(Mg/Mg + Fe^{2+}) = 0.41-0.57] ve değişken TiO_2 (%0.03-0.29) içeriklerine sahiptir. Burada özellikle TiO_2 içeriklerindeki zenginleşme (%0.29'a kadar) peridotitler ile Ti'ca zengin ergiyiklerin etkileşimine işaret edebilir. Peridotitler içerisindeki klinopiroksenler (diyopsit türü) yüksek Mg# (0.90-0.97), değişken Al_2O_3 (%0.15-2.70) ve düşük TiO_2 (%0.01-0.10) içerikleri ile karakterize edilirken, ortopiroksenler (enstatit türü) göreceli olarak dar aralıkta Mg# (91-93), Al_2O_3 (%0.79-1.60) ve daha düşük TiO_2 (%0.01-0.04) içeriklerine sahiptir. Peridotitler içerisindeki olivinler ise orta seviyede NiO (%0.36-0.50) içeriğine sahip olup, yüksek forsterit (Fo, 90-92) ve Mg# (0.91-0.92) içerikleri ile karakterize edilmektedir. İlaveten, peridotitler içerisindeki Cr-spinellerin Fe^{3+}# içerikleri düşükten yükseğe oksijen fugasitesi altında kristallenmeyi yansıtır şekilde 0.6 ile 8.0 arasında değişken değerler sunmaktadır. Dikkate değer şekilde, kimyasal kompozisyonlarına göre manyetit olarak sınıflandırılan Cr-spineller içerisindeki küçük Fe-oksit halkaları ve damar dolguları ile serpantinit matriks içerisindeki dissemine tanelerin varlığı serpantinleşme ve/veya metamorfizma gibi geç dönem modifikasyonuna işaret etmektedir. Burada sunulan ve birlikte değerlendirilen veriler yay önü ve abisal peridotitler arasında bulunan geçişken karakteristikler göstermekte ve bu özellikler Guleman peridotitlerinin a) dalma-batma olayının başlangıcında ilk yay önü aşaması dahil tipik bir yay önü ortamda veya b) yay önü ortamı ve yay ve/veya yay-ardı açılımın erken evresi ortamları dahil bir okyanus içi dalma-batma zonunda oluşmuş olabileceğine işaret etmektedir. Bunların arasında, Güney Neotetis okyanusunun jeodinamik evrimi için yayınlanmış jeolojik, jeokimyasal ve jeokronolojik verilerin birlikte değerlendirilmesi ile ikinci jeodinamik senaryonun daha uygun olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Peridotit, mineral kimyası, petrojenez, yay-önü, yay-ardı, Guleman Ofiyoliti

Abstract

The Guleman Ophiolite, one of the largest Neotethyan ophiolites (ca. 200 km2) in Turkey, represents an important section of the Southeast Anatolian-Zagros Suture Belt. The peridotites in this ophiolite consist mainly of harzburgite and dunite associated with economically viable podiform chromitites. In this study, we present mineral chemistry data from mainly harzburgites and lesser amount of dunites from 12 different chromite mine pits along the Guleman ophiolite in order to evaluate their mantle source region, melt-rock interaction processes and tectonic setting.The chromian (Cr) spinels (corresponding to magnesiochromite and chromite compositions) from the peridotites investigated here have intermediate to high Cr# [(Cr/Cr + Al) = 0.51-0.76] and relatively low Mg# [(Mg/Mg + Fe^{2+}) = 0.41-0.57], and variable TiO_2 (0.03-0.29 wt%) contents. Here, in particular, the enrichment of TiO_2 contents (up to 0.29 wt.%) may indicate the interaction between the peridotites and Ti-rich melts. The clinopyroxenes (diopside type) from the peridotites are characterized by high Mg# (0.90-0.97), variable Al_2O_3 (0.15-2.70 wt%) and low TiO_2 (0.01-0.10 wt%), whereas the orthopyroxenes (enstatite) have relatively narrow range Mg# (91-93) and Al_2O_3 (0.79-1.60 wt%), and lower TiO_2 (0.01-0.04 wt%). The olivines of the peridotites have moderate NiO (0.36-0.50 wt%), and are characterized by high forsterite (Fo, 90-92) and Mg# (0.91-0.92) contents. Moreover, the Fe^{3+}# contents of Cr-spinels in the peridotites display variable values ranging from 0.6 to 8.0 that reflect crystallization under low to high oxygen fugacity (fO_2). Of note, the presence of the small Fe-oxide rims and vein fills in the Cr-spinels and disseminated grains in the serpentinite matrix, classified as magnetite based on their chemical compositions, indicate a late-stage modification (i.e. serpentinization and/or metamorphism). The combined chemical data reported here show transitional characteristics between fore-arc and abyssal peridotites, and these signatures indicate that the Guleman peridotites could have been formed in a) a forearc basin including proto-forearc stage during the subduction initiation or b) an intra-oceanic subduction zone including forearc to arc and/or early stages of back-arc spreading settings. Among these, the second geodynamic scenario is more plausible based on the combined geological, geochemical and geochronological data reported for the geodynamic evolution of southern Neotethys ocean.

Keywords: Peridotite, mineral chemistry, petrogenesis, fore-arc, back-arc, Guleman Ophiolite

PALEOİKLİM ARAŞTIRMALARI
PALEOCLIMATOLOGY

Oturum Yürütücüleri/*Conveners*

Funda Akgün, Mine Sezgül Kayseri Özer, Nurdan Yavuz

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

Bir Doğal Karbon Yutağı Olarak Paratetis'i Keşfetmek

Exploring the Paratethys as a Natural Carbon Sink

Mustafa Yücel Kaya, Sevinç Özkan-Altıner
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara, Türkiye
Department of Geological Engineering, Middle East Technical University, Ankara, Turkey
(mukaya@metu.edu.tr)

Öz

Artan CO_2 konsantrasyonunun gelecekteki olası sonuçları, Dünya'daki yaşamı ciddi şekilde olumsuz etkileyebilir ve yaşayan organizmaların yeni koşullara uyum sağlamasını engelleyebilir. "Negatif emisyonlar" olarak da adlandırılan CO_2 giderimi, birçok azaltım senaryosunda ve jeomühendislik çalışmalarında önemli bir rol oynamaktadır. Bununla birlikte, jeomühendislik araştırmalarındaki sınırlamalar (örneğin, bunların etkinliği ve yan etkileriyle ilgili endişeler), potansiyel CO_2 gideriminin nicel tahminini engellemektedir. İklimi değiştirmeye yetecek büyüklükte olan doğal karbon yutaklarının koşullarını anlamak, bu nedenle, azaltma senaryolarının ve CO_2 giderimi de dahil olmak üzere jeomühendislik çalışmalarının fizibilite, maliyet, yan etkileri ve çevresel etkilerinin kapsamlı bir değerlendirmesine sahip olmak açısından çok önemli hale gelmektedir. Jeolojik geçmişteki doğal karbon yutaklarını incelemek, iklimi büyük ölçekte değiştirebilen karbon giderimi için uygun koşulları anlamak ve jeomühendislik yoluyla en verimli yutakları tasarlamak için öğretici olabilir. Organik açıdan zengin kayalardan oluşan sedimanter bir kayda sahip olan Paratetis Denizi, karbon gömülme miktarlarını ölçmek ve doğal bir karbon yutağındaki verimli karbon gömülümünü sağlayan uygun koşulların daha iyi anlaşılması için mükemmel bir örnek teşkil etmektedir. Geniş coğrafi sınırları ile kıyaslanabilecek güncel benzeri bulunmayan Paratetis, Senozoyik döneminde, en büyük kıtasal iç denizdi. Erken Oligosen'den başlayarak, Paratetis havzasının tamamı izole koşullarda olup, milyonlarca yıl boyunca oksijensiz kalmış, ve bu koşullar "Maikop Serisi" olarak adlandırılan organik açıdan zengin siyah şeyllerin Avusturya'da Viyana havzasından, Hazar Denizi'ne kadar geniş alanlar üzerinde çökelmesine neden olmuştur. Paratetis anoksisi ve organik açıdan zengin kayaçların oluşumu, Oligosen - erken Miyosen'de atmosferdeki CO_2 azalımının olduğu döneme karşılık gelmektedir. Bu projede, Eosen-Oligosen Geçişi (EOT) ve Oligosen sırasında atmosferik CO_2 seviyelerinin düşmesine büyük ölçüde katkıda bulunduğu düşünülen, Paratetis'in içerisinde gözlenen organik açıdan zengin kayaların çökelmesi sırasında meydana gelen organik karbon gömülmesi değerlendirilmektedir. Organik karbon gömülmesinin alansal değişkenliğini tahmin etmek ve çözmek için mekansal-zamansal enterpolasyon tekniklerinin ve yakın zamanda derlenen paleocoğrafik rekonstrüksiyonun yeni bir kombinasyonu kullanılmaktadır. Paratetis'teki Oligosen koşullarını daha iyi anlamak ve bir CO_2 yutağı olarak gücünü test etmek için, Karaburun, Batı Karadeniz, KB Türkiye'deki bir kesitten elde edilen foraminifer kavkılarının kararlı Karbon, Oksijen ($\delta^{13}C$ ve $\delta^{18}O$) ve Boron ($\delta^{11}B$) izotopik bileşimleri incelenecektir. Tutulan karbon miktarını ölçmek ve dolayısıyla Paratetis'in doğal bir karbon yutağı olarak katkısını ortaya koymak, geçmişin iklim dinamiklerini daha iyi anlamak ve gelecekteki iklim krizinin hafifletilmesi konusunda fikir yürütmek açısından yardımcı olacaktır. Ayrıca, Paratetis 'in organik karbon gömülüm koşullarını ve karbon yutağı olarak rolünü anlamak bir karbon yutağının verimliliği ve optimum koşulları açısından gelecekteki jeomühendislik çalışmalarına öngörü sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Eosen-Oligosen, karbon yutağı, Eosen-Oligosen, organik karbon gömülümü, paleoiklim, paratetis

Abstract

The possible future results of the increased CO_2 concentration may seriously disturb the life on Earth and prevent living organisms from adapting to new conditions. CO_2 removal, also referred to as "negative emissions", plays a major role in many mitigation scenarios and geoengineering studies. However, the limitations in geoengineering studies (e.g., concerns on their effectiveness and side effects) hamper the quantitative estimation of the potential CO_2 removal. Understanding the conditions of natural carbon sinks with large sufficient scales to alter climate therefore becomes crucial to have a comprehensive assessment of feasibility, cost, side effects and environmental impacts of mitigation scenarios and geoengineering studies including CO_2 removal. Studying natural carbon sinks in the geologic past can be instructive to understand the favorable conditions for large-scale carbon removal to alter climate and to design the most efficient sinks by geoengineering. The Paratethys Sea, representing a sedimentary record with organic-rich deposits, is an excellent target for quantifying the amount of carbon burial and better understanding of the favorable conditions for efficient carbon burial in a natural carbon sink. The Paratethys was the largest epicontinental sea during the Cenozoic with no modern analogue today. Beginning with the early Oligocene, the entire Paratethys basin was isolated/restricted and consequently oxygen-depleted for millions of years resulting in the deposition of organic-rich black shales, named as the "Maikop Series", over vast areas from the Vienna basin in Austria to the Caspian Sea. The Paratethys anoxia and the deposition of organic-rich rocks corresponds to a preiod of CO_2 depletion in the atmosphere during the Oligocene - early Miocene. In this project we estimate organic carbon burial over much of the Paratethys during the deposition of the organic-rich rocks that may have majorly contributed to drawdown of atmospheric CO_2 levels during the Eocene-Oligocene Transition (EOT) and Oligocene. A novel combination of spatio-temporal interpolation techniques and a state-of-the-art paleogeographic reconstruction is employed to estimate and resolve the geographic variability of organic carbon burial. In order to better understand and reconstruct the Oligocene conditions in the Paratethys and to test its strength as a CO_2 sink we use stable Carbon, Oxygen ($\delta^{13}C$ and $\delta^{18}O$) and Boron ($\delta^{11}B$) isotopic compositions of foraminiferal tests from a succession at Karaburun, Western Black Sea, NW Turkey. Quantifying the amount of sequestered carbon and hence revealing the contribution of the Paratethys as a carbon sink will be helpful to better understand the climate dynamics of the past and also for providing insight into mitigation of the future climate crisis. Understanding the conditions and role of the Paratethys as a natural carbon sink is also crucial because it could provide insight into the future geoengineering studies in terms of efficiency and optimum conditions for a carbon sink.

Keywords: Carbon sink, Eocene-Oligocene, organic carbon burial, paleoclimate, paratethys

Orta-Geç Holosen Boyunca Saros Körfezi'nin Paleoiklimsel ve Paleohidrolojik Değişimleri

Paleoclimatic and Paleohydrologic Changes of the Gulf of Saros During the Middle-Late Holocene

Cerennaz Yakupoğlu (1,2), Kürşad Kadir Eriş (2), Marie-Alexandrine Sicre (3), Memet Namık Çağatay (2), Dursun Acar (2), Nurettin Yakupoğlu (2), Asen Sabuncu (2), Luca Gasperini (4)

(1)İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, İklim ve Deniz Bilimleri, 34467, Ayazağa/İstanbul
(2)İstanbul Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, EMCOL, 34467Ayazağa/ İstanbul
(3)LOCEAN, Sorbonne Université, CNRS, Campus Pierre et Marie Curie, 4 place Jussieu, 75252 Paris Cedex 05, France
(4)Institute of Marine Sciences, ISMAR-Bo, CNR, Bologna, Italy
(bozyigit@itu.edu.tr)

Öz

Saros Körfezi'nden alınan yeni karot, orta-geç Holosen boyunca körfezin iklim ve hidrolojik değişimlerinin ayrıntılı bir kaydını sunmaktadır. Bu değişimler karotta yüksek çözünürlüklü dijital X-ray raydografi, µ-XRF karot tarayıcısı, çok sensörlü karot tarayıcısı (MSCL), toplam organik karbon (TOK) ve bio-işaret metodları kullanılarak ortaya çıkarılmıştır. Karotun kronolojisi AMS radyokarbon analizi kullanılarak oluşturulmuştur. Körfezde alkenon-su yüzey sıcaklık (YSS) kaydı ilk defa bu çalışma ile belgelenmiştir ve dahası µ-XRF sonuçları ile karot boyunca neredeyse uyumludur. Buna ek olarak, körfezden alınan µ-XRF Ca/Ti ve YSS gibi jeokimyasal indikatör kayıtları, Karadeniz, Marmara ve Ege denizlerinden alınan bölgesel kara ve deniz kayıtları ile iyi bir korelasyona sahiptir. TOK analizine dayanarak Saros Körfezi'nde sediman karotu kullanılarak ilk kez iki ayrı sapropel seviyesi kaydedilmiştir. Eski-vekil kayıtlarımıza göre, alt Holosen S1b sapropeli (G.Ö 7.0-6.1 bin yılları) ılıman ve nemli iklim koşulları altında çökelmiştir. Bu dönem, Saros Körfezi'nin civarındaki çok sayıda bulunan nehirlerden dolayı karasal organik malzemenin artışı ile ilişkilendirilmiştir. Daha genç orta-Holosen sapropeli (SMH), Holosen Klimatik Optimum'un sebep olduğu yüksek organik verimlilik ve yüksek sedimantasyon hızı nedeniyle G.Ö. 5.4 ve 3.0 bin yılları arasında nispeten daha ılıman ve yağışlı iklim koşulları altında oluşmuştur. Yaş modeli ve çoklu-vekil kayıtları, geç Holosen boyunca hüküm süren paleoiklimsel değişimlerin kesin bir zamanlamasını ortaya koymaktadır. Roma Nemli Dönemi (RHP) iklimde yüksek varyasyonlarla temsil edilmektedir: G.Ö 2.5-2.3 bin yılları arasında kurak dönem ve daha sonra G.Ö. 2.3-1.55 bin yılları arasında yağışlı dönem. Daha kurak iklim koşullarına ani geçiş Karanlık Soğuk Çağ Dönemi (DCAP) olarak da bilinen G.Ö 1.6-1.3 bin yılları arasında kaydedilmiştir. Eski-vekil kayıtlarına göre, iklim G.Ö 1.1-0.7 bin yılları arasında Ortaçağ İklim Anamolisi (MCA) adı verilen daha yağışlı bir döneme dönüştü. Daha yağışlıdan daha kurak iklime geçiş G.Ö. 730-110 yılları arasında Küçük Buz Çağı (LIA) boyunca kaydedilmiştir. Bu durum insan aktivitesinin bir sonucu olarak son üç yüzyılda Saros Körfezi havzasının ormanlarının tahribini ortaya çıkarmıştır.

Anahtar Kelimeler: Paleoiklim, Saros Körfezi, sapropel, sediman karotu, su yüzey sıcaklığı (YSS)

Abstract

New sediment core retrieved from the Gulf of Saros (GoS) enables to a detailed record of climate and hydrological changes of the gulf during the middle to late Holocene. These changes are revealed using high resolution digital X-Ray Radiography and µ-XRF Core Scanner, multi sensor core logger (MSCL), total organic carbon (TOC) and biomarker analyses on the core. Chronology of the core was established using AMS radiocarbon. Alkenone-Sea surface temperature (SST) record of the gulf has been documented for the first time in this study and is thus almost compatible with the ITRAX-XRF record through the sediment core. Furthermore, the geochemical proxy records such as µ-XRF Ca/Ti and SST from the gulf has been correlated with the regional terrestrial and marine records from the Black, Marmara and Aegean seas. Based on TOC analysis, two discrete sapropel layers were recorded for the first time in the GoS by sediment core. According to our paleoproxy records, the lower Holocene S1b sapropel (7.0-6.1 cal ka BP) was deposited under warm and humid climate. This period was associated with the enrichment in terrestrial organic matter due to several rivers in the vicinity of the GoS. The younger mid-Holocene sapropel (SMH) occurred under a relatively warm and wet climatic condition between 5.4 and 3.0 cal ka BP due to the high organic productivity and high sedimentation rate caused by the Holocene Climatic Optimum. The age-depth model and multi-proxy data display a precise timing of the main paleoclimatic shifts prevailing during the late Holocene. The Roman Humid Period (RHP) is represented by high variation in climate: dry period between 2.5-2.3 cal ka BP and then wet period between 2.3-1.55 cal ka BP. The sharp shift to drier conditions was recorded between 1.6-1.3 cal ka BP, also known as the Dark Ages Cold Period (DCAP). According to the paleoproxy records, the climate turned into a wetter condition called Medieval Climate Anomaly (MCA) between 1.1-0.7 cal ka BP. Transition from wetter to drier climate was recorded during the Little Ice Age (LIA; 730-110 cal BP). This stiuation reveals deforestation in the catchment area of the GoS as a consequence of human activities during the last three centuries.

Keywords: Gulf of Saros, paleoclimate, sapropel, sediment core, sea surface temperature (SST)

SUNUM MADDESİ NOT PRESENTED

Gençali Eski Gölü (Burdur) Çökel Kayıtlarında 4.2 İklim Olayı

The 4.2 Climate Event Recorded in Sediments of the Gençali Paleolake (Burdur)

Ayşin Konak (1), M. Namık Yalçın (2)

(1)Kocaeli Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Arkeoloji Bölümü, Umuttepe Yerleşkesi, İzmit/Kocaeli
(2)Öncü Sokak, 7/8 Suadiye/İstanbul
(y.aysin@gmail.com)

Öz

Holosen Devresi Meghaliyen Çağının başlangıcını gösteren G.Ö. 4.2 İklim Olayının etkileri, Afrika'da, Amerika'da, Asya'da ve Avrupa'da buzullar, deniz, mağara ve ve göl çökellerinde kayıt edilmiştir. 3. Bond Olayı ile aynı zaman aralığını paylaşan ve etkileri yaklaşık olarak 200 yıl süren bu iklim olayı kendini şiddetli bir kuraklıkla belli etmektedir. Bazı araştırmacılar tarafından Yakındoğu'da Akad İmparatorluğu'nun çöküşünün ardındaki nedenlerin başında bu iklim olayı gösterilmektedir. Artan kuraklıkla birlikte Yakındoğu'da insan hareketinin arttığına dair önemli kanıtlar da elde edilmiştir.

Bu çalışmada, Göller Bölgesi'nde, Gençali Eski Gölü çökellerinden (Yeşilova/Burdur) alınan karot örneğinden yola çıkılarak yapılan incelemelerin sonuçları kullanılarak doğal çevre ortamı aydınlatılmaya çalışılmış, 4.2 İklim Olayının bu coğrafyada ve Tunç Çağı toplulukları üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla, Gençali Eski Gölü'ndeki karotlu sondajda kesilen Holosen istifinde, bazı elementlerin değişimleri, ITRAX karot tarayıcısı ile analiz edilmiştir. Bu değişimler, kırıntılı girdisi, redoks koşulları, tuzluluk ve biyolojik üretkenlik gibi iklimsel ve diğer bazı çevresel parametreler bağlamında yorumlanmıştır. İklim-çevre-insan arasındaki karmaşık ilişkinin anlaşılabilmesi için, elde edilen bu bulgular, bölgede yürütülen arkeolojik çalışmalardan elde edilen verilerle birlikte ele alınmıştır. Bu bağlamda, Göller Bölgesi'nde daha karmaşık ve katmanlı toplulukların ortaya çıktığı İlk Tunç Çağı'nın III. Evresi'ne (G.Ö. 4400-4000) tarihlendirilen yerleşmelerden elde edilen veriler değerlendirilmiştir.

Gençali Eski Gölü çökellerinin, jeolojik ve jeokimyasal kayıtlarında 4.2 İkim Olayının etkileri saptanmıştır. Bu iklim olayı sonucunda yağış miktarı azalmış bu da şiddetli kuraklığa neden olmuştur. İklimde gözlenen bu değişimin, bölgede yaşamış toplulukların sosyal, ekonomik ve mimari sistemleri üzerinde de etkili olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Jeoarkeoloji, paleoiklim, 4.2 İklim Olayı, Gençali Eski Gölü, Holosen

Abstract

The effects of the 4.2 BP Climate Event, which marks the beginning of the Meghalayan Age of the Holocene Period, have been recorded in the glaciers, marine, cave and lacustrine deposits in Africa, America, Asia, and Europe. The effects of this climatic event, which shares the same time period with the 3rd Bond Event, is manifested with a severe drought. This climatic event is also indicated by some researchers as one of the main reasons behind the collapse of the Empire of Akkad in the Near East. Furthermore, mounting evidence regarding the increased human movement in the Near East due to the increasing aridity has been obtained.

In this study, the natural environment has been tried to be clarified with investigations using a core taken from the Gençali Paleolake sediments (Yeşilova/Burdur) in the Lake District, in order to define the effects of 4.2 Climate Event in this region and on the Bronze Age communities. For this purpose, the elemental changes in the Holocene sequence encountered by core drilling in the Gençali Paleolake were determined with ITRAX core scanner. These changes were interpreted in the context of climatic proxies such as detrital input, redox conditions, salinity, and biological productivity. In order to understand the complex relationship between climate-environment-human, these findings were addressed together with the data obtained from the archaeological studies in the region. In this context, the data obtained from the settlements dated to the Early Bronze III Period (4400-4000 BP), when more complex and stratified societies emerged in the Lake District were evaluated.

The effects of the 4.2 Climate Event were detected in the geological and geochemical records of the Gençali Paleolake sediments. As a result of this climatic event, the amount of precipitation decreased, which caused a severe drought. This change observed in the climate has affected the social, economic, and architectural systems of the communities that lived in the region.

Keywords: Geoarchaeology, paleoclimate, 4.2 Climate Event, Gençali Paleolake, Holocene

PALEONTOLOJİ VE STRATİGRAFİ

PALEONTOLOGY AND STRATIGRAPHY

Oturum Yürütücüleri/*Conveners*

Cemal Tunoğlu, Sacit Özer, Güldemin Darbaş

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

Evrim Düşüncesinin Tarihi ve Keşfi

History and Discovery of the Thought of Evolution

Mehmet Sakınç
İTÜ Maden Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü
Ayazağa/İstanbul
(sakinc@itu.edu.tr)

Öz

Evrim, değişim olarak bilinse de asıl tanımı zaman ve mekân birlikteliğinin bir sonucu olarak düşünülmelidir. Zamanı; hem jeolojik hem de biyolojik evrim için mekân içindeki süreçler dizisi olarak tanımlayabiliriz. İnsan kendi yaşamında zaman içindeki değişimlerin farkında değildir. Ancak çok yakın zamanı ve mekânları bilebilmekte ve fikir yürütebilmektedir. Zamanın tarihi eskidikçe insan süreçleri ve mekânları da algılayamaz. Örneğin, Türkiye'nin bugünkü coğrafyasının hep aynı olduğunu zanneder.

Evrim düşüncesi ve eleştirel akılla ilgili ilk söylemler Batı Anadolu'da Miletli Anaksimandrosla (MÖ 610-546) başlar. O'na göre canlılar zaman içinde değişime uğramıştır. Bunda çevre koşullarının etkisi büyüktür. Efes'li Herakleitos (MÖ 535-475) her şeyin değişim içinde olduğunu belirtir. Bu konudaki önemli söylemi "Aynı insanın aynı nehre iki defa giremeyeceğidir". Empedokles (MÖ 494-434) ve Aristoteles (MÖ 384-322) evrim düşüncesiyle ilgili söylemleriyle bilinen doğacılardır.

Orta çağ düşüncesinde önemli bir sima Aziz Agustinus (354-430), Nuh'un gemisindeki hayvanlar ve üremeleri konusundaki fikirleriyle dikkati çeker. Orta Çağ'da doğa felsefesi, Aristotelesçi dünya görüşünün genel varsayımlarına dayanır, ancak sonraki doğa filozofları, Aristotelesçi görüşe katı veya dogmatik bir şekilde bağlı kalmaz. Bazı durumlarda, Hıristiyan inancı Aristoteles'in fikirleriyle çelişir.

Abbasi döneminde Al-Jahiz (776-869), Al-Khwārizmī (780-850) Ahmad İbn Majid (1421-1500) mutezile mezhebinin güçlenmesi ve doğa düşüncesinin daha çok kullanılır olmasında Yunan düşünürlerinden etkilenerek eleştirel düşünceye önemli katkı sağlamışlardır.

Yeni Çağ da Coğrafi Keşifler ve insanın dünya coğrafyasında birçok yere ulaşması, eleştirel düşünce anlayışında büyük değişikliğe sebep olur. 17-19. yüzyıllarda doğaya daha çok önem verilir. N. Steno (1638-1686), C. Buffon (1707-1788), C. Linne (1707-1778), J. B. Lamarck, (1744-1829), G. Cuvier (1769-1832), A. Humboldt (1769–1859), J. Hutton (1726–1797), C. Lyell (1797–1875), W. Smith (1769–1839), C. Darwin (1809-1882) ve A. R. Wallace (1823-1914) eleştirel aklın öncüsüdür.

Darwin'in Beagle ile başlayan gezisi (1831-1836) ve sonuçları insanın düşün yaşamında yepyeni ufuklar açar. Orta Avrupa'nın karanlık doğasından, Güney Amerika yağmur ormanlarındaki yaşam çeşitliliği ve doğal seçilim mücadelesi, Patagonya'daki fosiller, Şili'deki deprem, Galapagoslardaki yaşam çeşitliliği evrimin keşfinde önemli rolleri vardır. "Türlerin Kökeni" isimli yapıt ile de "bu keşif" insanın "düşün tarihine" ışık tutarak parlak bir sayfa ekleyecektir.

Anahtar Kelimeler: Düşünce tarihi, Darwin, Beagle, evrim

Abstract

Although evolution is known as change, its original definition can be considered as the result of the coexistence of time and space. Time can be defined as a set of processes in space for both geological and biological evolution. People don't notice the changes over time in their own life, however they know very close times and places and can make ideas. As time passes, people cannot perceive processes and spaces. For instance, they think that Turkey's geography has always been the same.

The first discourses on evolutionary thought and critical thinking begin in Western Anatolia with Anaximander of Miletus (610-546 BC) who suggested that living things changeover time Environmental conditions have a great impact on this. Heraclitus of Ephesus (535-475 BC) states that everything is in change. His important statement on this subject is that "no man ever steps in the river twice". Empedocles (494-434 BC) and Aristotle (384-322 BC) are naturalist philosophers known for their discourses on evolutionary thought.

St. Agustinus (354-430), an important figure in the middle age, draws attention with his ideas about the animals in Noah's ark and their reproduction. Naturalist philosophy in the Middle Ages was based on the general assumptions of the Aristotelian thought, but later natural philosophers did not adhere rigidly or dogmatically to the Aristotelian view. In some cases, the Christianitu faith contradicted Aristotle's ideas.

In the Abbasid period, Al-Jahiz (776-869), Al-Khwārizmī (780-850) Ahmad Ibn Majid (1421-1500) were influenced by Greek thinkers and made a significant contribution to critical thinking. Thus, the mutazile sect is strengthened and the idea of natüre is used more.

Geographical Discoveries in the New Age and the human's reaching many places in World Geography cause great changes in critical thinking. In the 17th-19th centuries, more importance is given to nature. N. Steno (1638-1686), C. Buffon (1707-1788), C. Linne (1707-1778), JB Lamarck, (1744-1829), G. Cuvier (1769-1832), A. Humboldt (1769) –1859), J. Hutton (1726–1797), C. Lyell (1797–1875), W. Smith (1769–1839), C. Darwin (1809-1882), and A.R. Wallace (1823-1914) were pioneers of critical thinking.

Darwin's journey (1831-1836) started on the Beagle, and its results opened up new horizons in the history of the world of thought of men. The dark nature of Central Europe, the diversity of life in the South American rainforests and the struggle with natural selection, the fossils in Patagonia, the earthquake in Chile and the diversity of life in the Galapagos have critical roles in the discovery of evolution. With the work titled The Origin of Species, this discovery added a bright page to the history of thought of man.

Keywords: The history of ideas, Darwin, Beagle, evolution

Mezozoyik'te Standardize Edilmemiş Son Sistem Sınırı Olarak Kalan Jura – Kretase Geçişi Boyunca Sığ ve Derin Denizel Biyo-olaylarının Sayısal Biyostratigrafik Yöntemler İle Kalibrasyonu: Pontid Karbonat Platformundan Bir Sentez

Calibrating Shallow and Deep Marine Bioevents by Quantitative Biostratigraphy Through the Last Remaining Unstandardized Mesozoic System Boundary: A Synthesis from the Pontides Carbonate Platform

Serdar Görkem Atasoy, Demir Altıner, Sevinç Özkan-Altıner
Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06800, Çankaya, Ankara, Türkiye
(satasoy@metu.edu.tr)

Öz
Geç Jura-Erken Kretase aralığı standardize edilmemiş birçok katı kapsamakta olup, Mezozoyik'te GSSP ile tanımlanmamış tek sistem sınırı olan Jura/Kretase (J/K) sınırını içermektedir. Tetis kuşağındaki derin denizel devamlı istiflere yoğunlaşan güncel çalışmalar, pelajik fosil grupları ile yapılan biyostratigrafi çalışmalarında önemli ilerleme sağlamıştır. Ancak, pelajik biyozonların, neritik biyozonlar ile kalibrasyonu hâlâ netleşmiş değildir.

Platform ve havza fasiyeslerinden fosiller içeren şelf kenarı-yamaç çökel kayıtları, bu iki farklı ortam arasında gerekli olan bağı sağlayabilir. Bu tip Geç Jura-Erken Kretase karbonatları, Pontidlerde geniş alanlar boyunca eş yaşlı sığ ve derin denizel istifler ile yakın ilişkide yüzlek vermektedir. Bu çalışmada, Pontid Karbonat Platformu (PKP) üzerinde yer alan 17 adet ölçülü stratigrafik kesitten elde edilen biyostratigrafik veri seti sentezlenmiştir. Bu veri seti farklı ortamlardan organizmaları (örn., bentonik/planktonik foraminifer, kalpionellid, alg, mikrosarıcı ve krinoid) içermekte olup toplamda sayısal analiz için 139 adet biyo-olay sunmaktadır.

Veri setinin analizinde, fasiyes kontrollü yerel biyo-olayların yarattığı problemleri halledebilmek ve ayrı soy ağaçlarına sahip, farklı biofasiyeslerden gelen fosillerin sunduğu evrimsel seviyelerin kalibrasyonu için Grafik Korelasyon (GK) ve Üniter Birlikler (ÜB) yöntemleri kullanılmıştır. Analizlerden Kompozit Standard Referans Kesit (KSRK) ve ÜB Zonları üretilmiştir. GK yöntemi fasiyeslerden bağımsız korelasyon düzeyleri sağlamaktadır. KSRK ile güvenilir korelasyonu sağlayacak gerekli sayıda ortak fosil içerilmesi, GK yöntemi için yeterlidir. Diğer tarafta ise ÜB yöntemi, güvenilir bir korelasyon için ÜB zonunu tanımlayan fosil topluluğunun tüm üyelerinin bulunmasını gerektirmektedir. Bu durum ÜB zonlarının yanal yönde takip edilebilirliğini güçleştirmektedir. GK yöntemi kalibre edilen biyo-olaylar arasında her zaman superpozisyonel ilişki ararken, ÜB metodu, ÜB zonları içerisindeki biyotik olaylar arasında bir sıralama gözetmeksizin birbirinden farklı "azami fosil topluluklarını" belirlemeye çalışır. Bu farklılık, GK yöntemini modern GSSP metodolojisine daha uygun bir seçenek yapmaktadır.

Pontid KSRK'nin Jeolojik Zaman Çizelgesi ile kalibrasyonu ile sığ ve derin denizel biyotik olayların Oksfordiyen-Hotriviyen kat sınırlarına göre konumları elde edilmiştir. J/K sistem sınırı için adaylar, Titoniyen/Berriaziyen (T/B) ve Berriaziyen/Valanjiniyen (B/V) kat sınırlarıdır. Pelajik istiflerde her iki seviye de kalpionellidler ile kolayca belirlenebilmekle beraber, bu iki seviye ile senkronize bir sığ denizel biyotik olay bulunmamaktadır. Ancak, Berriaziyen'e doğru ilksel çıkış oranlarındaki artış T/B sınırı etrafında bir çok biyotik olay seviyesinin kümelenmesini sağlamakta, bu da hem pelajik hem de neritik çökeller için tanımlanabilir bir aralık sunmaktadır. B/V sınırı için ise birkaç yok oluş olayı güvenilir olmayan yaklaşık seviyeler sunmaktadır. Orta Berriaziyen'den itibaren tür çeşitliliği, Geç Titoniyen'den Valanjiniyen ortalarına kadar devam eden ve Valanjiniyen-Hotriviyen aralığında Tetis Okyanusu'nun kuzey kenarı karbonat platformlarında yaygın boğulmalara ortam hazırlayan global su seviyesindeki düşüş trendine paralel olarak azalma göstermektedir. Bu durum, yok oluş olayları ile karakterize edilen bu aralık için neritik ortamlarda güvenilir ilksel çıkış biyo-olaylarının belirlenmesini zorlaştırmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Grafik korelasyon, Jura/Kretase sınırı, Geç Jura/Erken Kretase biyozonlaması, üniter birlikler

Abstract
The Late Jurassic-Early Cretaceous is an interval of unstandardized stages and includes the only Mesozoic system boundary without a GSSP – the Jurassic/Cretaceous (J/K) boundary. Recent researches have been mainly focused on deep marine continuous successions from the Tethyan region and provided important progress in the calibration of pelagic bioevents. Correlation of these pelagic zonations with the schemes from neritic deposits is still problematic.

Biostratigraphical data from marginal carbonates containing fossils both from the platform and basinal facies can provide the required links between these two distinct environments. These kinds of Upper Jurassic-Lower Cretaceous carbonates widely crop out in the Pontides in close association with related shallow and deep marine successions. A biostratigraphical dataset including 17 stratigraphical sections from this Pontides Carbonate Platform (PCP) is synthesized. The data includes organisms from a variety of facies (i.e., benthonic/planktonic foraminifera, calpionellids, algae, microencrusters and crinoids) and provides 139 bioevent datums.

This dataset is analyzed through the methods of Graphic Correlation (GC) and Unitary Association (UA) in order to overcome facies controlled local biohorizons and calibrate fossil datums from unrelated lineages and biofacies. Composite Standard Reference Section (CSRS) and UA Zones are produced. The GC method provides tie lines independent from facies types. A number of common taxa, allowing reliable correlation with the CSRS, is enough for the GC method. On the other hand, the UA method requires presence of all contents of an assemblage to uniquely differentiate a UA Zone, greatly limiting lateral traceability of individual divisions. The GC method always seeks for superpositional relationships among calibrated bioevents while the UA method searches for distinct "maximal fossil assemblages" without determining order of individual biohorizons within each UA Zone, making the GC method suitable for modern GSSP methodology.

Calibration of the Pontides CSRS with the Geological Time Scale revelas relative positions of both shallow and deep marine bioevents with respect to the Oxfordian-Hauterivian stage boundaries. The Tithonian/Berriasian (T/B) and the Berriasian/Valanginian (B/V) boundaries are the current candidates for the J/K system boundary and they can be easily delineated by calpionellid bioevents in pelagic successions. However, synchronous shallow marine bioevents are not available for both of these boundaries. Increased rates of originations toward the Berriasian provides clustering of bioevents around the T/B boundary and provide brackets for both pelagic and shallow marine deposits. Several last occurences provide unreliable approximations for the B/V boundary in neritic deposits. The species richness declines mid-Berriasian onward in accordance with the general trend toward lower sea levels through the Late Tithonian into the Valanginian that diminished shallow marine factories and paved the way for a widespread Valanginian-Hauterivian drowning phase for carbonate platforms in the northern margin of Tethys. This also adds difficulties in finding reliable origination events in the neritic environments for this extinction dominated interval.

Keywords: Graphic correlation, Jurassic/Cretaceous boundary, Late Jurassic/Early Cretaceous biozonation, unitary association

Bitlis Masifi Karbonatlarında Triyas-Jura Sınırı: Çakmakkaya (Palu, Elazığ) Kesiti

The Triassic - Jurassic Boundary in Bitlis Massive Carbonates: Çakmakkaya (Palu, Elazığ) Section

Ayşe Atakul-Özdemir (1), Azat Narin (2), Demir Altıner (3), Sevinç Özkan-Altıner (3), Yavuz Özdemir (2)

(1)Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Van, Türkiye
(2)Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Van, Türkiye
(3)Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara, Türkiye
(aozdemir@yyu.edu.tr)

Öz

Çakmakkaya (Palu, Elazığ) civarında yüzeylenen Üst Triyas - Alt Jura istifi genel olarak kireçtaşları, mermer ve dolomit seviyeleri içeren metakarbonatlardan oluşmaktadır. Mikrofasiyes ve biyostratigrafi çalışmaları metamorfizmadan az etkilenmiş genellikle ilksel depolanma özelliklerinin belirlenebildiği seviyelerden yapılmıştır. Çalışılan birim içerisinde sığ denizel platform ve lagün ortamını karakterize eden çamurtaşı, pelloidal biyoklastik istiftaşı, biyoklastik vaketaşı-istiftaşı, intraklastlı biyoklastik tanetaşı ve mikritik zarflı biyoklastik tanetaşı fasiyesleri tanımlanmıştır.

Birim içerisinde Üst Triyas (Resiyen) genel olarak involutinidler ile belirlenebilmekte ve bu formlar Triyas sonunda aniden yok olmaktadır. Alt Jura tabakaları genel olarak az fosilli seviyeler içermekte ve *Thaumatoporella* ve *siphovalvulinler* ile karaterize olmaktadır. Tetis sisteminin en önemli türlerinden biri olan ve Geç Noriyen-Resiyen aralığında indeks fosil olarak tanımlanan *Triasina hantkeni*, çalışma alanı içerisinde yayılım gösteren sığ denizel karbonatlarda tespit edilmiştir. Tanımlanan foraminifer ve alg topluluklarına dayanılarak istif içerisinde (1) *Aulotortus ex. gr. sinuosus* topluluk zonu; (2) *Triasina hantkeni* menzil zonu; (3) *Thaumatoporella* sp. aralık zonu ve (4) *Everticyclammina* sp. olmak üzere 4 zon tanımlanmıştır. Tanımlanan zonlar istifin Geç Triyas - Erken Jura aralığında çökeldiğini ortaya koymuş ve Triyas-Jura sınırı Triasina hantkeni türünün yok oluşu ile tanımlanmıştır.

Çalışılan istiflerde oluşturulan biyostratigrafik çerçeve, Tetis kuşağında yer alan Yunanistan, İtalya ve Sicilya'da tanımlanmış kesitlerle benzerlikler göstermektedir. Karaburun yarımadasında gerçekleştirilen çalışmanın ardından, Türkiye'de Triyas-Jura sınırı bu çalışmada da detaylı foraminifer biyostratigrafisi ile ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: Triyas-Jura sınırı, Bitlis Masifi, foraminifer, Triasina hantkeni, mikrofasiyes

Abstract

The Upper – Lower Jurassic sequence exposed around the Çakmakkaya region (Palu, Elazığ) consists mainly of metacarbonates comprising limestones, marble and dolomites. Microfacies and biostratigraphic studies have been carried out at levels presenting original depositional textures. Microfacies studies have revealed the presence of mudstone, pelloidal bioclastic packstone, bioclastic wackestone-packstone, intraclastic bioclastic grainstone, and micritic coated bioclastic grainstone facies depicting the shallow marine platform and lagoonal depositional environments.

The Upper Triassic (Rhaetian) carbonates within the studied sequence are predominantly marked by the presence of involutinids which suddenly became extinct at the end of the Triassic. The overlying Lower Jurassic beds generally contain less fossiliferous levels including *Thaumatoporella* and *siphovalvulins*. *Triasina hantkeni*, an index foraminifera of the Late Norian-Rhetian interval, is frequently recorded within the shallow marine carbonates in the study area. Based on foraminiferal and algal taxa, (1) *Aulotortus ex. gr. sinuosus* assemblage zone; (2) *Triasina hantkeni* range zone; (3) *Thaumatoporella* sp.; and (4) *Everticyclammina* sp. zones have been recognized within the studied sections. This refined biostratigraphy reveals that the carbonates in the Çakmakkaya section were deposited during the Late Triassic - Early Jurassic interval, and the Triassic - Jurassic boundary lies at a datum marked by the extinction of the Triasina hantkeni.

The constructed biostratigraphic framework in the studied section can be clearly comparable to similar Tethyan sections from Greece, Italy, and Sicily. This study also delineates the Triassic–Jurassic boundary in Turkey as previously determined in Karaburun Peninsula.

Keywords: Triassic-Jurassic boundary, Bitlis Massive, foraminifera, Triasina hantkeni, microfacies

Bir Doğa Mirası: Çorakyerler Omurgalı Fosil Lokalitesi

A Natural Heritage: Çorakyerler Vertebrate Fossil Locality

Ayla Sevim Erol

Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Antropoloji Bölümü 06100, Sıhhiye-Ankara

Öz

Çorakyerler Omurgalı Fosil Lokalitesi Çankırı ili KD'sundaYapraklı yolu üzerinde merkezden 3 km uzaklıkta yol kenarında yer alan zengin bir omurgalı fosil lokalitesidir. Doğa bu fosil lokalitesini yaklaşık dokuz milyon yıl korurken, günümüzde bu loklalitenin bir kısmını yol ve inşaat yapımı nedeniyle tahrip etmiştir. Ancak yine de lokalitenin önemli bir bölümü korunabilmiştir.Bölgede milyonlarca yıl önce yaşamış türlerinyayılımı ve paleoekolojik ortamını belirlemek amacıyla 2001 yılında kazı çalışmaları başlatılmıştır. Kazı çalışmaları plankare sistemiyle yapılmakta ve ele geçen fosillerin morfolojk ve sistematik analizleri yapılarak çağdaş lokalitelerle karşılaştırıldıktan sonra birbirleriye ilişkileri değerlendirilmektedir. Yaşlandırma faunal karşılaştırma ve magnetostratigrafik yöntemlere dayandırılmıştır. Türkiye'nin en önemli Geç Miyosen omurgalı fosil yataklarından birisi olan Çorakyerler lokalitesinde 2001'den bu yana yapılan sistemli çalışmalar sonucunda 4000 civarında etütlük fosil gün yüzüne çıkarılmış olup, birçok türe ait fosillerden oluşan zengin bir fauna topluluğu tanımlanmıştır. Bu önemli alandan ele geçen fosillerin sistematik analizleri Anadolu paleontolojisi adına önemli veriler sunmaktadır. Çorakyerler'de yapılan kazı çalışmalarından: Equid, Bovid, Hyaenid, Giraffid, Cervid, Hominoid ailelerine ait bulgular ile Proboscidea takımına ait üyelerin bol miktarda fosilleri ortaya çıkarılmıştır. Bu buluntular arasında, literatürde az rastlanan türlere ait fosillerin yer alması, Çorakyerleri daha da önemli kılmaktadır. Hortumlu memelilerden *Konobelodon* cinsinin ülkemizdeki ilk kaydının yanı sıra, Bovidae ailesinden "*Qurliqnoria chorakensis* n. sp." ile bir yeni genus "*Gangraia anatolic*a" yine ilk kez Çorakyerler'de tanımlanmıştır. Ayrıca daha pek çok yeni türler de tanımlanabilecek durumda olup çalışmalar devam etmektedir.

Anadolu Turoliyen'ine ait ilk su samuru fosili Çorakyerler'de tanımlanmış olup yeni bir tür ismi alması için çalışmalar sürdürülmektedir. Hippopotamodon bulguları ise, bu grubun sistematik problemlerini aydınlatabilecek niteliktedir. Machairodus örneği *M.aphanistus-A.giganteus* arasındaki filogenetik yakınlığın ipuçlarını vermesi bakımından önemli bir bulgudur. Bir fosil oklu kirpi türü olan *Hystrix aryanensis*'in Anadolu'daki ilk kaydı yine Çorakyerler'den gelmektedir. Çorakyerler Hominid'i yeni bir tür olma özelliklerini taşımakta olup Ape'lerin evriminine bazı yeni katkılar sunacaktır.

Çorakyerler faunası Avrupa ve Asya'da bulunan benzerleriyle karşılaştırıldığında, faunanın sunduğu biyostratigrafik yaş verileri Çorakyerler için Geç Miyosen'i (erken Turoliyen, MN11'in en başları, ~ 9 milyon yıl öncesi) işaret etmektedir. Faunanın tümünün sunduğu ekolojik belirteçler (Indarctos ve Ancylotherium'un da varlığında) Erken Turoliyen'de bölgede ormanlık alanların, su ortamlarının ve savana alanlarının yer aldığı bir ekolojik ortamın varlığını ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Çorakyerler, Geç Miyosen, fosil

Abstract

Participants must prepare an abstract for the Geological Congress of Introduction: Çorakyerler Vertebrate Fossil Locality is a rich vertebrate fossil locality located in NE of Çankırı province on the Yapraklı road, 3 km from the center, by the roadside. While nature preserved this fossil locality for about nine million years, today it has destroyed some of this locality due to road and construction. However, a significant part of the locality was preserved. Excavations were started in 2001 to determine the distribution and paleoecological environment of the species that lived in the region millions of years ago. Method: Excavations are carried out with the grid-square system, and the morphological and systematic analysis of the unearthed fossils are made and their relations to each other are evaluated after they are compared with contemporary localities. Dating was based on faunal comparison and magnetostratigraphic methods. Results: In the Çorakyerler locality, which is one of the most important Late Miocene vertebrate fossil beds in Turkey, as a result of the systematic studies carried out since 2001, around 4000 fossils have been unearthed, and a rich fauna assemblage consisting of fossils belonging to many species has been defined. The systematic analysis of the fossils recovered from this important area provide important data for Anatolian paleontology. From the excavations carried out in Çorakyerler, findings belonging to the families Equid, Bovid, Hyaenid, Giraffid, Cervid, Hominoid and abundant fossils of members of the Proboscidea order were unearthed. Among these finds, the presence of fossils belonging to rare species in the literature makes Çorakyers even more important. Besides the first record of the Proboscidean taxa *Konobelodon* two new Bovidae taxon "*Qurliqnoria chorakensis* n. sp." and "*Gangraia anatolic*a" has also been described in Çorakyerler fauna. In addition, many more new species can be identified by continued studies.

The first otter fossil belonging to the Anatolian Turolian was identified in Çorakyerler and studies are underway for a new species name. Hippopotamodon findings, on the other hand, are capable of illuminating the systematic problems of this group. The Machairodus specimen is an important finding in that it gives clues to the phylogenetic relation *M.aphanistus-A.giganteus*. The first record of the fossil porcupine "*Hystrix aryanensis*" in Anatolia was also listed in Corakyerler fauna. The Çorakyerler Hominid is a new species and will make some new contributions to the evolution of the Apes.

When the Çorakyerler fauna is compared with its counterparts in Europe and Asia, the biostratigraphic age data presented by the fauna indicates the Late Miocene (early Turolian, early MN11, ~9 million years ago) for the Çorakyerler fauna. Ecological indicators presented by the entire fauna (by the presence of Indarctos and Ancylotherium) reveal the existence of an ecological environment in the region in the Early Turolian that included forest areas, aquatic environments and savanna areas.

Keywords: Keywords: Çorakyerler, Late Miocene, fossil

Sabit Bilinen Balanus Türlerinin Kendi Yeteneğiyle Hareket Edebildiğini Öne Süren Çalışmalara Eklemeler

Additions to Studies Suggesting that Fixed Place Living Balanus Species Can Move by Self-Abilities

Dursun Acar (1,2), Önder Kılıç (3), Mehmet Sakınç (5), Erol Sarı (4), Demet Biltekin (1,2), Nuray Çağlar (3), Sefer Örçen (6), Tuğçe N. Aslan (4), İpek Olsun (2), Namık Çağatay (1,5)

(1)İstanbul Teknik Üniversitesi EMCOL Maslak Sarıyer Istanbul ,Türkiye
(2)İstanbul Teknik Üniversitesi Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü Maslak Sarıyer Istanbul ,Türkiye
(3)İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü İstanbul,Türkiye
(4)İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri Enstitüsü Vezneciler Istanbul ,Türkiye
(5)İstanbul Teknik Üniversitesi Maden Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Maslak Sarıyer Istanbul,Türkiye
(6)Bardakçı TOKİ Blokları, DG3/B Blok, Daire:9 Tuşba / Van,Türkiye
(dursunacaracar@hotmail.com)

Öz

Balanus'lar eklembacaklıların Crustacea alt filum'una ait sert bir zemine yapışıp yer değiştirmeden sesil (tek) yaşayan zararsız parazit canlılardır. Bu canlılar yapışkan ortamdaki elementleride kaydettiği için sedimantoloji açışından çok önemli bilgiler içerir. *Chan BKK (2021) tarafından deniz kaplumbağaları ve deneysel düz bir yapışma düzlemi üzerinde yapılan bir araştırmada bu organizmaların sabit kalmayıp yer değiştirdiği kayıt edilmiştir. Bu yer değistirmenin nedenine ait yorum yapılırken dikkatli olunması gereken noktalardan biri kaplumbağanın kafasının üzerinde görülen arka kafa üst kısmından alın kısmına olan yer değiştirmenin , kaplumbağanın kafasının kabuğa doğru çekilmesiyle oluşan boyun derisi kıvrılması etkisiyle de olabileceğidir. Akıntıya karşı ilerleme olsa da yer değiştirmeyi fazladan artıran bir durum olabilir. Gözlemlerde dikkatli olunması gereken ikinci bir noktada kaplumbağanın bombeli ve sürekli yer çekimi ile aşağı kayma etkisinde olduğu kısmındaki yer değiştirmedir. Üçüncü olarak oşinografik koşullarda Kaplumbağanın yüzerken Balanus'un akıntıya ilerlemesi beslenme içgüdüsü ile olabilir. Ayrıca akıntının almaçlara ve kabuğa yaptığı itki tabandaki kasların üzerindeki basınç yükünü akıntıya uzak yönde olanlarını tutunabilmek için artan basınçla daha aktif ya da tersi olacak şekilde salgılama ve sabitlenme çimentosunda dengesizlik oluşturabilir. 2014 yılında Marmara Denizi'nin İstanbul Haliç'inde yapılan çalışmamızda tutunma ortamının aniden kesikliğe uğradığı yerde istemsiz kabuk büyümesi olmadığı ve Balanus'un uygun yere doğru gövde hacmini değiştirdiği görülmüştür. Dördüncü olarak en güvenilir olan laboratuar ortamındaki düz zeminde kontrollü olarak alınan görsel kanıtın kullanılmasında eksik kalan noktalar ise oldukça fazladır; Kabuklu Balanus'un büyüme sürecinde, en yeni fiksasyon salgısı alttan salgılanarak en yeni ve daha geniş kabuğu oluşturur, bu durumda benzeri hareket erimiş tereyağının düz sıcak tava üzerinde kayma hareketi ile yer değiştirmesi şeklindedir. Salgılama, ilgili organelin düzensiz yada baskın bölgelerinden yapıldığında ve almaç uzantıların hareketine karşı gelen ters itki ile de Balanus ortamda bir yöne kayarcasına hareket kazanır (sadece büyüme evresinde). Ayrıca deney kabı içindeki suyun düşük dereceli akıntı itme hareketi (koriolis ve ısıl fark akıntıları) de salgılama ya da büyüme evresinde Balanus'a yer değiştirme yaptırabilir. Dünyada insanlardan milyonlarca yıl daha önce türleşmiş ve gelişmiş zekaya sahip canlıların varlığı bilindiğinden canlının kendi zekasının isteği sonucunda bu yer değiştirmeyi yapabilmesinin mümkün olmadığına dair karşı tez sürülemez fakat bu yer değiştirmenin Oşinografide birden fazla fiziksel nedenle de birinci derecede ilişkili olduğunu ek katkı yaparak baz kasın basınç dağılımını izleyen daha fazla mekanik ve hidrodinamik perspektifli deney yapılması önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Balanus, doğru gözlem, kabuklu, sorumluluk

Abstract

Balanus are parasitic creatures belonging to Crustacea sub phylum of arthropods and living sessile (single) without being moved by sticking to a hard ground. Adhesion cement records the chemical elements of paleo water environment , it contains very important information in terms of sedimentology.. In a study by *Chan BKK (2021) on sea turtles and experimentally on an artificial flat adhesion plane, it was noted that these organisms did not remain stationary but shifted. Points to be considered by us for this evidence; Firstly, the displacement from the posterior head upper part to the forehead part seen on the turtle's head may also be the effect of the neck skin curling that the turtle's head when approaching or moving away from the shell. Even if there is progress against the current, there may be a situation that further increases the displacement. Secondly, we draw attention to the displacement in the convex part of the turtle where it is under the effect of continuous sliding down by gravity. Third, for oceanographic conditions. Thirdly, for oceanographic conditions, it may be by feeding instinct that Balanus moves upstream while Turtle swims.. In addition, the thrust force of the current to the receptors and the shell can create an imbalance in the secretion and fixation cement, which will be more active with increasing pressure in order to hold the pressure load on the muscles which are at the far base to coming flow . In our study carried out in the Istanbul Golden Horn of the Marmara Sea in 2014, it was observed that there was no involuntary shell growth where the clinging medium was suddenly interrupted, and that Balanus changed the body volume towards the appropriate place. Fourth, there are many missing points in the use of controlled visual evidence on a flat surface in a laboratory environment, which is the most reliable; During the growth process of the crustacean Balanus, the newest fixation secretion is secreted from the bottom, forming the newest and wider shell, in this case the similar action is the displacement of the melted butter by sliding motion on the flat hot pan . When the secretion is made from the irregular or dominant regions of the relevant organelle and with the opposite impulse against the movement of the receptor extensions, the Balanus gains movement in one direction (only in the growth phase). In addition, the low-grade current pushing movement of the water in the test vessel (pressure ,coriolis and thermal difference currents) can also make the Balanus displace during the secretion or growth phase. Since it is known that there are creatures with advanced intelligence that speciated millions of years before humans in the world, we cannot argue against the argument that it is not possible for the creature to make this displacement as a result of its own intelligence. We indicate that an experiment more with a hydrodynamic perspective should be carried out to observe pressure distribution of base muscle.

Keywords: Balanus, accurate observation, crustacean, responsibility

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Bazda Yeraltı Ocaklarında Yüzeyleyen Gaziantep Formasyonu'nun Stratigrafisi, Fasiyes-Jeokimyasal Özelliklerine İlişkin Ön Çalışma (Harran, Şanlıurfa)

Preliminary Study on the Stratigraphy, Facies-Geochemical Characteristics of the Gaziantep Formation Outcropping in Underground Quarries at the Bazda (Harran, Şanlıurfa)

Ramazan Hacımustafaoğlu (1), Sacit Özer (2), Hakan Elçi (1), Faruk Çalapkulu (3), Seyfi Kulaksız (4), Hülya İnaner (5), İlker Özkan (1), Nimet Öztank (6), Bora Sonuvar (7)

(1)Dokuz Eylül Üniversitesi Torbalı Meslek Yüksek Okulu Torbalı İzmir Türkiye
(2)6349 Sokak 35540 Atakent İzmir Türkiye
(3)STONEXT A.Ş. 1596 Sokak No:2 Hitay Plaza D 601 Bayraklı İzmir Türkiye
(4)Hacettepe Üniversitesi Ankara Türkiye Emekli Öğretim Üyesi
(5)Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tınaztepe Yerleşkesi, 35390 Buca-İzmir/TÜRKİYE
(6)Atıf Bey Mahallesi 11/5 Sokak Gaziemir Apartmanı B Blok No:2 Daire 11 Gaziemir İzmir Türkiye
(7)Muratreis Mah. 246 sokak No: 14/7 Konak İzmir Türkiye
(ramazan@deu.edu.tr)

Öz

Harran (Şanlıurfa) ilçesi sınırları içerisinde yer alan ve arkeolojik bulgulara göre 6500 yıl olarak yaşlandırılan Bazda Mağaraları, muhtemelen dünyada ilk blok taş üretilen yeraltı ocak işletmeleridir. Bazda Yeraltı Ocaklarında, oda-topuk yöntemiyle ve farklı yönlerde birkaç yüz metre uzunluğunda yeraltı galerisi oluşturularak, blok taş üretimi yapılmıştır. Blok taşlar Harran ve Şanlıurfa bölgesinde, inşa edildiği zamandan günümüze kadar gelen pek çok tarihi yapıda kullanılmıştır. Bazda Yeraltı Ocakları genel olarak kuzey ve güney olmak üzere iki ana bölgeye ayrılabilir. Bazda Yeraltı Ocaklarının açıldığı Gaziantep Formasyonu'na ait kireçtaşlarının stratigrafisini, fasiyes ve jeokimyasal özelliklerini belirlemek için blok taş üretimi yapılan galerilerde ve yeraltı ocakların çevresinde arazi gözlemleri ile birlikte sistematik örnekleme yapılmıştır. Alınan örneklerden hazırlanan ince kesitlerden kireçtaşlarının paleontolojik ve petrografik özellikleri, Portatif-X Işınları Floresans (P-XRF) cihazı ile elemental kimyasal özellikleri belirlenmiştir. Yüksek çözünürlüklü binoküler stereo mikroskopta Bazda kuzey örneğinde saptanan mikrometrik demir kalıntısının, Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) analizleri yapılmıştır. Gaziantep Formasyonu Bazda Yeraltı Ocaklarının yer aldığı bölgede, alt düzeylerde 10-15 m kalınlıkta, açık-gri renkli stilolitik kireçtaşlarından, ve üste doğru 60-70 m kalınlığa sahip, krem renkli, nummulitli, miliolidli, bivalvialı ve biyotürbasyonlu kireçtaşlarının ardalanmasından oluşur. Kireçtaşları, baskın olarak mikritik doku, daha az oranda sparitik çimentolu bir doku özelliği gösteren, foraminiferli, biyoklastlı, nadiren kil içerebilen vaketaşı-istiftaşı fasiyesindedir. *Nummulites*'ler tane şeklinde gözlenmezler, ince kesitlerde saptanmıştır ve sağlıklı tür tayinleri yapılamamıştır. Bu nedenle, Gaziantep Formasyonu'nun yaşı önceki çalışmalara uyularak Orta-Geç Eosen-Oligosen olarak verilmiştir. Bazda alanındaki kireçtaşlarının yaşı önceki bazı çalışmalarda Miyosen olarak belirtilmiştir. Bu çalışmada saptanan Nummulites kesitleri önceki çalışmalardaki yaşın yeniden gözden geçirilmesi gerektiğini işaret eder. P-XRF ölçümlerinden kireçtaşlarının ortalama ana oksit bileşenleri; CaO % 53, MgO %3.8, SiO2 ise %2.86 olarak ve Sr miktarı 233 ppm olarak elde edilmiştir. Bazda güney bölgesi ocak örnekleri (Mg, % 2.8), Bazda Kuzey bölgesi ocak örneklerine (Mg, % 1.2) kıyasla daha yüksek Mg değerlerine sahiptir. Mn, Si, Al, Ca, Sr, Fe, Ti, U, Th, Zn, Sn, Ni gibi elementleri ise yakın değerler elde edilmiştir. Bazda Yeraltı Ocaklarının batısında yer alan daha küçük ölçekli ocaklara ait örneklerde yapılan P-XRF ölçümlerinde Si, Ca ve Fe oranları, Bazda Yeraltı Ocaklarından alınan örneklere kıyasla daha yüksek değerler vermiştir. Elde edilen kimyasal veriler, kuzey ve güney yeraltı ocaklarında kireçtaşlarının bileşimindeki ve çökelme ortamlarındaki değişikliğe işaret eder. Büyük miktarda blok taş üretimi yapıldığı gözlenen bu yeraltı ocaklarının çevresinde çok sayıda ocaklarda mevcuttur. Kaynak ocak alanları ile Şanlıurfa-Harran tarihi yapılarında kullanılan doğaltaşların kökensel karşılaştırılması yönelik yapılacak detay saha, radyojenik yaş ve ek analiz sonuçları ile birlikte arkeometrik çalışmalar için yararlı olacaktır. Bazda kuzey ocakları ait bir örnek içinde 750 mikron boyutunda kalıntı demir parçası tespit edilmiştir. Bu buluntunun önemi, Bazda yeraltı ocaklarında, demirli el aletlerinin blok üretiminde kullanılmış olabileceğine ön bir kanıt oluşturmasıdır. Bu veri, yeraltı ocakları için üretim anlamında dönemsel yaklaşım sağlamakla birlikte, demirli el aletlerinin varlığına yönelik detaylı araştırma gerekliliğini ortaya koyar.

Anahtar Kelimeler: Bazda yeraltı ocakları, stratigrafi, fasiyes, jeokimyasal analiz, Harran, Şanlıurfa

Abstract

Bazda Caves are located within the borders of Harran (Şanlıurfa) district and aged as 6500 years according to archaeological findings. These caves are probably the first underground quarries in the world to produce block stones. In the Bazda Underground Quarries, block stone production was carried out by the room and pillar method and by creating an underground gallery with a length of several hundred meters in different directions. These block stones have been used in many historical buildings in the Harran and Şanlıurfa regions from the time they were built to the present day. Bazda Underground Quarries can be divided into two main regions as north and south. In order to determine the stratigraphy, facies and geochemical characteristics of the limestones of the Bazda Underground Quarries that belong to Gaziantep Formation, systematic sampling was made together with field observations in the block stone production galleries and around the underground quarries. The paleontological and petrographic properties of the limestones were determined from the thin section analyses prepared from the samples taken, and their elemental chemical properties were determined by the Portable-X-Ray Fluorescence (P-XRF) device. Scanning Electron Microscope (SEM) analyses of the micrometric iron residue which was detected in the northern sample of Bazda by using a high-resolution binocular stereo microscope, were performed. Bazda Underground Quarries were opened within the Middle-Late Eocene-Oligocene aged Gaziantep Formation made of thick layered limestones. In the region where Bazda Underground Quarries are located, Gaziantep Formation consists of 10-15 m thick, light-gray colored stylolitic limestones at the lower levels. This formation is followed by an alternation of cream-colored, nummulitic, miliolitic, bivalvial and bioturbated limestones with a thickness of 60-70 m. Limestones consist of the foraminifera, bioclast, and rarely clay-containing wackestone-packstone facies and have predominantly micritic texture, with less sparitic cementitious texture. *Nummulites* are not observed as grains, they were detected in thin section analyses and healthy species could not be determined. Therefore, the age of Gaziantep Formation is given as Middle-Late Eocene-Oligocene in accordance with previous studies. The age of the limestones in the Bazda area was stated as Miocene in some previous studies. The Nummulites sections detected in this study indicate that the age in previous studies should be reconsidered. According to P-XRF measurements limestones consist of 53% CaO, 3.8% MgO, 2.86% SiO2 average major oxide components with 223 ppm Sr. The Bazda southern region quarry samples have higher Mg values (2.8% Mg) compared to the Bazda North region quarry samples (1.2 % Mg). However, close measurements were obtained for elements such as Mn, Si, Al, Ca, Sr, Fe, Ti, U, Th, Zn, Sn, Ni. The P-XRF measurements showed that the samples belonging to the smaller-scale quarries located on the west of the Bazda Underground Quarries have higher Si, Ca and Fe values compared to the samples taken from the Bazda Underground Quarries. The chemical data obtained indicate changes in the composition of limestones and depositional environments in the northern and southern underground quarries. There are many quarries around these underground quarries, where a large amount of block stone production is observed. A detailed field study to compare the origin of the natural stones used in the source quarry areas and the historical structures of Şanlıurfa-Harran will be useful for archaeometric studies, together with the radiogenic age and additional analysis results. A residue iron fragment measuring 750 microns was detected in a sample that belongs to the Bazda northern quarries. The significance of this finding is that it provides preliminary evidence that ferrous tools may have been used in block production in the Bazda underground quarries. While this data provides a periodic approach in terms of production for underground quarries, it reveals the necessity of detailed research on the existence of ferrous hand tools.

Keywords: Bazda underground quarries, stratigraphy, facies, geochemical analysis, Harran, Şanlıurfa

1915 Çanakkale Köprüsü İnşaatında Yeni Ortaya Çıkan Geç Pliyosen Yüzleğinin Mollusk Faunası ile Paleoortamsal Özellikleri (Çanakkale, KB Türkiye)

The Paleoenviromental Interpretation with the Mollusc Fauna from the New Found Outcrop of Late Pliocene Which the Construction of the 1915 Çanakkale Bridge (Çanakkale-NW Türkiye)

Harika Marmara (1), Koray Aktürk (1), Sevinç Kapan (2)

(1)Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Jeoloji Mühendisliği A.B.D., (100/2000 YÖK Doktora Bursiyeri)
(2)Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü
(harikamarmara1734@gmail.com)

Öz

Bu çalışmada, Çanakkale il merkezi ile Lapseki ilçesi arasında yer alan bölgede, daha önce yüzlek vermeyen, 1915 Çanakkale Köprüsü'nün inşaatı sırasında yapılan temel kazılarında ortaya çıkan yeni bir lokasyon incelenmiştir. Bu yeni lokasyonda, ölçülü stratigrafik kesit alınarak sistematik örnekleme yapılmıştır. Alınan kesit, alttan üste doğru; çamurtaşı ve ince çakıllı kumtaşı litolojilerinden oluşmaktadır. Kesitteki çamurtaşları içinde, Kaspik Havza'nın karakteristik Akçagiliyen faunasına ait türler tanımlanmıştır. Bunlar; Moluska dalının Bivalvia sınıfına ait; *Avimactra karabugasica* (Andrussow), *Avimactra ososkovi* (Andrussow), *Avimactra subcaspia* (Andrussow) ve *Avimactra venjukovi* (Andrussow) türleridir. Tanımlanan fauna ile bu litolojinin Akçagiliyen zamanında, acı su koşullarında çökeldiği yorumlanmıştır. Yeni lokasyonda yapılan çalışmayı korele etmek amacıyla Lapseki-Musaköy, Yapıldak ve Umurbey lokasyonlarından da ölçülü stratigrafik kesitler alınmış ve sistematik örnekleme yapılmıştır. Bu kesitler alttan üste doğru; çamurtaşı, kumtaşı, marn ve kiltaşı litolojilerinden oluşmaktadır. Çalışma alanındaki örneklerden alınan kumtaşı litolojisinin içerisinde Dasik Havza'da Romaniyen için karakteristik olan Gastropoda ve Bivalvia faunası gözlenmiştir. Bunlar; Gastropoda sınıfına ait; *Viviparus neumayri neumayri* (Brusina), *Viviparus rumanus* (Tournouër), *Valvata šulekiana* Brusina, *Hydrobia vitrella* Stefanescu, *Melanopsis (Canthidomus) amaradica* Fontannes ve *Melanopsis sandbergeri rumana* Tournouër, türleri ile Bivalvia sınıfına ait; *Potomida berbestiensis* (Fontannes), *Potomida (Cuneopsidea) canakkaleensis* Taner ve *Potomida craiovensis* (Tournouër) türleridir. Yukarıda tanımlanan Unionidae ve Melanopsidae familyalarına ait tatlı su türlerine göre, Romaniyen'de havzanın tatlı sularla beslendiği sonucuna varılmıştır. Faunanın paleoeortamsal özellikleri ve paleocoğrafik yayılımına göre, Geç Pliyosen (Romaniyen=Akçagiliyen) zamanında havzanın tatlı sularla beslenen acı su karakterine sahip bir lagün olduğu yorumlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Akçagiliyen, 1915 Çanakkale Köprüsü, Bivalvia, Gastropoda, Geç Pliyosen, Romaniyen

Abstract

In this study, a new location in the region between Çanakkale city center and Lapseki district, which had not been exposed before, which was discovered during the foundation excavations made during the construction of the 1915 Çanakkale Bridge, was investigated. In this new location, systematic sampling was carried out by taking measured stratigraphic sections. Section taken from stratigraphicaly; It consists of mudstone and fine pebbly sandstone lithologies. Within the mudstones in the section, species belonging to the characteristic Aktschaglian fauna of the Caspic Basin were identified. These are; *Avimactra karabugasica* (Andrussow), *Avimactra ososkovi* (Andrussow), *Avimactra subcaspia* (Andrussow) and *Avimactra venjukovi* (Andrussow) which belong in to Bivalvia class of Mollusca branch. It was interpreted that this lithology with the described fauna was deposited in brackish water conditions during the Aktschaglian period. Measured stratigraphic sections were also taken from Lapseki-Musaköy, Yapıldak and Umurbey locations in order to correlate the work done at the new location and systematic sampling was done.These sections are from stratigraphicaly; It consists of mudstone, sandstone, marl and claystone lithologies. Within the sandstone lithology taken from the samples in the study area, Gastropoda and Bivalvia faunas characteristic for the Romanian were observed in the Dasic Basin. These are; *Viviparus neumayri neumayri* (Brusina), *Viviparus rumanus* (Tournouër), *Valvata šulekiana* Brusina, *Hydrobia vitrella* Stefanescu, *Melanopsis (Canthidomus) amaradica* Fontannes and *Melanopsis sandbergeri rumana* Tournouër which belong in to Gastropoda class of Mollusca branch. *Potomida berbestiensis* (Fontannes), *Potomida (Cuneopsidea) canakkaleensis* Taner and *Potomida craiovensis* (Tournouër) which belong in to Bivalvia class of Mollusca branch. According to the freshwater species belonging to the families Unionidae and Melanopsidae described above, it was concluded that the basin was fed by freshwater in the Romanian. According to the paleoenvironmental properties and paleogeographical distribution of the fauna, it was interpreted that the basin was a brackish water characteristic lagoon fed by fresh waters during the Late Pliocene (Romanian= Aktschaglian).

Keywords: Aktschaglian, 1915 Çanakkale Bridge, Bivalvia, Gastropoda, Late Pliocene, Romanian

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Dağpazarı/Mut Yöresi Geç Miyosen İstifinin Ostrakod Faunası, Stronsiyum İzotopik ve Paleoortam Özellikleri

Ostracod Fauna, Strontium Isotopic And Paleoenvironmental Characteristics of the Late Miocene Sequence in Dağpazarı/Mut Region

Ümit Şafak, Hande Sonsun, Nusret Nurlu

Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Çukurova Üniversitesi, Balcalı, 01330 Adana, Turkey (usafak01@gmail.com)

Öz

Çalışma Mut/Mersin yöresinde, Dağpazarı –Karaman güzergahı üzerinde gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla çalışma alanından 2 ölçülü stratigrafi kesiti alınmış, bölgedeki Orta- Geç Miyosen serisi, bu kesitlerdeki Mut, Dağpazarı ve Ballı formasyonlarının ostrakod faunasının incelenmesi ve izotopik yaşlandırılması ile detaylı olarak çalışılmıştır. Çalışma alanında Miyosen istifi Burdigaliyen-Serravaliyen yaşlı Köselerli/Mut formasyonlarının üst düzeyleri ile başlamaktadır. Bu düzeylerin hemen üzerinde yeşilimsi, bol Ostrea fosilli, siltli-killi, linyitli seviyeler içeren Dağpazarı formasyonu uyumsuz olarak yer almaktadır. Bu formasyon *Cyherella terguemi, C. glypta, Bairdia subdeltoidea, Neomonoceratina mouliana, Hemicyprideis* sp., *Cytheridea acuminata acuminata, Krithe monosteracensis, K. langhiana, Acanthocythereis hystrix, Cistacythereis caelatura, Ruggieria tetraptera tetraptera, Aurila convexa, A. albicans, A. speyeri, A. ulicznyi, Pokornyella deformis minor, Tenedocythere salebrosa, T. prava, Loxoconcha alata* gibi ostrakod türleri; *Globigerinoides trilobus, Glb. sacculifer, Glb. ruber, Orbulina bilobata, O. suturalis, O. universa* gibi planktonik foraminifer türleri ile bol ekinid dikeni, bryozoa, farklı seviyelerde *Terebralia* gibi gastropod ile balık otoliti içermektedir. Formasyon geç Serravaliyen-erken Tortoniyen yaşlı olup, geç Miyosen'de gelişimini sürdüren sığ resif karakterini yansıtmaktadir. Formasyon ayrışmalı, koyu yeşil renkli kiltaşı, sert killi kumtaşına geçen seviyelerde boyutu küçülen Ostrea ile *Bairdia subdeltoidea*, bol ekinid dikeni ile zengin bentik foraminifer içermektedir. İstifin üst bölümü sert, siltli, killi kireçtaşı, açık renkli kireçtaşı bantları ile sona ermektedir. Dağpazarı formasyonu ile uyumlu konumdaki bu seviye (Ballı/Tırtar formasyonu) Tortoniyen'de, genç bir resif oluşumunun çatı bölümüne işaret etmektedir. İçerisinde *Bairdia subdeltoidea, Buntonia sublatissima dertonensis, Thalmannia hodgii, Aurila pigadiana, Aurila* sp.,.*B Bassiouni* gibi ostrakod türleri tanımlanmıştır. Kireçtaşları bol ekinid dikeni ve bentik foraminifer de içermektedir. Dağpazarı formasyonundan elde edilen karbonat örneğinden analiz edilen 87Sr/86Sr oranı 0.708920'dir. Dağpazarı formasyonunun yaşı, bu izotop verilerine dayanarak 8.7 My olarak hesaplanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Dağpazarı, Mut, ostrakod, planktonik foraminifer, stronsiyum izotopu

Abstract

The study was carried out on the Dağpazarı-Karaman route in the Mut/Mersin region. For this purpose, 2 measured stratigraphic sections were taken from the study area, and the Middle-Late Miocene series in the region was studied in detail by examining the ostracod fauna of the Mut, Dağpazarı and Ballı formations in these sections and isotopic dating. The Miocene succession in the study area begins with the upper levels of the Burdigalian-Serravallian aged Köselerli/Mut formations. Just above these levels, the Dağpazarı formation, which contains greenish, abundant Ostrea fossiliferous, silty-clay, lignite levels, is unconformably located. This formation includes the following ostacode types; *Cyherella terguemi, C. glypta, Bairdia subdeltoidea, Neomonoceratina mouliana, Hemicyprideis* sp., *Cytheridea acuminata acuminata, Krithe monosteracensis, K. langhiana, Acanthocythereis hystrix, Cistacythereis caelatura, A. ulicznyi, Pokornyella deformis minor, Tenedocythere salebrosa, T. prava, Loxoconcha alata*. In addition, the observed planktonic foraminifera species are; *Globigerinoides trilobus, Glb. sacculifer, Glb. ruber, Orbulina bilobata, O. suturalis, O. universa*. and this formation contains abundant echinoid spines, bryozoa, gastropods such as *Terebralia* at different levels and fish otolith. The formation is of late Serravallian-early Tortonian aged and reflects the shallow reef character that continued its development in the late Miocene. The formation consists of bulbous weathered, dark green claystone, Ostrea and Bairdia subdeltoidea, which are reduced in size at the levels that pass into hard clayey sandstone, abundant benthic foraminifera with abundant echinide spines. The formation consists of weathered, dark green claystone, Ostrea and Bairdia subdeltoidea, which decrease in size at the levels that pass into hard clayey sandstone, and benthic foraminifera rich with abundant echinide spines. The upper part of the succession ends with hard, silty, clayey limestone and light colored limestone bands. This level (Ballı/Tırtar formation), which is compatible with the Dağpazarı formation, points to the roof of a young reef formation in Tortonian. Ostracod species such as *Bairdia subdeltoidea, Buntonia sublatissima dertonensis, Thalmannia hodgii, Aurila pigadiana, Aurila* sp.,.*B Bassiouni* have been described. The limestones also contain abundant echinoid spines and benthic foraminifera. The ratio of 87Sr/86Sr analyzed from the carbonate sample obtained from the Dağpazarı formation is 0.708920. The age of the Dağpazarı formation was calculated as 8.7 Ma based on these isotope data.

Keywords: Dağpazarı, Mut, ostracod, planktonic foraminifera, strontium isotope

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Ayrancı Havzası (Berendi, Divle, Kıraman, Çatköy/Karaman) Neojen İstifinin Stronsiyum İzotopik, Mikropaleontolojik Özellikleri ve Ortamsal Yorumu

A Strontium Isotopic, Micropaleontological Characteristics and Environmental Interpretation of Neogene Sequence of the Ayrancı Basin (Berendi, Divle, Kıraman, Çatköy/Karaman)

Hande Sonsun, Ümit Şafak, Nusret Nurlu
Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
Çukurova Üniversitesi, Balcalı, 01330 Adana, Turkey
(sonsunhande@gmail.com)

Öz

Araştırma Ayrancı Havzasında (Divle, Kıraman, Berendi, Çatköy, Ereklidere/KARAMAN) bulunan ostrakod faunası incelenerek gerçekleştirilmiştir. Çalışmada havzanın stratigrafik, Stronsiyum izotopik ve mikropaleontolojik olarak ayrıntılı incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda Ayrancı Havzasında 6 adet ölçülü kesit ve 3 adet izotopik örnek (1 adet Mazı Fm., 2 adet Divlek Fm.) alınarak havzanın Neojen sistemindeki genelleştirilmiş stratigrafik kesiti oluşturulmuştur. Çalışılan istiflerde resifal kireçtaşı niteliğindeki Mazı Formasyonunda bulunan ostrakod türlerinden; *Neomonoceratina helvetica-Aurila soummamensis* Zonu (Burdigaliyen-Erken Langiyen) ve *Carinocythereis* başlangıç düzeyi(Langiyen) yanı sıra *Praeorbulina glomerosa curva-Orbulina suturalis* (Langiyen) tanımlanmıştır. Ayrıca *Orbulina universa* (Serravaliyen) planktonik foraminifer zonları ortaya konulmuştur. Bulunan *Neomonoceratina helvetica-Aurila soummamensis* Zonu içerisinde *Neomonoceratina helvetica*, *Hermanites haidingeri minör*,*Aurila soummamensis*, *Pokornyella deformis minör*, *Krithe papillosa* bulunmaktadır. *Carinocythereis* düzeyi ile başlayan zonda ise *Carinocythereis antiquata*, *Olimfalunia quadridentata*, *Aurila freudenthali* gibi ostrakod faunası yer almaktadır. *Praeorbulina glomerosa curva* zonunda ise, *Praeorbulina glomerosa curva*; *Orbulina suturalis zonunda*, *Praeorbulina glomerosa glomerosa*, *Orbulina suturalis*, *Globoquadrina dehiscens*, *Sphaerulodinellopsis disjuncta* ve *Orbulina universa* zonunda, *Orbulina universa*, *Globigerinoides trilobus* tanımlanmıştır. Bu veriler ışığında Mazı formasyonu Burdigaliyen-Langiyen-Serravaliyen yaş aralığında çökelmiş bir Erken (Burdigaliyen)-Orta (Langiyen-Serravaliyen) Miyosen birimidir. Mazı formasyonundan elde edilen karbonat örneğinden analiz edilen 87Sr/86Sr oranı 0.708399'dur. Mazı formasyonunun yaşı, bu izotop verisi ile 20.4 My olarak hesaplanmıştır. Mazı Formasyonu üzerinde ise uyumlu geçişle Divlek/Tırtar/Ballı Formasyonu yer almaktadır. Bol fosilli, oolit yumrulu, killi kireçtaşı ve marn arabantlı bu formasyonda Geç Serravaliyen-Geç Miyosen (Tortoniyen)'de *Cyprideis* Başlangıç Düzeyi tanımlanmıştır. Formasyonun yaşı Geç Serravaliyen-Tortoniyen'dir. Divlek formasyonunun Divle-Kıraman bölgeleri ostrakod faunası bakımından zengin olup, saptanan cins ve türler çok iyi korunmamıştır. Çalışılan istif içerisinde; *Cytherella glypta*, *C. vulgata, Neomonoceratina mouliana, Schneiderella dromas, Cyprideis seminulum, C. anatolica, Krithe monosteracensis, K. citae, Carinocythereis carinata, Costa edwardsii, Cistacythereis pokornyi, C. caelatura, Pokornyella deformis minör, Hermanites haidingeri minör, Occultocythereis bituberculata, Semicytherura boldi, Paracypris polita* gibi ostrakod cins ve türleri ile ekinid dikeni yanı sıra çok sayıda balık dişi bulunmuştur. Çatköy bölgesinde devam eden Divlek formasyonunda Ostrea kavkılı killi kireçtaşlarının içerisinde ise; *Neonesidea corpulenta*, *N. interiecta, N. acupicta, N. laskarevi, Miocyprideis konyaensis, K. compressa dertonensis, Acanthocythereis hystrix, C. batei, Chrysocythere paradisus, Echinocythereis isabenana, Talmannia hodgii, Ruggieria tetraptera tetraptera, Hermanites haidingeri minör, Hiltermanicythere rugosa, Aurila convexa, A. ulicznyi, A. soummamensis, A. albicans, Tenedocythere salebrosa, T. prava, Urocythereis seminulum* gibi çok iyi korunmuş ostrakod türleri saptanmıştır. Divlek formasyonundan elde edilen iki karbonat örneğinden analiz edilen 87Sr/86Sr oranları 0.708926-0.708951'dir. Divlek formasyonunun yaşı, bu izotop verilerine dayanarak 7.1-8.6 My olarak hesaplanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ayrancı Havzası, Karaman, ostrakod, planktonik foraminifer, stronsiyum izotopları

Abstract

The research was carried out by examining the ostracod fauna in the Ayrancı Basin (Divle, Kıraman, Berendi, Çatköy, Ereklidere/KARAMAN). In the study, it was aimed to examine the basin in detail stratigraphically, Strontium isotopic and micropaleontological. For this purpose, 6 measured sections and 3 isotopic samples (1 Mazı Fm., 2 Divlek Fm.) were taken in the Ayrancı Basin, and a generalized stratigraphic section of the basin in the Neogene system was formed. Among the ostracod species found in the Mazı Formation, which is reefal limestone in the studied sequences; *Neomonoceratina helvetica-Aurila soummamensis* Zone (Burdigalian-Early Langhian) and *Carinocythereis* initial level (Langhian) as well as *Praeorbulina glomerosa curva-Orbulina suturalis* (Langhian) were defined and in addition, *Orbulina universa* (Serravallian) planktonic foraminiferal zones were revealed. *Neomonoceratina helvetica, Hermanites haidingeri minor, Aurila soummamensis, Pokornyella deformis minor, Krithe papillosa* are found in the *Neomonoceratina helvetica-Aurila soummamensis* Zone. Ostracod fauna such as *Carinocythereis antiquata, Olimfalunia quadridentata, Aurila freudenthali* are located in the zone starting with the *Carinocythereis* level. Furthermore, in the *Praeorbulina glomerosa curva zone, Praeorbulina glomerosa curva*; In the *Orbulina suturalis* zone, *Praeorbulina glomerosa glomerosa, Orbulina suturalis, Globoquadrina dehiscens, Sphaerulodinellopsis disjuncta and Orbulina universa zone, Orbulina universa, Globigerinoides trilobus* were identified. In the light of these data, the Mazı formation is an Early (Burdigalian)-Middle (Langhian-Serravallian) Miocene unit deposited in the Burdigalian-Langhian-Serravallian age range. The ratio of 87Sr/86Sr analysed from the carbonate sample obtained from the Mazı formation is 0.708399. The age of the Mazı formation was calculated as 20.4 Ma with this isotope data. On the Mazı Formation, the Divlek/Tırtar/Ballı Formation is overlain with a compatible transition. In this formation with abundant fossils, oolitic nodules, clayey limestone and marl intercalations, the Initial Cyprideis Level was defined in the Late Serravallian-Late Miocene (Tortonian). The age of the formation is Late Serravallian-Tortonian and the Divle-Kıraman regions of the Divlek formation are rich in ostracod fauna, and the genera and species identified are not well preserved. In the studied sequence, ostracod genera and species such as *Cytherella glypta, C. vulgata, Neomonoceratina mouliana, Schneiderella dromas, Cyprideis seminulum, C. anatolica, Krithe monosteracensis, K. citae, Carinocythereis carinata, Costa edwardsii, Cistacythereis pokornyi, C. caelatura, Pokornyella deformis minör, Hermanites haidingeri minör, Occultocythereis bituberculata, Semicytherura boldi, Paracypris polita* have been defined and and echinid spines, as well as numerous fish teeth have been revealed. In the Divlek formation continuing in the Çatköy region, within the Ostrea shelled clay limestones, well-preserved ostracod species have been defined such as *Neonesidea corpulenta, N. interiecta, N. acupicta, N. laskarevi, Miocyprideis konyaensis, K. compressa dertonensis, Acanthocythereis hystrix, C. batei, Chrysocythere paradisus, Echinocythereis isabenana, Talmannia hodgii, Ruggieria tetraptera tetraptera, Hermanites haidingeri minör, Hiltermanicythere rugosa, Aurila convexa, A. ulicznyi, A. soummamensis, A. albicans, Tenedocythere salebrosa, T. prava, Urocythereis seminulum*. The 87Sr/86Sr ratios analyzed from two carbonate samples obtained from the Divlek formation are 0.708926-0.708951. The age of the Divlek formation was calculated as 7.1-8.6 Ma based on these isotope data.

Keywords: Ayrancı Basin, Karaman, ostracod, planktonic foraminifera, strontium isotopes

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Orta Sakarya Ön Havza Kampaniyen-erken Paleosen Ostrakodları ve Paleoortamsal Özellikleri

Central Sakarya fore-basin Campanian-early Paleocene Ostracods and Their Paleoenvironmental Features

Ümit Şafak (1), Faruk Ocakoğlu (2), Aynur Hakyemez (3), Sanem Açıkalın (4)

(1)Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Çukurova Üniversitesi, Balcalı, 01330 Adana, Türkiye
(2)Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir, 26480, Türkiye
(3)Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi, Balgat, 06520, Ankara
(4)New Castle University, Civil Engineering and Geosciences, United Kingdom
(usafak01@gmail.com)

Öz

Bu araştırma Orta Sakarya ön havzasında, Değirmendere, Seben ve Kızılçay formasyonları içerisinde ölçülmüş olan 2 kesit üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada Orta Sakarya Bölgesi'nin Kretase birimi olan Değirmendere, Seben formasyonları ile Kretase-erken Paleosen birimi olan Seben ve Kızılçay formasyonları içerisindeki ostrakod içeriği ilk kez ayrıntılı olarak çalışılmıştır. Bu içerikten yararlanılarak adı geçen formasyonlarda, Kampaniyen-erken Paleosen yaş aralığındaki paleoortamsal özellikleri incelenmiş ve çalışılan ostrakod türlerinin Belçika, Fransa, Mısır, İsrail, İspanya, Türkiye/Ankara güneyi ve Polatlı bölgelerinde tanımlanan ostrakod faunası ile benzer olduğu gözlenmiştir.

Bu incelemede, havzada Kampaniyen-erken Paleosen yaş aralığında detaylı çalışılmış planktonik foraminifer zonlarından yararlanılmıştır. İsmailler kesitinde Erken, orta ve geç Kampaniyen'de *Globotruncana elevata, G. ventricosa, Radotruncana calcarata* planktonik foraminifer zonları içerisinde *Cytherella ovata, Protoargilloecia sp., Bairdoppilata potiquarensis, Bairdia septentrionalis, Bythocypris* cf. *adunca, Triebelina* sp.1*, Paracypris* aff. *posteriusacuminatus*; geç Maastrhtiyen'de *Racemiguembelina fructicosa* planktonik foraminifer zonu içerisinde *Cyherella consueta, C. montensis*; erken Paleosen'de *Parasubbotina pseudobulloides* planktonik foraminifer zonu içerisinde *Bythocypris* cf. *gohrbandti; Paremurica uncinata* planktonik foraminifer zonu içerisinde *Parakrithe* sp., *Krithe echolsae, Krithe caudata, Bairdia crebra* ostrakod türleri tanımlanmıştır.

Karaardıç kesitinde geç Maastrihtiyen'de *Gansserina gansseri* planktonik foraminifer zonu içerisinde *Cytherella parallela, C. austinensis, Cardobairdia longitecta, Parakrithe* sp.,*Racemiguembelina fronticosa* planktonik foraminifer zonu içerisinde *Parakrithe* sp.., erken Paleosen'de *Parasubbotina pseudobulloides* planktonik foraminifer zonu içerisinde *Cytherella montensis, C. austinensis, C. consueta, C. munsteri; Paremurica uncinata* planktonik foraminifer zonu içerisinde *Cytherella* cf. *lagenalis, C. triestina, Bairdia montensis, Bairdoppilata gliberti, Parakrithe* sp., *Neocyprideis durocortisensis* ostrakod türleri tanımlanmıştır. *Neocyprideis* baskın olarak lagün, *Cytherella, Bairdia, Bairdoppilata* denizel (epineritik-batiyal- kısmen abisal), *Krithe, Parakrithe* kısmen epineritik-infraneritik-batiyal, *Paracypris* infraneritik-batiyal ortamı karakterize eden ostrakod cinsleridir. Bölgede ölçülen kesitler topluluk ve ortamsal açıdan genellikle denizel (epineritik-infraneritik) ortamı yansıtmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Orta Sakarya, ostrakod, Kampaniyen-erken Paleosen, planktonik foraminifer, epineritik-infraneritik ortam

Abstract

This research was carried out on 2 measured sections within the Değirmendere, Seben and Kızılçay formations in the Central Sakarya fore basin. In this study, the ostracod content in the Değirmendere, Seben formations, Cretaceous-early Paleocene units and the Seben and Kızılçay formations, which are the Cretaceous units of the Central Sakarya Region, were studied in detail for the first time. Using this data, the paleoenvironmental characteristics of the Campanian-early Paleocene age range were examined in the mentioned formations and it was observed that the studied ostracod species were similar to the ostracod fauna defined in Belgium, France, Egypt, Israel, Spain, Turkey/Ankara south and Polatlı regions. Planktonic foraminiferal zones studied in detail in the Campanian-early Paleocene age range were used in the basin.

The ostracod species found in the Ismailler section are listed as follows; In the early, middle and late Campanian *Globotruncana elevata, G. ventricosa, Radotruncana calcarata* (within planktonic foraminiferal zones); *Cytherella ovata, Protoargilloecia* sp., *Bairdoppilata potiquarensis, Bairdia septentrionalis, Bythocypris* cf. *adunca, Triebelina* sp1*, Paracypris* aff. *posteriusacuminatus; Racemiguembelina fructicosa* (within the planktonic foraminiferal zone) in the late Maastrichtian; *Cyherella consueta, C. montensis*; in the early Paleocene, the *Parasubbotina* (within the *pseudobulloides* the planktonic foraminiferal zone zone); *Bythocypris* cf. *gohrbandti*; (in the planktonic foraminiferal zone *Paremurica uncinata* zone) *Parakrithe* sp., *Krithe echolsae, Krithe caudata, Bairdia crebra*.

The ostracod species identified in the Karaardıç section are as follows; *Gansserina gansseri* in the late Maastrichtian (within the planktonic foraminiferal zone); *Cytherella parallela, C. austinensis, Cardobairdia longitecta, Parakrithe* sp., (within the *Racemiguembelina fronticosa* the planktonic foraminiferal zone); *Parakrithe* sp.; in the early Paleocene (within the *Parasubbotina pseudobulloides* planktonic foraminiferal zone); *Cytherella montensis, C. austinensis, C. consueta, C. munsteri* (within the *Paremurica uncinata* planktonic foraminiferal zone); *Cytherella* cf. *lagenalis, C. triestina, Bairdia montensis, Bairdoppilata gliberti, Parakrithe* sp. *Neocyprideis durocortisensis*. The described ostracod species characterize the following environments; *Neocyprideis predominantly lagoon, Cytherella, Bairdia, Bairdoppilata* marine (epineritic-bathial-partly abyssal), *Krithe, Parakrithe* partly epineritic-infraneritic-bathial, *Paracypris* infraneritic-bathial. Measured sections obtained from the region generally reflect the marine (epinerytic-infraneritic) environment in terms of assemblage and environment.

Keywords: Middle Sakarya, ostracod, Campanian-early Paleocene, planktonic foraminifera, epineritic-infraneritic environment

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Bartoniyen–Priyaboniyen İri Bentik Foraminifer Olayları, Kuzeybatı Elazığ, Doğu Türkiye

Bartonian–Priabonian Larger Benthic Foraminifera Events in the NW Elazığ, Eastern Turkey

Sibel Kayğılı
Fırat Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Bölümü, Elazığ
(skaygili@firat.edu.tr)

Öz

Elazığ'ın 15 km kuzeybatısında yer alan çalışma alanı ve çevresinde, yaşları Devoniyen-Jura'dan Pliyo-Kuvaterner'e kadar değişen metamorfik, magmatik ve sedimanter birimler yüzeyler. Bu çalışmanın konusunu Kırkgeçit Formasyonu'nun Bartoniyen-Priyaboniyen iri bentik foraminifer olayları oluşturur. Tetis'in Eosen iri bentik foraminiferleri, küresel soğumaya paralel olarak bu dönemin sonlarında çok önemli bir değişime uğramış olup bu değişim *Alveolina*, iri *Nummulites* grupları, *Assilina* ve bazı orthophragminid gruplarının yok oluşu ile temsil edilir. Bu dönemde özellikle retiküle *Nummulites*'ler (*N. fabianii* grubu) ve ikincil locacıklara sahip nummulitid grupları (*Heterostegina* ve *Spiroclypeus*) ilk kez gözlenmiştir. Bu formların evrimsel özellikleri temel alınarak Bartoniyen−Priyaboniyen dönemlerinde bir stratigrafik sistem oluşturulmuştur. Bu veriler ışığında aşağıdaki iri bentik foraminifer olayları kayıt edilmiştir:

1. Bartoniyen-erken Priyaboniyen sınırı (SBZ 17-18) *Nummulites* cf. *garganicus* Tellini'nin varlığı ile temsil olunur.

2. Geç Bartoniyen-erken Priyaboniyen sınırı (SBZ 18) *Nummulites hormoensis* Nuttall & Brighton ilk ortaya çıkışı ile temsil edilir.

3. Orta-geç Priyaboniyen sınırı (SBZ 19-20) *Nummulites fabianii* (Prever in Fabiani) ilk ortaya çıkışı ile temsil edilir.

4. Retikule nummulitlerin ortalama prolokulus çaplarında (*N.* cf. *garganicus* Tellini (120-125 µm), *N. hormoensis* Nuttall & Brighton (168-200 µm), *N. fabianii* (Prever in Fabiani) (200-309 µm)) önemli bir artış gözlenmiştir. *N. fabianii* soyunun üyeleri, zamanla artan prolokulus çaplarına bağlı olarak biyostratigrafi ve evrimin göstergeleri olarak kullanılmaktadır.

5. *N.* ex. gr. *perforatus* (De Montfort) ve *Alveolina* sp. SBZ 17-18'de belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bartoniyen−Priyaboniyen, Elazığ, iri bentik foraminifer, retiküle *Nummulites*

Abstract

The study area is located 15 km northwest of Elazığ, eastern Anatolia, Turkey. Metamorphic, magmatic, and sedimentary units ranging from Devonian-Jurassic to Plio-Quaternary in age crop out in the study area and its vicinity. The subject of this study is the Bartonian-Priabonian larger benthic foraminifera events of the Kırkgeçit Formation. Having reflected the general cooling of the Earth, the Eocene larger benthic foraminifera in the Tethys significantly changed during the last of this period. This is characterized by the disappearance of *Alveolina*, giant *Nummulites* and *Assilina* and also of some orthophragminid evolutionary lineages. Simultaneously, especially reticulate *Nummulites* (the *N. fabianii* lineage) and nummulitids with secondary chamberlets (*Heterostegina* and *Spiroclypeus*) emerged and played an important role in this period. Based on the evolution of these forms a stratigraphy of the Bartonian and Priabonian could be established. Based on these results, the larger benthic foraminifera events for this period are as follows:

1. The Bartonian-early Priabonian boundary (SBZ 17-18), can be defined by presence of the *Nummulites* cf. *garganicus* Tellini.

2. The late Bartonian-early Priabonian boundary (SBZ 18), is marked by the first appearance of the *Nummulites hormoensis* Nuttall & Brighton.

3. The middle-late Priabonian boundary (SBZ 19-20), is marked by the first appearance of the *Nummulites fabianii* (Prever in Fabiani).

4. A significant increase was observed in the mean proloculus diameter of the reticulate *Nummulites* (*N.* cf. *garganicus* Tellini (120-125 µm), *N. hormoensis* Nuttall & Brighton (168-200 µm), *N. fabianii* (Prever in Fabiani) (200-309 µm)). Members of the *N. fabianii* lineage are used as indicators of biostratigraphy and evolution depending on their proloculus diameter increasing in time.

5. *N.* ex. gr. *perforatus* (De Montfort) and *Alveolina* sp. were determined in SBZ 17-18.

Keywords: Bartonian-Priabonian, Elazığ, larger benthic foraminifera, reticulate *Nummulites*

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Arsenik Giderimi Özelinde Yeraltısuyunun Tarımsal Atıktan Türetilmiş Biyoçar Kullanılarak Arıtılması

Groundwater Treatment Using an Agricultural Waste Derived Biochar in Terms of Arsenic Removal

Pelin Yapıcıoğlu, Mehmet İrfan Yeşilnacar
Harran University, Engineering Faculty, Department of Environmental Engineering, Şanlıurfa Türkiye
(pyapicioglu@harran.edu.tr)

Öz

Ağır metallar, iz elementler ve inorganik bileşiklere bağlı yeraltısuyu kirliliği birçok bölgelerde son zamanlarda artmaktadır. Harran Ovası bu bölgelerden biridir. Yeraltı suyunda majör kirleticilerinden biri de arseniktir. Nitekim, WHO ve USEPA içme sularında arsenik düzeyi ile ilgili sınır değeri 1993 yılında 50 µg/ L' den 10 µg/ L'ye indirmiştir. Ülkemizde ise İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik ile içme ve kullanma sularında arsenik sınır değeri 10 µg/L olarak belirlenmiştir. Arsenik giderimi için konvansiyonel arıtım artık günümüzde önemini ve etkinliğini yitirmiş, ileri arıtma teknolojileri ile arsenik giderimi kapsamında yüksek verimler elde edilmektedir.

Bu ileri arıtma teknolojilerinden biri olan biyoçar adsorpsiyon prosesi bu çalışmada Harran Ovasında yer alan on adet yeraltı suyu kaynağı için Mart (sulama öncesi) ve Ekim (sulama sonrası) aylarında laboratuvar ölçekli kolonda uygulanmıştır. Biyoçar diğer arıtma yöntemlerinden daha ucuzdur ve negatif iyonlar, ağır metaller ve iz elementler gibi su kirleticileri hemen adsorbe edebilir. Bu proses, son yıllarda içme suyunu arıtmak için uygulanan yenilikçi bir tekniktir.Bu çalışmada, Biyoçar, tarımsal atık olan Capsicum annuum (İsot) saplarından yavaş proliz yöntemi uygulanarak elde edilmiştir. Bu çalışmanın temel amacı yeraltısuyundan arsenik giderim verimlerinin biyoçar adsorpsiyon prosesiyle belirlenmesidir. Arsenik giderim verimleri, filtrasyondan oluşan konvensiyonel arıtımla karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir.

Biyoçar adsorpsiyonu uygulanan numunelerde en yüksek arsenik giderim verimi yaklaşık olarak %96.8'dir. Konvensyionel arıtıma oranla, biyoçar adsorpsiyon prosesi ile ortalama olarak %30 daha yüksek giderim verimleri elde edilmiştir. Bu çalışmanın sonuçları göstermektedir ki tarımsal bir atıktan türetilen biyoçar yeraltı suyunda bulunan arseniği adsorplayabilir. Bu bakış açısıyla, biyoçar adsorpsiyon prosesi içme suyu arıtımı için ucuz bir alternatif arıtım metodu olabilir.

Anahtar Kelimeler: Adsorpsiyon, arsenik, biyoçar, biyokütle, yeraltısuyu arıtımı

Abstract

Groundwater pollution due to heavy metals and trace elements and inorganic compounds has increased at many locations in recent years. The Harran Plain is one of these locations. One of the major pollutants in groundwater is arsenic. Thus, WHO and USEPA reduced the limit value for arsenic level in potable water from 50 µg/L to 10 µg/L in 1993. In our country, with the Regulation concerning on Water Intended for Human Consumption, the limit value of arsenic in potable and utility water has been determined as 10 µg/L. Conventional treatment for arsenic removal has lost its importance and efficiency nowadays, and high efficiencies have been achieved in the scope of arsenic removal with advanced treatment technologies.

Biochar adsorption process which is one of these advanced treatment technologies has been applied on a lab-scale column in March (before irrigation) and October (post-irrigation) for ten groundwater resources located in the Harran Plain. Biochar is more inexpensive than other treatment methods and can adsorb water pollutants such as negative ions, heavy metals and trace elements immediately. This process is an innovative technique carried out to treat potable water in recent years. In this study, biochar was obtained from the agricultural waste which was Capsicum annuum (Isot) stalks carrying out the slow pyrolysis method. The main aim of this study is to determine arsenic removal efficiencies from groundwater by biochar adsorption process. Arsenic removal efficiencies were benchmarked with conventional treatment consisting of filtration.

The highest arsenic removal efficiency was approximately 96.8% in the samples applied biochar adsorption. While comparing to conventional treatment, averagely 30% higher removal efficiencies were obtained with biocahr adsorption process. The results of this study show that agricultural waste derived biochar could adsorb arsenic in groundwater. From this point of view, the biochar adsorption process can be an inexpensive alternative treatment method for potable water treatment.

Keywords: Adsorption, arsenic, biochar, biomass, groundwater treatment

SUNULMADI - NOT PRESENTED

Tıbbi Jeolojide Balneoterapi Uygulamaları: Türkiye' deki Durum

Balneotherapy Practices in Medical Geology: Turkey's Status

Fatih Karaarslan, Fulya Demircioğlu Güneri

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Tıbbi Ekoloji ve Hidroklimatoloji Kliniği, Ankara
(dr.fatihkaraarslan@hotmail.com)

Öz

Tıbbi jeoloji; jeolojik öğeler ve süreçler ile insan sağlığı, bitki ve hayvanlar arasındaki etkileşim süreçlerini, olumlu veya olumsuz etkilerini inceleyen bir bilim dalıdır. Tıbbi jeolojik çalışmalar iki ana başlıkta yer alır; çevre sağlığı açısından araştırmalar ve terapötik jeoloji araştırmalarıdır. Terapötik jeoloji araştırmaları içerisinde balneoterapi uygulamaları yer alır. Balneoterapi; yeraltı, toprak, su ve iklim kaynaklı doğal iyileştirici faktörlerle yapılan banyo, içme ve inhalasyon kürleri şeklinde uygulanan bir uyarı-adaptasyon tedavisidir. Balneolojik kaynaklar içerisinde termal, mineralli sular, doğal peloidler (çamurlar) ve gazlar (CO_2, Radon ve H_2S) yer alır. Bu kaynakların tedavi amaçlı kullanımları pek çok farklı hastalıklarda yer almaktadır. En yaygın olarak kas iskelet sistemi hastalıklarında kullanılmaktadırlar. Ayrıca literatür incelendiğinde; cilt hastalıkları, dolaşım-solunum sistemi hastalıkları, mide-barsak-metabolizma hastalıkları, böbrek ve üriner sistem hastalıkları, jinekolojik hastalıklar ve nörolojik hastalıklar gibi başka bazı sistemler üzerinde de balneolojinin etkilerinin araştırıldığı çalışmaların olduğu görülmektedir.Ülkemizde Sağlık Bakanlığı ve üniversitelerimiz bünyesinde hizmet veren Tıbbi Ekoloji ve Hidroklimatoloji uzman hekimleri ve akademik birimleri, balneoterapi uygulamaları yapan ve bu alanda ülkemize modern tıp içinde hizmet veren birimlerdir. Bu alanda başlıca uygulamalar peloid tedavileri ve hidroterapi uygulama birimleri ile yapılmaktadır. Ülkemizde üniversite birimleri içerisinde ilk peloidoterapi uygulaması günümüzdeki adıyla Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi Tıbbi Ekoloji ve Hidroklimatoloji Anabilim Dalı bünyesinde başlatılmıştır. Daha sonrasında İstanbul Tıp Fakültesi Tıbbi Ekoloji ve Hidroklimatoloji Anabilim Dalı bünyesinde peloid ve termal hidroterapi uygulamalarının olduğu balneoterapi birimi faaliyete geçmiştir. Sağlık Bakanlığı bünyesinde ilk balneoterapi birimi, peloidoterapi ünitesi Bursa Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde 2012 yılında açılmış halen faaliyetine devam etmektedir. Devamında İstanbul, Konya, Uşak illerinde peloid tedavi üniteleriyle balneolojik kaynakların sağlık amaçlı kullanımı Sağlık Bakanlığı ve Üniversite hastaneleri çatısı altında tedavi amaçlı kullanımı devam etmiştir. Bizler; balneoterapi uygulamalarının, ilgili alanda yetişen uzman hekimlerin ve sağlık profesyonellerinin sayıca çoğalması ile ülkemizde yaygınlaşarak modern tıp içindeki yerini önümüzdeki yıllarda daha da sağlamlaştıracağını düşünüyoruz.

Anahtar Kelimeler: Balneoterapi, hidroklimatoloji, peloid, tıbbi jeoloji

Abstract

Medical geology; it is a science that studies the interaction processes between geological elements and processes, human health, plants and animals, their positive or negative effects. Medical geological studies take place under two main headings; research in terms of environmental health and therapeutic geology. Methods of balneotherapy are reviewed in the research of therapotic geology. Balneotherapy is a stimulation-adaptation therapy, applied in the form of bathing, drinking and inhalation cures with underground, soil, water and climate-based natural healing factors. Balneological resources include thermal, mineral waters, natural peloids (muds) and gases (CO_2, Radon and H_2S). The therapeutic uses of these resources are included in many different diseases. They are most commonly used in musculoskeletal diseases. In addition, when searching the literatüre it is seen that, there are some studies investigating the effects of balneotherapy methods on skin diseases, circulatory-respiratory system diseases, gastrointestinal-metabolism diseases, kidney and urinary system diseases, gynecological diseases and neurological diseases. The academical units of Medical Ecology and Hydroclimatology are situated in modern medicine and the specialist physicians work and perform balneotherapy practices in both of the ministry of health hospitals and universities in some of the big cities in our country. The peloid treatments and hydrotherapy applications are the main methods carried out in the balneotherapy units. The first peloidotherapy application among university units in our country was initiated under the current name of University of Health Sciences Gulhane Training and Research Hospital, Department of Medical Ecology and Hydroclimatology. Later, the balneotherapy unit, which includes peloid and thermal hydrotherapy applications, became operational within the Department of Medical Ecology and Hydroclimatology of Istanbul Faculty of Medicine. The first balneotherapy unit within the Ministry of Health, peloidotherapy unit opened in Bursa Yüksek İhtisas Training and Research Hospital in 2012 and still continues its activities. Subsequently, the use of peloid treatment units and balneological resources for health purposes continued in Istanbul, Konya and Uşak provinces under the roof of the Ministry of Health and University hospitals. We think that, balneotherapy applications will become widespread in our country through increasing in number of specialist physicians and health professionals trained in the relevant field so its place in modern medicine will be more confidental in coming years.

Keywords: Balneotherapy, hydroclimatology, peloid, medical geology

PETROL, DOĞALGAZ VE KÖMÜR ARAŞTIRMALARI
PETROLEUM, NATURAL GAS, AND COAL RESEARCH

Oturum Yürütücüleri/*Conveners*

Ali İhsan Karayiğit, İsmail Bahtiyar, Zühtü Batı, Selami Toprak

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

Paris Anlaşması Sonrası Gelişmekte Olan Ülkeler İçin Fosil Yakıtlar, Ekonomik Kalkınma ve İklim Değişikliği Arasındaki Tercihler

The Choices between Fossil Fuels, Economic Development and Climate Change for Developing Countries after the Paris Agreement

Hakan Arden Kahraman

DMT GmbH & Co. KG İstanbul Merkez Şubesi
Kozyatağı Mah. Şehit Mehmet Fatih Öngül Sk. Odak Plaza Blok No: 5 İç Kapı No: 4, TR 34742, Kadıköy, İstanbul, Türkiye
(hakan.arden@dmt-group.com)

Öz

Paris Anlaşması'nın bir dizi devlet tarafından onaylanması, birçok ülke için önümüzdeki on yıllarda enerji politikalarının yapılandırılmasında küresel olarak yeni zorluklar sağlamıştır. Fosil yakıtlar tarihsel olarak dünya çapında ekonomik kalkınmanın motoru olmasına karşın, enerji portföylerindeki varlıkları önümüzdeki yıllarda kaçınılmaz olarak azalacaktır. Bu nedenle, fosil yakıtların sera gazı emisyonları ile ilişkilendirilmesi ve buna bağlı olarak küresel ısınma ve kamuoyunun bu tür projelere yönelik kaygıları nedeniyle, enerji üretmek için herhangi bir fosil yakıt projesine yatırım yapmak, yatırımcılar için artan bir risk durumuna gelmektedir.

Paris Anlaşması'ndan sonra bu durum, özellikle gelişmekte olan ülkelerdeki politika ve strateji geliştirenler için sera gazı emisyonu hedeflerine ulaşmada, seçeneklerin önceliklenmesinde artan dünya nüfusu, beklenen ekonomik büyüme, ve doğal olarak enerji gereksinimlerinin karşılanması açısından yeni zorluklar oluşturmaktadır. Özellikle yeni gelişen ekonomiler, yani BRICS (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Güney Afrika), MINT (Meksika, Endonezya, Nijerya ve Türkiye) ve Next Eleven (MINT ülkelerini de içeren ülkeler grubuna ek olarak Bangladeş, Mısır, İran, Pakistan, Filipinler, Güney Kore ve Vietnam) ekonomilerinin bazı bölümleri hala bu geçiş aşamasında olduğundan benzer zorluklarla karşılaşacaklardır. Sahadaki uygulayıcılar da mevcut teknik seçenekler ve ilgili proje ekonomileri ve sera gazı emisyon hedeflerine ulaşılması amacıyla benzer zorluklarla karşı karşıyadır.

Bu çalışma, bu yeni dönemde politika yapıcıların, yatırımcıların ve uygulayıcıların karşılaşacağı bazı zorlukları vurgulamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Paris Anlaşması, iklim değişikliği, fosil yakıtlar, ekonomik gelişme, politik-jeolojik-ekonomik seçimler

Abstract

The ratification of the Paris Agreement by a number of states has globally provided new challenges for many countries in the configuration of their energy policies in the coming decades. Despite fossil fuels historically being the engine of economic development around the world, their presence in energy portfolios will inevitably diminish in the coming years. Therefore, investing in any fossil fuel project to generate energy is becoming an increasing risk for the investors due to concerns about fossil fuels being associated with greenhouse gas emissions and, consequently, global warming and public concerns on such projects.

After the Paris Agreement, this has also become a major challenge for the policymakers, particularly in developing countries in meeting the greenhouse gas emission targets, prioritising the choices, and reconciling the pressures coming from the current and projected trends in world population, economic growth, and energy needs. The newly developed economies, namely the group of countries in BRICS (Brazil, Russia, India, China, and South Africa), MINT (Mexico, Indonesia, Nigeria, and Turkey), and the Next Eleven (comprising the MINT countries, as well as Bangladesh, Egypt, Iran, Pakistan, the Philippines, South Korea, and Vietnam) will also face similar challenges as some parts of their economies are still in this transitional phase. The practitioners in the field also face similar challenges due to the technical choices available and corresponding project economics and meeting the greenhouse gas emission targets.

This study highlights some of the challenges faced by policymakers, investors, and practitioners in this new era.

Keywords: Paris Agreement, climate change, fossil fuels, economic development, political-geological-economic choices

Türkiye'deki Ham Petrol ve Doğalgaz Sahalarının Verilerinin İstatiksel Olarak Analizi

Statistical Analysis of the Data of Crude Oil and Natural Gas Fields in Turkey

Emre Özgür

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Tabii Kaynaklar Dairesi Başkanlığı, ANKARA
(emreozgur@gmail.com)

Öz

Petrol sektörü açısından Türkiye'de iki tane hidrokarbon bölgesi bulunmaktadır: Güneydoğu Bölgesindeki ham petrol sahaları ve Trakya Bölgesindeki doğalgaz sahaları. Bu çalışmada, iki bölgede bulunan üretim sahalarının (hâlihazırda üretimi devam eden ve üretimi bitmiş) tüm verilerinin çoklu regresyon yöntemiyle istatiksel analizi yapılarak hidrokarbon kaynaklarıyla diğer parametreler arasında bir ilişki kurulmaya çalışılmıştır. Rezerv miktarları ile sahaların lokasyon noktaları ve diğer parametreler olan API gravitesi, geçirgenlik, gözeneklilik, akmazlık, derinlik, gaz oranı, sıcaklık, basınç, tuzluluk miktarı, kükürt miktarı ve petrol oluşum katsayısı verileri ile kendi aralarında "Minitab" yazılımıyla analize tutulmuşlardır. Toplamda 155 tane ham petrol sahası için 2150'den fazla veri ve toplamda 97 tane doğalgaz sahası için yaklaşık 1350 veri analizde kullanılmıştır. Analizi yapılan değişkenler arasında her iki bölge için de herhangi bir ilişki bulunamamıştır. Bunun sebebinin Türkiye'nin karmaşık jeolojik yapısından kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ham petrol, doğalgaz, istatistik

Abstract

There are two hydrocarbon regions in Turkey regarding the upstream petroleum sector: The crude oil fields in the Southeast Region and The natural gas fields in the Thrace Basin Region. In this study, the statistical analysis of all the data of the production fields (currently in production and depleted) in the two regions was made by multiple regression methods, and a relationship was tried to be established between hydrocarbon resources and other parameters. The reserve amounts, the location of the fields and other parameters such as API gravity, permeability, porosity, viscosity, depth, gas-oil ratio, temperature, pressure, salinity amount, sulfur amount and oil formation factor data were analyzed with the "Minitab" software. In total, more than 2150 data for 155 crude oil fields and approximately 1350 data for 97 natural gas fields in total were used in the analysis. No relationship was found between the analyzed variables for both regions. The reason for this is thought to be due to the heterogeneous geological structure of Turkey.

Keywords: Crude oil, natural gas, statistics

Basen Modelleme Yöntemi ile Doğu Trakya Baseni Petrol Sistemlerinin Değerlendirilmesi

Basin and Petroleum System Modeling in the Eastern Thrace Basin

Esra Yalçın Yılmaz, Şükrü Gökhan Köse, Erhan Kansu
Türkiye Petrolleri A.O., Ankara
(yalcin@tpao.gov.tr)

Öz

Türkiye kara alanlarındaki petrol ve doğal gaz arama aktiviteleri Güneydoğu Anadolu ve Trakya Bölgeleri'nde yoğunlaşmıştır. Kara alanlarında en çok doğal gaz üretimi gerçekleştiren bölge ise Türkiye'nin kuzeybatısında yer alan Tersiyer yaşlı Trakya Baseni'dir. Temel birimler üzerine gelen sedimanların kalınlığı Trakya Baseni'nin derin kısımlarında 9000 metreye kadar ulaşmaktadır. Bu istif, içerisinde biyojenik ve termojenik hidrokarbonların var olduğu farklı alanları içerisinde barındırmaktadır.

Trakya Baseni'nde yapılan birçok çalışmada, Hamitabat ve Mezardere Formasyonları'nın kaynak kaya potansiyelleri ortaya koyulmuş, yer yer Ceylan Formasyonu'nun da kaynak kaya olabileceği alanlar çalışılmıştır. Tersiyer istifi içerisindeki farklı seviyelerde rezervuar ve örtü birimler de yer almaktadır. Basende, yapısal ve stratigrafik kapanlarla birlikte, bunların kombinasyonları da var olabilmektedir.

Yapılan 2 ve 3 boyutlu basen ve petrol sistemi modeli çalışmamızda, petrol sisteminin daha iyi anlaşılması için basendeki kaynak kayaların olgunluk dereceleri ve mutfak alanları, hidrokarbon dönüşüm oranları ve şarj mekanizmalarının detayları ile ortaya koyulması hedeflenmiştir.

Bu çalışmada, temelin üzerine gelen Eosen yaşlı birimlerden günümüze kadar belirli dönemlerde çökelim, belirli dönemlerde ise yükselme ve aşınma (erozyon) dönemleri ile basenin jeolojik tarihçesi tanımlanmıştır. Basen analizi çalışmaları ile bölgesel ölçekteki gömülme ve termal tarihçesi modellenmiş, simülasyonlar sonucu elde edilen değerler kuyu verileri ile kalibre edilmiştir. Yapılan modelleme çalışmalarının sonuçlarına göre, basenin kuzey doğusundaki kenar kısımlarından güney batıdaki çukur alanlara doğru olgunluk trendlerinde ve kaynak kayaların termojenik hidrokarbon türüm miktarlarında ciddi bir artış gözlenmektedir. Bölgesel ölçekte kaynak kayaların olgunluklarının değişen alansal dağılımları, mutfak alanlar ve şarj mekanizmalarına ait değerlendirmeleri paylaşılacaktır.

Çalışmamız sonucunda, alandaki kaynak kayaların olgunluk miktarları ile termojenik petrol sistemlerinin daha iyi anlaşılması ve farklı alanlarda değişen parametrelerin arama çalışmaları açısından önemi ortaya
konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Trakya Baseni, petrol sistemi, kaynak kaya, olgunluk, türüm, atım, basen modelleme

Abstract

The Southeastern Anatolia Basins and Thrace Basin are the major onshore hydrocarbon exploration regions in Turkey. The Cenozoic Thrace Basin of Northwest Turkey is the most gas prolific onshore field in Turkey. The sediment thickness overlying the Mezosoic basement rocks reaches up to 9000 m in the deep parts of the Thrace Basin. There are different plays in these sediment sequences including both thermogenic and biogenic gases.

The source rock potentials of the Hamitabat, Mezardere, and Ceylan Formations have been studied previously. The Cenozoic sediment sequence also includes the various reservoir and seal rocks. Stratigraphic and structural traps, as well as combinations of these, may exist in the Thrace Basin.

2 and 3 dimensional basin modeling and petroleum system evaluation reults of this study helps us to understand source rock maturities, kitchen areas, hydrocarbon generation, expulsion, transformation ratios, and migration pathways. Burial history of the Eocene to Recent sediment units on the basement rocks have uplift and erosion events through geologic history.

In this study, the regional burial history and thermal history models are created, then measured data are calibrated with observable data. There are a significant increase in the maturity and the thermogenic hydrocarbon generation amounts of the source rock from northeastern to southwestern margin in the study area. As a result of this study, the maturity amount of the source rocks, the thermogenic oil systems, and migration pathways have been revealed on a regional scale to better understand the importance of variable parameters in different regions for exploration studiesi in the Eastern Thrace Basin.

Keywords: Thrace Basin, petroleum system, source rock, maturity, generation, expulsion, basin modeling

Hidrokarbonların Göç Modellemesinde Normal Faylara Atanan Parametreler ve Etkileri

Effects and Importance of Fault Parameters on Oil and Gas Migration Modeling

Ayzen Naz Demir (1), Erhan Kansu (2), Şükrü Gökhan Köse (2)

(1)Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara Üniversitesi
(2)Türkiye Petrolleri A.O., Ankara
(ayzendemir@gmail.com)

Öz

Bir basendeki hidrokarbon aramacılığında başarıya ulaşmak için kaynak kaya, rezervuar ve örtü gibi petrol sistemi elemanlarının ve kapan oluşumu, türüm, atım, göç gibi petrol sistemi süreçlerinin doğru jeolojik zaman ve konumda bulunması gerekmektedir. Bunlardan bir tanesi eksik olursa aramacıkta başarıya ulaşmak olanaksızdır. Petrol sistemi eleman ve süreçlerinin doğru ilişki içerisinde bulunup bulunmadığını basen modelleme yöntemi ile ortaya koymak mümkündür. Basen ve petrol sistemi modelleri hazırlanırken petrol sistemi elemanları olan kaynak kaya, rezervuar ve örtü özellikleri ile çökelim ve aşınma (erozyon) dönemleri sisteme girilir. Modelin uygun sınır koşullarında çalıştırılması ve mevcut verilerle kalibrasyonu ile kapan oluşumu, türüm, atım, göç gibi petrol sistemi süreçlerinin doğru zamanda çalışıp çalışmadığı ortaya çıkar. Faylar da hidrokarbon göçünde ve kapan oluşumunda etkin olabilen elemanlardır. Fayların hidrokarbonları tutması ya da kaçırması ile ilgili geçmişten günümüze birçok araştırmacı katkı koymuş ve modelleme yazılımlarını geliştirenler de bu araştırmalardan faydalanmıştır. Fayların hidrokarbon göçüne etkisi, fay kayasının (gouge) geçirimlilik ve örtü özelliklerine bağlıdır. Fay kayasının geçirimliliğini ortaya koymak için, fayın kestiği istifteki kil kalınlığının fay atımı miktarına oranı olan Fay Kil Oranı (FKO) (Shale Gouge Ratio-SGR) hesaplanır. Örtü özelliğini belirlemek için ise, fay kayasının gözenekliliğine ve/veya geçirimliliğine bağlı olarak değişen kapiler basınç parametresi kullanılır. Bu çalışmada; kapan oluşumu ve göç süreçlerinde etkin olabilen fayların, modellerdeki sınır değerlerini ve etkilerini anlamaya yönelik, kavramsal bir model kurulmuştur. Bir fay kayasının geçirimliliğini ve örtü özelliğini ortaya koymak için kullanılan FKO, kapiler basınç ve geçirimlilik parametreleri değiştirilerek oluşturulan senaryolar çalıştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda, bu parametrelerin hidrokarbon göç ve kapanlanmasına etkileri irdelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Basen modelleme, fay özellikleri, fay-örtü ilişkisi petrol sistemi, göç ve kapanlanma, petrol ve doğal gaz göçü

Abstract

Petroleum system elements as source rock, reservoir rock, seal rock and processes as trap formation, hydrocarbon generation, expulsion and migration should have been correctly placed in time and space to be successful in oil and gas exploration studies. Successful economic discoveries are not possible if any of these elements are absent. The temporal and geographical extent of petroleum system elements and processes can be examined in detail with basin and petroleum system modeling tool. By using the modeling software, burial history of the basin, depositional and erosional time periods with other input parameters as source rock, reservoir rock and seal rock parameters are defined. Model simulation is run with suitable boundary conditions. Afterwards, model outputs are compared with real data and observations. By this way, we can calibrate our model and check hydrocarbon generation, expulsion and migration through geological time. One of the most important elements which controls oil and gas migration and accumulations is the property of model fault. There are many theoretical research about fault properties, fault seal and leakage mechanisms. These outputs have been used by basin modeling software developers. Faults can leak or seal oil and gas according to permeability and seal properties of fault gouge. Shale Gouge Ratio (SGR), which can be calculated by the ratio of shale bed thickness to fault throw, determines the permeability of the fault gouge. Capillary pressure; which is calculated using porosity and/or permeability of fault gouge, determines the sealing behaviour of the fault. In this study, the effect of fault parameters on hydrocarbon migration and accumulation will be discussed as a result of a conceptual basin model. Furthermore, effects of fault parameters (as SGR, capillary pressure and permeability) to hydrocarbon migration and how they control the migration model results will be discussed by using the conceptual model outputs. To sum up, this conceptual basin modeling study will apply the basic assumptions. Afterwards, the effects of fault properties on oil and gas migration will be revealed.

Keywords: Basin modeling, fault properties, fault seal, petroleum system, migration and accumulation, oil and gas migration

Taşköprü (Kastamonu) Eosen İstifi Kömür Potansiyelinin Sondaj Verileri ile İrdelenmesi

Investigation of Coal Potential of Taşköprü (Kastamonu) Eocene Sequence With Drilling Data

İbrahim Kürşat Özkan (1), Vedat Toprak (2), Gürkan Tokat (3), Ömer Faruk Çelik (4)

(1)Kocaeli Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü. Umuttepe Kampüsü 41001 İzmit-Kocaeli, Türkiye
(2)Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Üniversiteler Mah. Dumlupınar Bulvarı, No:1, 06800 Ankara, Türkiye
(3)Yılmaden Holding, Maslak Mah. Taşyoncası Sok. No:1C, B2 Blok, 34485 Sarıyer, İstanbul, Türkiye
(4)Kocaeli Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü. Umuttepe Kampüsü 41001 İzmit-Kocaeli, Türkiye
(ibrahimkursatozkan@gmail.com)

Öz

Taşköprü (Kastamonu) bölgesi Eosen istifinin alt bölümleri paralik bir sistemde çökelmiş olup, kömür içeren kalın bataklık fasiyesleri içermektedir. Eosen istifinin taban kesiminin yüzeylediği altı yerde ölçülü kesitler alınmış ve bunların birinde kalınlıkları 2,85 m ve 1,1 m olan iki kömür tabakasının varlığı teyit edilmiştir. Ancak ekonomik kömür içeren bataklık fasiyesleri günümüzde neotektonik dönem yapıları nedeniyle gömülü olup ancak sondaj verileriyle ulaşılabilir durumdadır. Jeolojik yapıyı belirlemek amacıyla üç hat boyunca Düşey Elektrik Sondaj (DES) ve Gravite yöntemleri uygulanarak hedef düzeylerin derinliklerini belirleyecek destek jeofizik verileri toplanmıştır.

Bölgede kömür potansiyelini test etmek amacıyla toplam altı adet arama sondajı açılmıştır. Bütün sondajlar önce Eosen istifini örten Neojen birimlerini kesmektedir. Neojen istifinin kalınlığı 4 nolu sondajda 308 metredir. Bu kalın istif neotektonik dönemdeki düşey atımın boyutunu göstermesi açısından önemlidir. Hem arazi gözlemlerine göre hem de özellikle jeofizik verileriyle çizilen jeolojik kesitlere bakıldığında düşey atımın 800 metreye yaklaştığı söylenebilir. Özellikle havzanın kuzey kesiminde, Ekinveren fayı dolayında düşey atım yaklaşık 1000 m olarak hesaplanmıştır. Bu veriler Eosen istifinin kömür içeren alt düzeylerinin gömülü olmasını açıklaması yönünden önemlidir.

İncelenen üç sondaj (1, 2 ve 5) kömür içeren istifi (bataklık fasiyesleri zonu) tümüyle kesmektedir. Bir sondaj (3) kömürlü zona girmeden, biri ise (4) hemen girdikten sonra, son kuyu olan 6 nolu sondaj ise kömürlü zonda yaklaşık 250 m ilerledikten sonra 1001 metre derinlikte sonlandırılmıştır. Altı sondajdan elde edilen veriler deneştirildiğinde kalınlık değişimine rağmen bataklık fasiyeslerinin tüm alanda saptandığı söylenebilmektedir. Zon içindeki kömür tabakaları kırıntılı kayaçlarla ara kesmeli olarak gözlenmektedir. Genelde kömürlü tabaka sayısı 5-6 civarında olup, 6 nolu sondajda bu sayı yirminin üzerindedir. Kömürün tabaka kalınlıkları ise en ince olduğu yerde 10 cm ile en kalın olduğu yaklaşık 3,4 m arasında değişmektedir. Analiz edilen dokuz kömür örneğinin (havada kuru değer) kalorifik değerleri 375 ila 3208 kcal/kg, kül değerleri %38,96 ila 82,80, uçucu madde değerleri %12,08 ila 25,41, sabit karbon değerleri %0,91 ila 13,71 arasında değişmektedir.

Anahtar Kelimeler: Taşköprü, sedimanter kayaç, kömür, Eosen linyitleri, sondaj verisi

Abstract

The lower parts of the Eocene sequence in Taşköprü (Kastamonu) region are deposited in a paralic system and include a thick swamp facies that contain coal layers. Measured sections are taken at six locations where the bottom part of the Eocene sequence is exposed and the presence of two coal layers with a thickness of 2,85 m and 1,1 m in one of them was verified. However, the economic coal bearing swamp facies are buried due to the neotectonic period structures and can only be accessed by drilling data. In order to determine the geological structure, Vertical Electrical Sounding (VES) and Gravity methods were applied along three lines to collect supporting geophysical data to determine the depths of the target levels.

A total of six exploration wells were drilled to test the coal potential in the region. All of the drillings first cut the Neogene units that cover the Eocene sequence. The thickness of the Neogene sequence is 308 meters in the well no 4. This thick succession is important that shows the extent of the vertical offset in the neotectonic period. Considering the geological sections drawn both according to the field observations and especially with the geophysical data, it can be said that the vertical offset approaches 800 meters. Especially in the northern part of the basin, the vertical offset is calculated as approximately 1000 m around the Ekinveren fault. These data are important in terms of explaining the buried coal-bearing lower levels of the Eocene sequence.

Three of the exploration wells examined (1, 2 and 5) cut the whole coal-bearing sequence (swamp facies). One well (3) was terminated before entering the coal-bearing zone, another (4) immediately after entering, and the last well (6) was terminated at a depth of 1001 meters after proceeding approximately 250 m within the coal bearing zone. Based on the comparision of the data obtained from six exploration wells, it can be said that the swamp facies was determined in the entire area despite the thickness. Coal beds in the zone contain clastic partings. Generally in wells, the number of coal layers is around 5-6, but in the well no 6 this number is over twenty. The layer thickness of coals range from 10 cm at the thinnest to approximately 3,4 m at the thickest. The nine coal samples analyzed (air dry) have calorific values of 375 to 3208 kcal/kg, ash values of 38.96% to 82.80, volatile matter values of 12.08% to 25.41, fixed carbon values of 0.91% to 13.71.

Keywords: Taşköprü, sedimentary rocks, coal, Eocene lignites, drilling data

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Zonguldak Taşkömürü Havzası Kömür Kaynaklı Metan Gazı Potansiyeli

The Potential of Coalbed Methane in Zonguldak Hardcoal Basin

Muhammed Emin Bulguroğlu (1), Ali Sarı (2)

(1)Türkiye Petrolleri Genel Müdürlüğü, Arama Daire Başkanlığı, 06830 Ankara, Türkiye
(2)Ankara Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06830 Ankara, Türkiye
(mebulguroglu@ankara.edu.tr)

Öz

Kömür kaynaklı metan gazı, kömür damarları içerisinde doğal olarak oluşan, genellikle %95 oranından fazla metan içeren, neredeyse hiç hidrojen sülfür içermeyen kuru bir gazdır. Kömür kaynaklı metan gazı projelerinin değerlendirilmesinde kömürün rezervi, olgunlaşma derecesi, toplam gaz içeriği, metan tutma kapasitesi ve gerçirgenliğinin anlaşılması önemlidir. Bu çalışmada belirtilen parametreler değerlendirilmiştir. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Zonguldak Taşkömürü Havzası'ndaki toplam taşkömürü rezervini 1.5 milyar ton olarak hesaplamıştır. Bu rezerv hesabının sadece galerilere yakın sondajlardan poligon yöntemiyle hesaplandığı bilinmektedir. Ancak kuyu verilerinin olmadığı ve kömürün varolabileceği çok büyük bir alan bulunmaktadır. Zonguldak Taşkömürü Havzası'nda çok daha fazla taşkömürü rezervinin bulunduğu ve bu durumun muhtemel kömür kaynaklı metan gazı projesi için olumlu olduğu düşünülmektedir.

Zonguldak taşkömürlerinin olgunlaşma derecesi Türkiye Taşkömürü Kurumu tarafından ASTM Rank gurubuna göre yüksek uçuculu A-B sınıfı olarak ölçülmüştür. Bu sınıftaki taşkömürleri yüksek miktarda termal olarak türemiş metan üretme kapasitesine sahiptir.

Zonguldak'ta bulunan kömür galerilerinde 94 adet kısa mesafeli yatay sondaj yapılarak 341 kömür örneği alınmıştır. Toplam gaz içeriği ölçümleri Türkiye Taşkömürü Kurumu İş Güvenliği Daire Başkanlığı laboratuvarlarında yapılmıştır. Çay kömür damarından 122, Acılık kömür damarından 81, Sulu kömür damarından 42, Büyük kömür damarından 29 örnek toplanmıştır. Ortalama toplam gaz içerikleri Çay kömür damarında 6.77 m³/ton, Acılık kömür damarında 5.9 m³/ton, Sulu kömür damarında 4.83 m³/ton ve Büyük kömür damarında 6.2 m³/ton olarak ölçülmüştür. Diğer 6 kömür damarından alınan 66 örneğin ortalama toplam gaz içeriği 7.76 m³/ton olarak ölçülmüştür. Toplam gaz içeriği ölçümleri esnasında her bir örnek için Q1 (kayıp gaz), Q2 (yayılan gaz) ve Q3 (artık gaz) miktarları ölçülmüştür. Çay kömür damarında ortalama Q1: 0.26 m³/ton, Q2: 2.79 m³/ton, Q3: 3.71 m³/ton olarak ölçülmüştür. Acılık kömür damarında ortalama Q1: 0.28 m³/ton, Q2: 2.79 m³/ton, Q3: 2.81 m³/ton olarak ölçülmüştür. Çay kömür damarında yayılan gaz içeriği toplam gaz içeriğinin %41'ini oluştururken Acılık kömür damarında %47'sini oluşturmaktadır. Çay kömür damarında artık gaz içeriğinin toplam gaz içeriğinin %54'ini oluştururken Acılık kömür damarında %47'sini oluşturmaktadır. Acılık kömür damarının rezervuar koşullarında metan gazını yayma potansiyelinin Çay kömür damarından daha yüksek olduğu görülmektedir. Çay kömür damarının rezervuar koşullarında metan gazını kendi içerisinde hapsetme potansiyelinin Acılık damarından daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu veriler kömür damarlarında yapılması muhtemel bir hidrolik çatlatma operasyonunun planlanması için önem arz etmektedir.

3. Ocak -460/-360 Taban Acılık batı ayak 51. Sarmadan alınan kömür örneğinden Türkiye Petrolleri AR-GE Merkezi laboratuvarında adsorpsiyon (metan tutma potansiyeli) analizi yapılmıştır. Kömürün adsorpsiyon miktarı 15.7-18.91 m³/ton olarak ölçülmüştür. Bu değer Colorado'da bulunan Cameo kömürlerinin adsorpsiyon değerlerine yakındır. Aynı örnek üzerinde yapılan iletkenlik analizi sonucu 11 milidarcy olarak ölçülmüştür ve A.B.D'de bulunan kömür kaynaklı metan gazı üretimi yapılan Uinta baseni ile benzerlik göstermektedir. Zonguldak Taşkömürü Havzası, kömür kaynaklı metan gazı projeleri için gerekli olan tüm parametreleri karşılamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kömür gazı, kömür kaynaklı metan gazı, taşkömürü, Zonguldak, Zonguldak taşkömürü havzası

Abstract

Coalbed methane is a dry gas which genarated naturally in coal seams. It contains %95 of methane and almost no hydrogen sulphur. The reserve value, maturity, total gas content, adsorption and permeability of coals is important for the evaluation of coalbed methane projects. In this study, these parameters are investigated. 1.5 billion tonne of hardcoal reserve is calculated by General Directorate of Mineral and Research and in Zonguldak Hardcoal Basin. It is known that the calculation made by compound of polygons which use wells near to galleries. On the other hand, there is a vast area which has no well data and a possible coal existence. A whole lot more hardcoal reserves should be present in the Zonguldak Hardcoal Basin and it is a positive aspect for a possible coalbed methane project in the area.

The maturity values of Zonguldak hardcoals are calculated as High Volatile A-B rank in the ASTM scale by Turkish Hardcoal Enterprises. The hardcoals in this class can produce significant amount of thermally derived methane.

A total of 341 coal samples are taken with 94 short distance horizontal wells. Total gas content analyses were performed in a laboratory of Job Security Department of Turkish Hardcoal Enterprises. 122 samples from Çay coal seam, 81 samples from Acılık coal seam, 42 samples from Sulu coal seam, 29 samples from Büyük coal seam has been collected. Average of total gas content measurements are 6.77 m³/tonne for Çay coal seam, 5.9 m³/tonne for Acılık coal seam, 4.83 m³/tonne for Sulu coal seam and 6.2 m³/tonne for Büyük coal seam. Average total gas content value of 66 samples which are taken from other 6 coal seams is 7.76 m³/tonne. During measurements of total gas content for each sample, Q1 (lost gas), Q2 (desorbed gas) and Q3 (residual gas) values are measured. Çay coal seam average Q1: 0.26 m³/tonne, Q2: 2.79 m³/tonne, Q3: 3.71 m³/tonne. Acılık coal seam average Q1: 0.28 m³/tonne, Q2: 2.79 m³/tonne, Q3: 2.81 m³/tonne. While desorbed gas percantage of total gas content is 41 for Çay coal seam, Acılık coal seam has 47% desorbed gas. While residual gas percantage of total gas content is 54 for Çay coal seam, Acılık coal seam gas 47% residual gas. The potantial of emission of the gas in reservoir conditions for Acılık coal seam is higher than Çay coal seam. The potantial of restrain of gas in reservoir conditions for Çay coal seam is higher than Acılık coal seam. These values are important because of the possible hydraulic fracturing operation for coal seams.

The adsorption analysis has been conducted for the sample taken from 3. Gallery -460/-360 Taban Acılık batı ayak 51.Sarma in Turkish Petroleum R&D Center. The adsorption value of the sample is between 15.7 to 18.91 m³/tonne. This value is close to the adsorption value of Cameo coals located in Colorado. The permeability test has also been conducted for the same sample and the result is 11 milidarcy. Coalbed methane producer Uinta basin in the U.S.A has similiar permeability values. Zonguldak Hardcoal Basin has sufficent parameters for coalbed methane projects

Keywords: Coalbed methane, coal seam gas, hardcoal, Zonguldak, Zonguldak hardcoal basin

Amasra Kömür Sahasında Kömürleşme Derecesinin Derinlikle Değişiminin Derin Bir Sondajda (H20) İncelenmesi, Bartın-Türkiye

An Investigation of Variation in Coal Rank with Depth in a Deep Borehole (H20) from the Amasra Coalfield, Bartın-Turkey

Ali İhsan Karayiğit (1), Çağrı Yılmaz (2)

(1)Hacettepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06800 Beytepe-Ankara
(2)Hattat Enerji ve Maden A.Ş., Amasra-Bartın
(aik@hacettepe.edu.tr)

Öz

Zonguldak-Amasra Havzası içerisinde Amasra (Bartın) civarında Karbonifer (çoğunlukla Vestfaliyen-CD) yaşlı taşkömürleri, yeraltı maden ocaklarında işletilmektedir. Bu kömür sahasında derin bir sondajın (H20, 865,35m) kömür karotlarından ikinci yazar tarafından palinolojik amaçlı çok sayıda örnek alınmıştır. Alınan örneklerden otuzsekiz adet kömür örneği, bu çalışma kapsamında kimyasal (nem, kül, uçucu madde, üst ısıl değer, CHNS) ve petrografik (vitrinit yansıtmaları (%Rr), maseral ve mineral bileşimleri) olarak değerlendirilmiştir.

Bu çalışmanın amacını, derinlik boyunca kömürleşme derecesi değişiminin ayrıntılı incelenmesi oluşturmaktadır. Palinolojik çalışmalar H20 kuyusunda tektonik dilimler şeklinde yüzeyden derine doğru, Vestfaliyen-C (Karadon F.), Vestfaliyen-A (Kozlu F.), Namuriyen (Alacaağzı F.) ve Vestfaliyen-A (Kozlu F.) yaşlı kömür içeren formasyonların bulunduğunu göstermektedir. Tüm örnekler birlikte değerlendirildiğinde havada kuru bazda örneklerde ortalama %4 nem, %34 uçucu madde, %11 kül, 6503 kcal/kg üst ısıl değer, %1,0 toplam kükürt, %73 karbon, %1,1 azot ve %5,2 hidrojen bulunulmuştur.

Kömür petrografisi çalışmaları, örneklerde vitrinit maseral gurubunun yaygın olduğunu göstermektedir. Herbir örnekte ölçülen random vitrinit yansıtlamarının ortalama değerleri, kuyu boyunca Rr yaklaşık % 0,61'den % 0,76'ya doğru değişmektedir. Sunumda, her bir tektonik dilim içersinde analiz sonuçlarının değişimi de tartışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Kömür, kömür petrografisi, taşkömürü, tektonik dilim, Amasra

Abstract

The working coal seams of Carboniferous (commonly Westphalian-CD) age have been extracting by underground coal-mines in Amasra (Bartın) within Zonguldak-Amasra Basin. A number of coal samples for palynological studies were collected by the second author from a deep borehole (H20, 865.35m) coal cores performed in this coalfield, and thirty-eight coal samples have been evaluated in the present study, in order to chemical (moisture, ash, volatile matter, calorific value, CHNS) and petrographic (maceral-mineral composition and measurement of random vitrinite reflectance) analyses.

The aim of this study is to investigate vertical variations in coal rank in detail. Palynological investigations performed in the H20 borehole implied that different units, from surface to the depth, have been identified as tectonic slices such as Westphalian-C (Karadon F.), Westphalian-A (Kozlu F.), Namurian (Alacaağzı F.) and Westphalian-A (Kozlu F.) coal-bearing formations. In the light of all analyses on an air-dried basis, the average values are found as 4% moisture, 34% volatile matter, 11% ash yield, 6503 kcal/kg gross-calorific value, 1.0% total sulphur, 73% carbon, 1.1% nitrogen, 5.2% hydrogen.

Coal petrography studies indicate that macerals in vitrinite group are abundant. The mean values of random vitrinite reflectance measurements (Rr) for each samples increase from 0.61% to 0.76% along the borehole depth. In addition, changes in analytical data for each tectonic slice will also be discussed in the talk.

Keywords: Coal, coal petrography, bituminous coal, tectonic slice, Amasra

Semiantrasit Oluşumuna Bir Örnek: Karbonifer Yaşlı Cide Kömürü, Kastamonu-Türkiye

An Example for Semianthracite Formation: Cide Coal of Carboniferous Age, Kastamonu-Turkey

Ali İhsan Karayiğit

Hacettepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06800 Beytepe-Ankara
(aik@hacettepe.edu.tr)

Öz

Zonguldak-Amasra Havzası içersinde Cide (Kastamonu) civarında lokal bir alanda açık işletmelerde Karbonifer yaşlı kömür damarları işletilmektedir. İşletilen kömürden çıkarılan yığından 2 adet taze kömür örneğinde; kimyasal (nem, kül, uçucu madde, ısıl değer, CHNS), FSI, X-ışınları toz difraktogramları (XRD), FEI-SEM-EDX, FTIR, konfokal mikro-Raman, Rock-Eval piroliz, organik madde (vitrinit) yansıtmaları (Rmax, Rmin), maseral ve mineral bileşimleri ayrıntılı olarak çalışılmıştır. Analiz sonuçları, ülkemizde ilk kez semiantrasit oluşumunun varlığını göstermektedir. Bu nedenle, bu oluşuma ait saptanan özelliklerin yaynlanmış Zonguldak ve Amasra havzasına ait kömür analiz sonuçlarıyla karşılaştırılması bu çalışmanın amacını oluşturmuştur.

İncelenen iki kömür örneğinde; orijinal bazda çok düşük nem (% 0,76 ve % 1,15), kuru bazda çok düşük ve yüksek kül (% 7,40 ve % 37,60) ve ısıl değer (4941 ve 8048 kcal/kg), kuru-mineral maddesiz bazda çok düşük uçucu madde (%11,17 ve %17,25), havada kuru bazda düşük toplam kükürt (% 0,78 ve % 1,41) saptanmıştır. Serbest şişme indeksi (FSI), 0 ve 0,5'dir. Rock-Eval piroliz analizleriyle iki örnekte; 29,37 ve 40,91 TOC (%), 58 ve 81 HI, 1 ve 2 OI, 519 ve 525 Tmax (oC) belirlenmiştir. XRD çalışmalarıyla örneklerde çoğunlukla kil mineralleri, kuvars, kalsit ve pirit belirlenmiştir. Taramalı elektron mikroskop çalışmalarıyla (FEI-SEM-EDX) örneklerde; kaolinit, klorit, illit, kuvars (silika), iz oranda Mg ve Fe içeren kalsit, iz oranda Mn içeren ankerit, K-feldispat, F-Cl-apatit, Sr içeren barit, iz oranda K ve Fe içeren paragonit (?) bir parlak kesitte saptanmıştır. Bunlardan az oranda kaolinit ve silika ile nerdeyse kalsitin ve baritin tamamı örneklerde ikincil olarak oluşmuştur. Petrografik çalışmalar, örneklerde organik maddenin (vitrinit'in) zengin olduğunu göstermektedir. İki örnekte organik madde üzerinde ölçülen görünen maksimum (% R'max) ve minimum (% R'min) yansıtmaların ortalama değerleri sırasıyla %2,02 ve %2,12 ile %1,63 ve %1,80 olarak bulunulmuştur. Belirlenen bu ortalama maksimum yansıtma değerleri, Zonguldak ve Amasra Havzaları normal kömürlerinde kayıt olunan en yüksek değerlerdir.

Çalışma kapsamında tüm analiz sonuçları birlikte değerlendirildiğinde ülkemizde Zonguldak-Amasra Havzası içinde Cide kömürlerinin düşük uçuculu bitümlü kömür-semiantrasit geçişinde veya daha çok semiantrasite yakın kömürleşme dercesine sahip olduğu ilk kez belirlenmiştir. Analiz sonuçlarına göre bu oluşumlar, Zonguldak ve Amasra Havzasında işletilen normal kömürlerden büyük farklılık göstermektedir. Ayrıca sunumda çalışılan iki kömürün oluşum mekanizması ile optik özellikleri de tartışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Kömür, Kömür petrografisi, Semiantrasit, Cide, Kastamonu

Abstract

The working coal seams of Carboniferous age have been being extracted with open-cast mines belonging to private companies by a local sector around Cide (Kastamonu) within Zonguldak-Amasra Basin. Two-fresh coal samples were taken from coal-stock piles next to the coal mines, and their chemical (moisture, ash, volatile matter, calorific value, CHNS), FSI, X-ray powder diffraction (XRD), FEI-SEM-EDX, FTIR, confocal micro-Raman, Rock-Eval pyrolysis, organic matter (vitrinite) reflectances (Rmax, Rmin), maceral and mineral matter contents have been studied in detail. The analytical data for the first time imply the presence of semianthracite in our country. The aim of this study is thus to compare the present results with the published Zonguldak and Amasra coal analytical data.

In the two investigated coal samples; low moisture contents (0.76 and 1.15%) in as-received basis, low and high ash yields (7.40% and 37.60%) and gross calorific values (4941and 8048 kcal/kg) in dry basis, very low volatile matter contents (11.17% and 17.25%) in dry, mineral matter-free basis, low total sulphur (0.78% and 1.41%) in an air-dried basis were determined. The free-swelling index (FSI) is found as 0 and 0.5. The Rock-Eval pyrolysis analyses show that the two samples include 29.37 and 40.91 TOC (%), 58 and 81 HI, 1 and 2 OI, 519 and 525 Tmax (oC). The XRD analyses indicate that the two coal samples contain mainly clay minerals, quartz, calcite and pyrite. In a polished section, kaolinite, chlorite, illite, quartz (silica), calcite with Mg and Fe traces, ankerite with Mn traces, K-feldspar, F-Cl-apatite, barite with Sr traces, paragonite (?) with K and Fe traces were identified with scanning electron microscopy (FEI-SEM-EDX). Some kaolinite, silica, and all calcites and barite were formed epigenetically. Petrographic studies indicate that organic matter (vitrinite abundant) in the two samples is abundant. The averages of random measurements of apparent maximum (R'max%) and apparent minimum (R'min%) for the two coal samples are recorded as 2.02% and 2.12%, 1.63% and 1.80%, respectively The mean maximum reflectance values measured are the highest values for the Zonguldak and Amasra normal coals.

In the light of this study, all analytical data indicate that the Cide coals, for the first time, are in the rank between low volatile bituminous coal and semianthracite or near to semiantracite in the Zonguldak-Amasra Basin. These formations in the light of all analytical data have distinct differences from the Zonguldak-Amasra normal working coals. In addition, coal formation mechanisms and optical character of organic matter in the two samples will also be discussed in the talk.

Keywords: Coal, Coal petrography, Semianthracite, Cide, Kastamonu

Ülkemiz Kömürlerinin Özellikleri, Olası Çevresel Etkileri ve Geleceği

Turkish Coal Properties, Their Possible Environmental Impacts and Their Future

Selami Toprak
Emekli, MTA Genel Müdürlüğü, Ankara
(seltop@yahoo.com)

Öz

Son yıllarda, küresel iklim değişiklikleri antlaşmalarına ülkemizin de resmi olarak katılımı sonrası, gerek enerji hammaddelerimizin kullanımına ve gerekse çevresel etkilerine bakışa, daha bilinçli yaklaşmamızın ve optimum dengede olabilecek bir yolu seçmemiz ülkemizin menfaatimize olacağı açıktır.

Ülkemiz kömürlerinin (linyit ve alt bitümlü kömür) çoğu, bilindiği gibi, yüksek kül ve nem içermektedir. Son yıllarda bulunmuş (Alpu, Karapınar, Dinar Trakya vb.) kömürlerimiz de 1200-2000 arası kcal/kg'ye sahip, ama nispeten derinlerde (>100 metre) olan yataklardır. Yapılan çalışmalar, toplam kömür kaynaklarımızın 20 milyar ton civarında olduğunu göstermektedir. Ülkemizin enerji kaynak potansiyeline bakılacak olunursa, yerli hammadde olarak en önemli kaynaklarımızın başında şüphesiz kömür ve güneş enerjisi gelmektedir. Güneş enerjisi ve diğer yenilenebilir enerji kaynaklarının üretim boyutu mevcut şartlarda maalesef ülkemiz talebini karşılayamamaktadır. Ülkemizin en büyük sorunlarından biri şüphesiz enerji arzıdır ve bizler mevcut imkanları sonuna kadar kullanmak, diğer kaynakları da aktif kılmak zorundayız. Ülkemizin enerji ihtiyacını ithal etmek durumunda kalması tüm ekonomimizi ciddi şekilde etkilemektedir.

Öte yandan dünyamız her geçen yıl daha fazla ısınmakta, bu ısınmanın ciddi etkilerini farklı bir şekilde (gerek kuraklık, gerekse yangınlar şeklinde) bizlere yansıtmaktadır. Ülkemiz gibi gelişmekte olan ülkeler ve geri kalan ülkeler, bu ısınmadan sorumlu kılınamaz. Yıllarca vahşice fosil yakıt tüketimi yapan ABD, Avrupa Ülkeleri, Çin, Hindistan gibi ülkeler bu ısınmanın en büyük sorumlusu ülkelerdir. Şimdi ortaya çıkıp bizim gibi ülkelerin enerji hammadde kullanımlarını yönetmek ve şekillendirmek, biz doğal kaynağı limitli olan ülkeler için haksızlıktır ileride büyük sıkıntılarımızın oluşmasına neden olabilecektir.

Enerji hammadde kullanımında, yerli kaynak, fosil kaynaklarımızı kullanmak, ülke menfaatlerimizedir. Ama fosil yakıt kullanmanın da çevresel etkileri bulunmaktadır. Bu çerçevede en uygun yolun kaynaklarımızı zamana bağlı uygun bir şekilde değiştirmek, ama yakın dönemde de emisyonlarını ciddi şekilde kontrol edebileceğimiz (uygun baca filtreleri kullanmak, emisyonların yutak alanlarında tutulmak gibi) yakma sistemleri kullanarak yerli kaynaklarımızı kullanmak olacaktır. Ülkemizin bu konuda yatırımlar yapması ve Kamu kuruluşlarımızın da bundan böyle, bu konularda çalışma ve araştırma yapması ülkemiz menfaatine sonuçlar oluşturacaktır.

Anahtar Kelimeler: Enerji, fosil yakıtlar, kömür, küresel iklim değişikliği, yutaklar

Abstract

Nowadays, after our country's signing the Global Environmental Crisis agreements officially, it is obvious to choose a proper way and prefer optimum balance, much consciously, of using energy raw materials as well as their environmental impacts together.

As considering the coals (lignite and sub-bituminous), most of them tend to contain high ash and moisture. The recently discovered (Alpu, Karapınar, Dinar, Thrace region and so on) coals have of between 1200 – 2000 kcal/kg calorific values and located at considerably deep (>100m) areas. According to the performed reserve studies, our total coals seem to be in the vicinity of 20 billion metric tons. As considering our total potential of energy resources, we are surely very lucky to own abundant coal and sun. The production amount of sun and other renewable sources are unfortunately not adequate to meet our country's demands. The biggest problem of our country definitely is energy supply and we must use of our native sources till the end, activate the other sources as well. Import of the nation's energy demand effect seriously our national economy.

On the contrary, the globe is warming up every year much more, and it reflects us its results in many ways (as either droughts or wild fires). The developing as our country and undeveloped countries should not be accepted as responsible of this warming at all. The USA, European Countries, China and India like countries which have used fossil fuels with booming consumptions should be encountered the responsible of this disaster but not us. It is just an unfair situation and will cause difficulties if our energy usages and controlling it is realized, since the countries like us have limited energy sources.

It is our interest to consume the native sources as in energy raw materials. But consuming fossil fuels unfortunately comprises of environmental impacts. In this scope, the best way to cope with this is to switch the fuel sources properly in time, but in short run, it is much proper to utilize native fuel sources while considering their environmental impacts seriously (such as adopting proper flue gas filters, controlling the emissions within carbon capture storage areas and so on). It will be very beneficial if the government to make investments in such fields and the public institutions to make studies as well as researches on them, from now on.

Keywords: Capture areas, coal, energy, fossil fuels, global climate changes

PETROL, DOĞALGAZ VE KÖMÜR ARAŞTIRMALARI
PETROLEUM, NATURAL GAS, AND COAL RESEARCH

Oturum Yürütücüleri/*Conveners*

Ali İhsan Karayiğit, İsmail Bahtiyar, Zühtü Batı, Selami Toprak

Poster Sunumlar/*Poster Presentations*

Türkiye Linyit Madenciliğinin Maden Mevzuatı Kapsamında Değerlendirilmesi

Evaluation of Turkish Lignite Mining in the Scope of Mining Legislation

Ertunç Çevikler (1), Behzat Gökçen Demir (1), Akın Akbulut (2), Ali Koray Özdoğan (1)
(1)Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğü Mevlana Bul. No:76 Beştepe/ANKARA
(2)Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı
(akozdogan@gmail.com)

Öz

Uluslararası standartlara göre farklı kömür sınıflamaları mevcuttur. Bu sınıflamalardan birisi de rank derecesine göre sınıflamadır. Rank derecesi; temel değişkenin karbon içeriği olduğu kömürleşme derecesine göre sınıflamadır. Türkiye'de, rank derecesi bakımından en düşük dereceye sahip turbadan en yüksek dereceli antrasite kadar tüm kömürlerin aranması ve işletilmesi Maden Kanunu ve düzenleyici alt mevzuat hükümlerine göre yapılır. Rank derecesi sınıflamasına göre turbadan sonra gelen linyitin ülkemiz ekonomisi açısından ayrı ve önemli bir yeri vardır. Amerikan normu olarak kullanılan (ASTM, 1981) kömür sınıflamasında kömürler; sabit karbon, uçucu madde ve ısı değerleri üzerinden sınıflandırılmaktadır. Bu sınıflamada, kömürler dört ana başlıkta incelenir: Antrasit, bitümlü kömürler, alt bitümlü kömürler, linyit. Linyit için sabit karbon içeriği %69'dan küçük, uçucu madde miktarı %31'den büyük, ısıl değeri ise 3.500-4.610 kcal/kg olarak değerlendirilir. Alt bitümlü kömürlerde; sabit karbon içeriği ve uçucu madde miktarı için linyit ile aynı kriterler kullanılırken, bu kömürler için ısıl değeri 4.610-6.390 kcal/kg olarak değerlendirilir. Bitümlü kömürlerde; sabit karbon içeriği ve uçucu madde miktarı için düşük uçuculu ve orta uçuculu alt grupları hariç linyit ile aynı kriterler kullanılırken, bu kömürler için ısıl değeri 5.835-7.780 kcal/kg olarak değerlendirilir. Antrasitlerin ısıl değeri ise, 7.780 kcal/kg'dan fazladır. Kömürler, Maden Kanununun 2'nci maddesinde sayılan maden grupları içerisinde IV. grup madenlerin (b) bendi içerisinde sayılmıştır. IV. grup madenler içerisinde sayılan (a), (b), (c) ve (d) bendi madenlerin tamamının ruhsatlandırılması IV. grup üzerinden yapılır. Ancak, IV. grup (a) bendi madenlerin arama ruhsat dönemleri sırasıyla ön arama, genel arama ve detay arama iken, diğer bentlere ait madenler için ek olarak (talep halinde) fizibilite arama dönemi bulunmaktadır. Arama ruhsat dönemi sonunda kanuni yükümlülüklerini yerine getiren ve işletme ruhsat talebinde bulunulan ruhsatlar için işletme ruhsatı düzenlenir. İşletme ruhsatından sonra linyit üretimi için linyit işletme izninin alınması gereklidir. Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğünün verilerine (Eylül, 2021) göre linyit işletme izinli ruhsat sayısı ise 324'dür.En fazla linyit işletme izinli ruhsat sayısının bulunduğu iller sırasıyla, Tekirdağ, Edirne ve Kütahya'dır. Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğü tarafından yayınlanan linyit üretim istatistikleri incelendiğinde; 2011-2020 yılları arası linyit üretiminin yıllık ortalama 78,5 milyon bandında olduğu görülmektedir. Belirtilen yıllar içinde özellikle 2018 yılında diğer yıllara oranla daha fazla üretim yapıldığı ve 95 milyon ton bandının geçildiği görülmektedir. Özel sektörün linyit üretim payı %46 seviyesinde ve EÜAŞ'ın linyit üretiminin payı %20 civarındadır. Bu yazıda, linyitin arama ve işletme ruhsatı düzenlenme aşamalarına genel olarak değinilerek, linyit işletme izinli ruhsat sayılar ve üretim miktarları üzerine değerlendirme yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kömür, ruhsatlandırma, üretim

Abstract

There are different coal classifications according to international standards. One of these classifications is classification according to rank. Rank is the classification according to the degree of carbonization, where the main variable is the carbon content. In Turkey, the exploration and operation of all coals from peat with the lowest grade in terms of rank to anthracite with the highest grade is carried out in accordance with the provisions of the Mining Law and regulatory sub-legislation. According to the rank classification, lignite, which comes after peat, has a special and important place in our country's economy. Coals in the coal classification used as the American norm (ASTM, 1981); are classified on the basis of fixed carbon, volatile matter and heat values. In this classification, coals are examined under four main headings: Anthracite, bituminous coals, sub-bituminous coals, lignite. For lignite, the fixed carbon content is less than 69%, the amount of volatile matter is greater than 31%, and the heating value is considered as 3.500-4.610 kcal/kg. In sub-bituminous coals; While the same criteria as for lignite are used for the fixed carbon content and amount of volatile matter, the heating value for these coals is evaluated as 4.610-6.390 kcal/kg. In bituminous coals; For the fixed carbon content and amount of volatile matter, the same criteria are used as for lignite, except for the low volatile and medium volatile subgroups, while the heating value for these coals is evaluated as 5.835-7.780 kcal/kg. The heating value of anthracites is more than 7.780 kcal/kg. Coals are in the IV. group mines are listed in subparagraph (b). IV. Licensing of all subparagraph (a), (b), (c) and (d) minerals listed in group minerals IV. done through the group. However, IV. While the exploration license periods for group (a) subparagraph minerals are respectively preliminary exploration, general exploration and detailed exploration, there is an additional (on demand) feasibility exploration period for the mines belonging to other subparagraphs. At the end of the exploration license period, an operating license is issued for licenses that fulfill their legal obligations and request an operating license. After the operation license, it is necessary to obtain a lignite operation permit for lignite production. According to the data of the General Directorate of Mining and Petroleum Affairs (September, 2021), the number of licenses with lignite operation permits is 324. The provinces with the highest number of licenses with lignite operation permits are Tekirdağ, Edirne and Kütahya, respectively. When the lignite production statistics published by the General Directorate of Mining and Petroleum Affairs are examined; It is seen that the lignite production between 2011 and 2020 is around 78.5 million on average annually. It is seen that, especially in 2018, more production was made compared to other years and the 95 million-ton band was exceeded. The private sector's lignite production share is around 46% and the share of EGC's lignite production is around 20%. In this article, the stages of lignite exploration and operation licenses are mentioned in general, and an evaluation is made on the number of lignite business permit licenses and production quantities.

Keywords: Coal, license, production

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Parçıkan (Arguvan-Malatya) Sahasındaki Geç Miyosen Yaşlı Kömürlerin Mineralojisi ve Petrografisi

Mineralogy and Petrography of Late Miocene Coals in the Parçıkan Coalfield (Arguvan-Malatya)

Rıza Görkem Oskay (1), Ali İhsan Karayiğit (2)
(1)Hacettepe Üniversitesi, Başkent OSB Teknik Bilimler MYO, Sincan/Ankara, Türkiye
(2)Hacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Beytepe/Ankara, Türkiye
(rizagorkemoskay@hacettepe.edu.tr)

Öz

Doğu Anadolu bölgesi Neojen boyunca gelişen tektonik evrim sonucunda oluşan havzaların dolgusu genellikle karasal birimler ve volkanik kayaçlardan oluşmaktadır. Bu havzaların dolgularına ait flüviyal ve gölsel birimler içerisinde ekonomik açıdan işletilebilir kömür damarları mevcuttur. Bu çalışma kapsamında bu havzalara örnek olan Arguvan havzasındaki Parçıkan kömür sahası içerisinde işletilen Geç Miyosen yaşlı yaklaşık 1 m kalınlığına sahip kömür damarından derlenen kömür örneklerinin mineralojisi ve petrografisi incelenmiştir. Kömür örneklerine ek olarak tavantaşı, tabantaşı ve arakesme örneklerinin de mineralojik özellikleri çalışma kapsamında değerlendirilmiştir.

Kömür örnekleri makroskopik olarak incelenen damarın üst kısımlarında siyah ve parlak renk sunmaktadır. Buna karşın damarın alt kısımları grimsi siyah renkli olup fosil kavkı ve kil-karbonat bantları içermektedir. Bu veriler ışığında damarın alt kısımlarında mineralce zengin litotip yaygın iken matriks litotip damarın üst kısmında daha yaygındır. İncelenen kömür örnekleri havada kuru bazda geniş bir aralıkta kül (%24,9-68,7), uçucu madde (%18,3-39,0), %C (%14,3-49,8), %H (1,4-5,4%), % toplam S (%0,3-6,3) ve kalorifik değerler (593-4851 kcal/kg) sunmaktadır. Damar boyunca litotiplerdeki değişime bağlı olarak kül içerikleri damarın üst kısımlarına doğru azalırken, %C ve kalorifik değerleri ise doğal olarak artmaktadır. Kömür ve kayaç örneklerinden X-ışını toz difraksiyonu (XRD) yardımıyla tanımlanan mineraller kuvars, karbonat mineralleri (kalsit ve aragonit), kil mineralleri (smektit ve illit) ve pirit'tir. Ayrıca bazı kömür örneklerinde feldispat ve markazit tanımlanmıştır. Seçilen kömür parlak kesitlerinde yapılan SEM-EDX çalışmalarında ise apatit, biyotit, dolomit, klorit, sfen ve Ti-oksit mineralleri akseuar mineraller olarak tespit edilmiştir. Buna ek olarak örnekler yaygın olarak piritleşmiş fosil kavkı parçaları ve Ca-fosfat bileşimli fosil kemik parçaları da gözlenmiştir. İncelenen örneklerde huminit grubu maseralleri yaygın iken inertinite ve liptinit maseralleri farklı dağılımlar sunmaktadır. İncelenen örneklerde yaygın olarak gözlenlenen fosil kavkıları ve sinjenetik karbonatlar ilksel turba bataklıklarında su seviyesinin genellikle yüksek olduğunu ve kalsiyumca zengin bir akifer tarafından beslendiğini işaret etmektedir. Örneklerde sinjenetik framboidal piritler ve karbonatların bir arada gözlenmesi ise ilksel turbalıklarda nötr ve zayıf alkalin koşulların varlığını işaret etmektedir. Buna ek olarak sinjenetik piritler ve piritleşmiş fosil kavkıları ise ilksel turbalığı besleyen akiferin ayrıca sülfatça da zengin olduğunu düşündürmektedir. Örneklerde gözlenen apatit, feldspat mineraleri, sfen, Ti-oksit mineralleri, iz oranda Ti içeren klorit ve biyotitlerin varlığı ilksel turbalıklara bölgedeki Erken Miyosen yaşlı Malatya volkanitlerden klastik girdinin varlığını işaret edebilir. Ayrıca, örneklerde smektitin varlığı ise bu klastik girdilerin alterasyonun hidrolojik açıdan kapalı bir sistemde geliştiğini düşündürmektedir. Bu veriler ışığında ilksel turbalıkların göl kenarında zaman zaman klastik katkıya açık şekilde yerleştiklerini işaret edebilir.

Anahtar Kelimeler: Arguvan havzası, çökelim ortamı, kömür, mineraloji

Abstract

Tectonic evolution of eastern Anatolia during Neogene resulted in development of several basins, which their basin-infillings composed of terrestrial deposits and volcanic rocks. Several mineable coal seams are located within fluvial and lacustrine sequences of these basins. The Arguvan basin is one of samples of these coal-bearing Neogene basin in the eastern Anatolia, and this study focuses on the mineralogical and petrographic features of coal samples obtained from a late Miocene coal seam with 1 m thickness in the Parçıkan coalfield in this basin. Furthermore, the mineralogical compositions of roof, floor and parting samples were also investigated.

The studied coal samples are macroscopially bright and black in colour in the upper parts of seam, while in the lower parts coal samples are dull and greyish black in colour. These samples also contain in site fossil shell remains and clayey carbonate-bearing bands. The observations could imply that the matrix coal lithotype is more common in the upper parts, whereas mineral-rich coal lithotype is identified in the lower parts. The studied coal samples display in air-dried basis wide range ash yield (24.9-68.7%), volatile matter (18.3-39.0%), C% (14.3-49.8%), H% (1.4-5.4%), total S (0.3-6.3%), and calorific values (593-4851 kcal/kg). Considering the lithotype change throughout the seam, ash yields are decreased towards to the upper parts. As expected, calorific values and C% are increased upwards. The identified minerals from raw coal and inorganic samples by X-ray powder diffractometer (XRD) are quartz, carbonate minerals (calcite and aragonite), clay minerals (smectite and illite) and pyrite. Additionally, feldspars and marcasite are also detected in a few samples. The SEM-EDX analyses from selected polished coal blocks show that apatite, biotite, chlorite, dolomite, sphene and Ti-oxides are identified as accessory minerals. Furthermore, pyritized fossil shell remains and fossil bone remains in Ca-phosphate in composition are also observed during SEM-EDX studies. Huminite group macerals are the predominant maceral group, while liptinite and inertinite group macerals display variable proportions in the studied coal samples The co-occurrence of syngenetic framboidal pyrite and syngenetic carbonate minerals could imply the development of neutral to weak alkaline conditions within palaeomires. Nevertheless, fossil shell remains and syngenetic carbonate minerals are the indicators for Ca-rich aquifer support to palaeomires, whereas this aquifer may also be sulphate-rich due to the presences of pyritized fossil shell remains and syngenetic framboidal pyrite grains. Feldspar minerals, apatite, sphene, Ti-oxides, and Ti-bearing chlorite and biotite grains might be originated from clastic inputs from early Miocene Malatya volcanics within the study area. Furthermore, smectite in the studied samples seem to be derived from alteration of clastic inputs from volcanic rocks under hydrological closed system during peat accumulation. Overall, the results of this study show that the precursor peat was accumulated in the lake-shore, where opened to occasional clastic inputs.

Keywords: Arguvan basin, coal, depositional environment, mineralogy

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Orta Toros Bölgesinde (Pınarbaşı - Kayseri ile Ortaköy - Adana Arası) Yüzeylenen Silüriyen Yaşlı Siyah Şeyllerin Jeokimyasal Özellikleri

Geochemical Properties of the Silurian Aged Black Shales Outcropping in the Central Taurus Region (Between Kayseri - Pınarbaşı and Adana-Ortaköv)

Eren Aykan Acar (1), Turhan Ayyıldız (2)

(1)Cougar Drilling Solutions, Maliköy Başkent Organize Sanayi Bölgesi 1, Başkent Bulvari, No: 74, Maliköy, Temelli, Ankara
(2)Ankara Üniversitei Jeoloji Mühendisliği Fakültesi, Bahçeli Evler Mahallesi, 50. Yıl kampüsü Gölbaşı / Ankara
(eacar@cougards.com)

Öz

Silüriyen döneminde oluşan organik maddece zengin şeyller, Dünya'da (hot şeyl) var olan petrol ve doğalgaz üretiminin önemli bir bölümünü karşılamaktadır. Bu bağlamda son yıllarda bu seviyelerden üretim yapılan Akçakale (Diyarbakır) havzası haricindeki havzalarda, Siluriyen yaşlı birimlerin benzer jeokimyasal özelliklere sahip olup olmadıkları önemli bir problem haline gelmiştir. Bu amaçla Pınarbaşı (Kayseri) – Ortaköy (Adana) arasındaki Değirmentaş, Ayvat ve Küçükkabaktepe ÖSK'nden 15 adet mostra örneğinin hem organik hem de inorganik jeokimyasal analiz sonuçları değerlendirilmiştir.

Örneklerin % TOC değerleri iki farklı aralıkta sonuçlar vermiştir. Değerler % 3,55 ile 0,02 arasında olup anoksik ile oksik depolanma şartlarınının zamanla değiştiğini işaret etmektedir. Buna karşılık %TOC değerleri yüksek olan örneklerin S2 ve HI değerleri sırasıyla maksimum 0,09 ve 19 ppm'dir. Tmax değerleri 436 °C– 536 °C arasında olup hakim Tmax değeri 490 °C üstüdür ve aşırı olgunlaşmayı gösterir.

Organik jeokimyasal özellikleri belirlenen örneklerde Si, Al, K, Ca, Fe oksit miktarları belirgin şekilde yüksektir. Diğer ana elementlerden MgO, Na2O, TiO2, P2O5 ve MnO daha düşük oranlarda bulunmuştur. Değerler Si - Al - Ca diyagramna konulduğunda kil oranı yüksek olarak bulunmuştur. Ortalama Si/Al oranları organik maddenin yüksek olduğu şeyl örneklerinde yüksek olup (2,64 ve 2,51), silika oranı da diğer örneklerden daha yüksektir. Ti/ Al oranları 0,06 - 0,10 olup yine şeyl içeriği göstermektedir. Th/U oranları (> % 0,2) depolanma sisteminin anoksik bir ortamda oluştuğunu işaret etmektedir (ortalama %2,0). Sr / Cu oranlarının ortalamaları % 0,01 - 0,02 değerleri arasında olup şeyl birikim alanlarının kurak iklimde olmadığını, su seviyesinin yüksek olduğunu göstermektedir. Sr/Ba oranları (0,30 - 0,90) düşük tuzluluğa işaret etmektedir. TOC (%) ile U-Ti-Th-Cu nadir toprak element değerleri (ortalama % 1,0) anoksik depolanma ortamınında depolanmayı göstermektedir.

Çalışma konusunu oluşturan şeyller eşdeğer yüzlekleri gibi benzer anoksik ortamda depolanmaya ait verilere sahip olmasına rağmen, bölgenin geçirmiş olduğu tektonik tarihçe etkisiyle olgunlaşma artmış ve organik madde tüketilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Puşçu Tepe formasyonu, Halevikdere, Silüriyen şeyl, Hot şeyl

Abstract

Shales rich in organic matter (hot shale) formed during the Silurian period meet 85% of the existing oil and natural gas production. In this context, it has become an important problem whether the Silurian aged units have similar geochemical characteristics in the basins other than the Akçakale (Diyarbakır) basin, where production has been made from these levels in recent years. For this purpose geochmical analysis inorganic and organic 15 outcrops samples from Pınarbası (Kayseri) - Ortaköy (Adana) Degirmentas, Ayvat, Küçükkabaktepe were evaluated.

%TOC values of samples resulted gave in 2 different intervals. Values have been receroded as %3,55 and %0,02 shows that anoxic and oxic deposition conditions have changed through time. On the other hand, the S2 and HI values of the samples with high %TOC values are maximum 0,09 and 19 ppm, respectively. Tmax values are between 436°C – 536 °C and the dominant Tmax value is above 490 °C and indicates excessive maturation.

Si, Al, K, Ca, Fe oxide amounts are significantly higher in that samples which organic geochemical properties were determined. The other main elements, MgO, Na2O, TiO2, P2O5 and MnO were found in lower proportions. When the values are placed in the Si - Al - Ca diagram, the clay ratio was found to be high. Average Si/Al ratios are higher in shale samples with high organic matter (2,64 and 2,51) and silica ratio is also higher than other samples. Th/U ratios (> 0.2%) indicate that the deposition system is formed in an anoxic environment. The high ratio of Si show organic shales. Likewise Ti/Al ratio, which is between 0,06 - 0,10 shows organic sales. Th/U ratio (>0,2%) indicates that the deposition system occured in anoxic enviroment. Sr / Cu ratios, which ware between 0,01 % and 0,02% indicate that deposition areas were not in ard climates and water leve was high. Sr/Ba ratio shows the salinity level ratio is between 0,30 - 0,90 which indicates low salinity. TOC % ratio with the others rare earth elements U-Ti-Th-Cu occured anoxic enviroment (Avg %1) and increase of this elements is directly proportional.

Although shales, which are the main subject of this study, have similar data with its out-crops which deposited in anoxic environment , the maturation has increased by the effect of tectonics and organic matter was consumed.

Keywords: Puşcu Tepe formation, Halevikdere, Silürien shale, Hot shale

SEDİMANTOLOJİ VE SEDİMANTOLOJİK SÜREÇLER

SEDIMENTOLOGY AND SEDIMENTOLOGICAL PROCESSES

Oturum Yürütücüleri/*Conveners*

Ulvi Can Ünlügenç, Faruk Ocakoğlu

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

Gölcük (Isparta) Volkanik İstifi İçerisinde Gelişen Toprak Seviyelerinin Genel Özellikleri

General Characteristics of Soil Levels Developed in the Gölcük (Isparta) Volcanic Sequence

Sonay Boyraz-Aslan (1), Gökhan Atıcı (2) Mehmet Çobankaya (2), Evren Atakay (2), Esra Yurtesi (2), Özlem Makaroğlu (3)

(1)Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Maden Analizleri ve Teknoloji Dairesi
(2)Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etüdleri Dairesi
(3)İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Mühendislik Fakültesi Jeofizik Mühendisliği Bölümü
(sonay.boyrazaslan@mta.gov.tr)

Öz

Gölcük volkanı, Isparta şehir merkezinin yaklaşık 5 km GB'da yer alan Pliyo-Kuvaterner yaşlı, patlamalı tipte bir volkandır. Bu alandaki volkanizma, bugünkü Gölcük gölünden itibaren başlayıp, Isparta Ovası'na kadar yayılan asimetrik yapıda bir görünüme sahiptir. Volkanik alan içerisinde alkali bileşimli fonolit, trakit, trakiandezit, benmorit, ignimbirit, kül ve pomzalar yaygın olarak gözlenir. Gölcük volkanizmasının son evresinde Üst Pleyistosen-Holosen zaman aralığında birden fazla kez gerçekleşen patlamalı püskürümler ile oluşan piroklastik istif içerisinde, açık sarı-bej-beyazımsı renkli ignimbirit, pomza geri düşme seviyeleri arasında kırmızı-sarımsı kırmızı renklerde (Munsel renk ölçeğine göre 2.5YR6/6-2.5YR3/6), en az iki seviyeden oluşan topraklaşma/günlenme yüzeyleri arazide kolaylıkla ayırt edilirler. Kalınlıkları, incelenen kesitlerde 50-150 cm arasında değişen bu seviyeler, genelde masif görünümlü olup toprak gelişiminin ileri evrelerini gösteren 'toprak yapılarını' içermez. Toprak düzeyleri genelde silt, kil, kumlu silt ve çamur litolojisindedir. Bazı toprak seviyelerinde ise 3-4 cm boyutunda pomza parçaları da gözlenir.

Topraklaşma düzeylerinde tabandan tavana doğru benzer mineralojik bileşenler gözlenir. Yaygın olarak plajiyoklaz, alkali feldispat, kuvars, mika mineralleri ve bazı seviyelerde kalsit ile göreli daha az oranda dolomit, amfibol minerali, kristobalit-tridimit ve volkan camı da belirlenmiştir. Kil minerali olarak değişen oranlarda simektit, illit, kaolinit ve bazı seviyelerde klorit minerallerinin varlığı saptanmıştır. Toprak seviyelerinin manyetik suseptibilite ölçümleri de oldukça yüksek değerler (cLF: 290-670(10-8m3/kg)) gösterir. Bu durum toprak örneklerindeki ferri- veya ferromanyetik minerallerin yoğunluklarının bir göstergesi olup volkanik kökenli litolojilerde beklenen bir durumdur.

Kalınlıkları ne olursa olsun bütün toprak oluşumları, depolanmanın çok az veya hiç olmadığı ortamlarda gerçekleşir. Buna göre, Kuvaterner yaşlı Gölcük volkanizması içerisinde volkanik aktivitenin duraksadığı dönemlerde topraklaşma/günlenme süreçleri başlamıştır. Bu seviyelerin kalınlıkları ise zamana, ana kayanın litolojik özelliklerine ve ayrışmayı kontrol eden iklimsel koşullara bağlı olarak değişiklik göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Gölcük volkanizması, Kuvaterner, topraklaşma

Abstract

Gölcük volcano is an explosive one of Plio-Quaternary age located approximately 5 km SW of the city center of Isparta. The volcanism in this area has an asymmetrical appearance, starting from today's Lake Gölcük and extending to the Isparta Plain. Phonolite with alkaline composition, trachyte, trachyandesite, benmorite, ignimbrite, ash, and pumices are commonly observed in the volcanic area. In the pyroclastic sequence formed by explosive eruptions that took place more than once in the Upper Pleistocene-Holocene time interval in the last phase of Gölcük volcanism, light yellow-beige-whitish ignimbrite, pumice in red-yellowish red colors between regression levels (2.5YR6/6-2.5YR3/6 according to the Munsell color scale), soil development/weathering surfaces consisting of at least two levels are easily distinguished in the field. These levels, whose thicknesses varied between 50-150 cm in the sections examined, have a massive appearance and do not contain 'soil structures' indicating the advanced stages of soil development. Soil levels are generally in silt, clay, sandy silt, and mud lithology. Pieces of pumice 3-4 cm in size are also observed at some soil levels

Similar mineralogical components are observed from bottom to top at soil development levels. Commonly, plagioclase, alkali feldspar, quartz, mica minerals, and calcite at some levels, and relatively less dolomite, amphibole mineral, cristobalite-tridymite, and volcanic glass were detected. The presence of smectite, illite, kaolinite, and, at some levels, chlorite minerals at varying rates was detected as the clay minerals. The magnetic susceptibility measurements of the soil levels were also quite high (cLF: 290-670(10-8m3/kg)), which indicates the density of ferri or ferromagnetic minerals in soil samples and is an expected situation in lithologies of volcanic origin.

Regardless of their thickness, all soil formations take place in environments where there is little or no deposition. Accordingly, the soil development/weathering processes started in the periods during which volcanic activity ceased in Gölcük volcanism of Quaternary age. The thickness of these levels varies depending on the time, the lithological characteristics of the parent rock, and the climatic conditions controlling the weathering.

Keywords: Gölcük volcanism, Quaternary, soil development

Sivas Havzası Alt-Orta Eosen Kireçtaşlarının Fasiyesleri ve Çökelme Ortamları

Facies and Depositional Environments of Lower-Middle Eocene Limestones in Sivas Basin

Özgen Kangal
Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü
(okangal@cumhuriyet.edu.tr)

Öz

Bu çalışma, Sivas Havzası kuzey kenarında çökelmiş Alt-Orta Eosen yaşlı istiflerde yürütülmüş olup, bölgede yüzeyleyen kireçtaşları mikrofasiyes ölçeğinde incelenerek çökel ortamları yorumlanmıştır.

Beyaz-sarı renkli kumlu kireçtaşı-kireçtaşı litolojisindeki bu kayaçlar, istif içerisinde silisiklastik kayaçlarla ardalanmalı olarak yer almaktadır. Çalışma, dört farklı ölçülü stratigrafik kesitte yürütülmüş ve kireçtaşlarında üç ana mikrofasiyes topluluğu tanımlanmıştır. Birinci fasiyes topluluğu, değişen oranlarda Miliolid, Alveolina, Orbitolites fosilleri içeren istiftaşı-vaketaşı fasiyeslerinden oluşmaktadır. Pelesipod ve ekinid kavkı parçalarının yanı sıra bazı örneklerde %20'ye ulaşan silisiklastik içeriği olağandır. İkinci mikrofasiyes topluluğu başlıca Nummulitesli istiftaşı ve algli bağlamtaşı fasiyeslerinden oluşur. Arazide iri nummulitlerden oluşan merceksi geometrili yığışımlar da bu fasiyes topluluğu kapsamında yorumlanmıştır. Üçüncü fasiyes topluluğu ise değişen oranlarda pelajik fosil (başlıca Globigerina türleri) içeren vaketaşı fasiyeslerinden oluşur.

Bu fasiyes toplulukları, kıydan yamaca kadar değişen alanlardaki karbonat çökelme ortamlarını işaret eder.

Bu fasiyes-ortam değişimlerini denetleyen ana etmen deniz düzeyi değişimleridir.

Anahtar Kelimeler: Eosen, mikrofasiyes, sığ denizel karbonatlar, Sivas Havzası

Abstract

This study was carried out in Lower-Middle Eocene aged successions deposited on the northern edge of the Sivas Basin, and the limestones outcropping in the region were examined in microfacies scale and their depositional environments were interpreted.

These rocks in white-yellow colored sandy limestone-limestone lithology are seen alternated with siliciclastic rocks in the sequence. The study was carried out in four different measured stratigraphic sections and three main microfacies assemblages were identified in limestones. The first facies assemblage consists of packstone-wackestone facies containing varying amounts of Miliolid, Alveolina, Orbitolites fossils. In addition to pelecypod and echinoid shell fragments, siliciclastic content reaching 20% in some samples is common. The second microfacies assemblage mainly consists of Nummulitic packstone and algal boundstone facies. Lenticular geometric masses consisting of large nummulites in the field have also been interpreted within this facies assemblage. The third facies assemblage consists of wackestone facies containing varying amounts of pelagic fossils (mainly Globigerina species).

These facies assemblages indicate carbonate depositional environments in areas that vary from shore to slope.

The main factor controlling these facies-environment changes is sea level changes.

Keywords: Eocene, microfacies, shallow marine carbonates, Sivas Basin

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Vangölü Havzası'nda Yer Alan Delta Çökellerinin Tanımlanması ve Stratirafisi

Identification and Stratigraphy of Delta Deposits in The Van Lake Basin

Ahmet Özkan Kul (1), Azad Sağlam Selçuk (2), Sacit Mutlu (3), Serkan Üner (2)

(1)Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tuşba, Van
(2)Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tuşba, VAN
(3)Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi,Güvenlik Meslek Yüksekokulu, Acil Durum Afet Yönetim Programı, 65080 Tuşba, Van
(kulahmetozkan@gmail.com)

Öz

Bitlis-Zagros Bindirme Kuşağının kuzeyinde yer alan Van Gölü Havzası, Nemrut Volkanizması sonucunda kapalı bir havza olarak meydana gelmiştir. Bu havza, Pliyosen'den günümüze kadar morfometrik evrimine devam etmektedir. Van Gölü ise 600 bin yıl yaşında, 15.496 km2 yüzölçümüne sahip kapalı bir havza içerisinde yaklaşık 3573 km2 alan kaplamaktadır ve dünyanın en büyük sodalı gölü konumundadır. Havza çevresinde yer alan volkanik ve yüksek dağlardan dolayı bir çanak morfolojisine sahip olup, gölü sürekli besleyen bir drenaj sistemi (kuzeyde Zilan, doğuda Karasu ve Engil vb.) içerisinde yer alır. Bu çalışma ile Van Gölü havzasına malzeme taşıyan akarsulara bağlı olarak gelişen farklı seviyelerde çökelmiş olan deltaların konumlarını ve değişimlerini belirlemek amaçlanmıştır.

Van Gölü Havzası'nda, genel olarak delta çökelleri birden fazla yerde tanımlanmıştır. Adilcevaz, Muradiye ve Karasu'daki deltalar Gilbert tipi delta özelliği göstermektedir. Delta önü tortulları genellikle iyi boylanmış kumlardan oluşurken, delta düzlüğü tortulları çoğunlukla çakıllı, yer yer de siltli ve killi karakterdedir. Kum çökelleri genellikle çapraz katmanlı olmakla beraber dalga ripılları da görülmektedir. Dressenia sp ve gastropod sp fosilleri her üç deltada da bulunmaktadır. Bu çökeller, havzanın sedimantolojik ve tektonik evriminin anlaşılıp/yorumlanmasında kilit rol üstlenmektedir. Van Gölü Havzası'nda deltalar üzerine yapılan az çalışma bulunmaktadır. Ancak, havza boyunca farklı yüksekliklerde belirlenen akarsu-delta istiflerinin fasiyes özelliklerinin incelenmesi, yaş ve konumlarının korelasyonunun yapılması bölgede ilk olarak yapılan bir çalışma niteliğini taşımaktadır. Havza içerisinde tektonik ve iklimsel ilişkinin ortaya konulması için Işık Uyarmalı Lüminesans Yaşlandırma (OSL) metodu uygulaması gerçekleştirilecektir.

Arazi ve haritalama çalışmaları sonucunda ortalama göl suyu seviyesinden 5 m den 70 m'ye kadar farklı seviyelerde delta seviyesi açığa çıkarılmıştır. Farklı yüksekliklerdeki delta seviyelerinden OSL örnekleri alınmıştır. Van Gölü Havzası'nda yer alan delta istifinin fasiyes özellikleri ile bu çökellerin yaş ve konum ilişkileri kurularak farklı değerler sunan yükselme hızlarının ortaya konulması hedeflenmiştir. Sunum kapsamında 120Y212 kodlu TÜBİTAK projesi kapsamında gerçekleştirilen çalışmaların ön sonuçları tanıtılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Delta, Osl, Van Gölü Havzası

Abstract

Located in the North of the Bitlis-Zagros Thrust Belt, the Van Lake Basin was formed as a closed basin as a result of the Nemrut volcanism. This basin continues its morphometric evolution from the Pliocene to the present. On the other hand, Lake Van is 600 thousand years old, covers an area of 3573 km2 in a closed basin with a surface area of 15,496 km2 and is the largest soda lake in the world. Due to the volcanic and high mountains around the basin, it has a bowl morphology and is located in a drainage system that constantly feeds the lake (Zilan in the north, Karasu and Engil in the east, etc.). İn this study, it was aimed to determine the positions and changes of deltas that were deposited at different levels due to the rivers carrying material to the Van Lake Basin. Delta deposits have been defined in more than one place in general in the Van Lake Basin.

Deltas in Adilcevaz, Muradiye and Karasu show Gilbert type delta characteristics. Delta front sediments are generally composed of well-sorted sands, while Delta plain sediments are mostly pebbly, occasionally silty and clayey in character. Although the sand deposits are generally cross-bedded, wave ripples are also observed. Dressenia sp. and gastropod sp. fossils are found in all three deltas. These sediments play a key role in understanding/interpreting the sedimentological and tectonic evolution of the basin. There are few studies on deltas in the Van Lake Basin. However, determining the facies characteristics of the fluvial delta successions at different heights throughout the basin and making a correlation with age and location is a first. However, examining the facies characteristics of the river-delta sequences determined at different heights along the basin and making the correlation of their age and location is the first study in the region. In order to reveal the tectonic and climatic relationship in the basin, the Optic Stimulated Luminescence Dating (OSL) method will be applied.

As a result of the field and mapping studies, delta levels at different levels from the average lake water level to 5 m to 70 m were revealed. OSL samples were taken from delta levels at different heights. It is aimed to reveal the differentiated uplift rates by establishing the facies characteristics of the deltas in the Van Lake Basin and the age and location relations of these sediments. Within the scope of the presentation, the preliminary results of the studies carried out within the scope of the TÜBİTAK project with the code 120Y212 will be introduced.

Keywords: Delta, Osl, Lake Van basin

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Urmiye Gölü (KB İran) Giysili-Zarflı Taneleri

Coated Grains in Lake Urmia, NW Iran

Gülgün Ertunç (1), Selma Sarı (1), Ali Mohammadi (1), Attila Çiner (1), Erkan Aydar (2), Kürşad Kadir Eriş (1,3), Razyeh Lak (4), Demet Biltekin (1), Ömer Yetemen (1)

(1)İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, Türkiye
(2)Hacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Türkiye
(3)İstanbul Teknik Üniversitesi, Doğu Akdeniz Oşinografi ve Limnoloji Merkezi, Türkiye
(4)Yer Bilimleri Araştırma Enstitüsü, İran Jeoloji Araştırmaları Kurumu, İran
(gulgunertunc@gmail.com)

Öz

İran'ın kuzeybatısındaki aşırı tuzlu bir göl olan Urmiye Gölü, göl seviyesinin önemli ölçüde düşmesi ve eşsiz ekosisteminin tehlikeye girmesi nedeniyle son zamanlarda büyük ilgi görmektedir. Gölün kuzey kesiminden, Geç Kuvaterner istifini kapsayan 25 m'lik bir sediman karotu alınmıştır. Sedimanter dizi, esas olarak Artemia urmiana fekal pelletleri (karides dışkıları), mikrit ve kil mineralleri, sülfat ve klorür mineralleri ve giysili-zarflı taneler dahil olmak üzere biyokimyasal ve karasal çamur ve kumdan oluşur. Giysili-zarflı taneler, bir çekirdek ve çekirdeğin etrafını saran dış katmandan oluşan sedimanter parçacıklardır. Genellikle, göl seviyesinin düştüğü dönemlerde, rüzgarın neden olduğu dalgaların oluşturduğu yüksek enerjili sığ su ortamında oluşurlar. Giysili-zarflı tanelerin çekirdeği baskın olarak karbonat katmanları ve muhtemelen sülfat mineralleri ile kaplanmıştır. Dış katman sudan çökelerek göl suyundaki jeokimyasal değişimleri kaydeder.

Giysili-zarflı taneler, incelenen karotun yaklaşık %18'ini oluşturmaktadır. Karotun en alt kısmı (25 m ile 22 m arasında) masif giysili-zarflı tanelerden oluşur. Ayrıca, 20 m ile 16.4 m arasında fekal pelletler ile ardalanmalı olarak bulunurlar. Karotun en üst kısmında (6,2 m, 5,9 m, 5 m ve 3,7 m) az miktarda giysili-zarflı tane gözlenmiş olsa da, daha derinlerde daha yaygın olarak ve ağırlıklı olarak iri taneli kum boyutundaki katmanlarda bulunurlar. Urmiye Gölü sedimanlarında meydana gelen çeşitli tipte giysili-zarflı taneler, binoküler ve taramalı elektron mikroskobu (SEM) kullanılarak incelenmiştir. Binoküler mikroskop altında gözlemlenen giysili-zarflı taneler renk, boyut ve şekil bakımından farklılık gösterir. Detaylı SEM gözlemleri, seçilen tanelerin iç yapılarını ve morfolojisini ortaya çıkarmaktadır. Giysili-zarflı tanelerin çekirdeği baskın olarak fekal pelletler ve az miktarda fosil kavkı parçaları ile kırıntılı taneler içerir. Kapsül şekilli olan tanelerin çekirdekleri çoğunlukla fekal pelletlerden oluşurken, küresel şekilli tanelerin çekirdekleri genellikle kırıntılı tanelerden oluşmaktadır. Çekirdeği taşınmış fosil kavkı parçalarından oluşan daha büyük boyutlu giysili-zarflı taneler (1,5 mm'ye kadar) daha düzensiz bir şekle sahiptir, bu da morfoloji ve boyut arasında doğrudan bir ilişki olduğunu gösterir. Urmiye Gölü sediman kaydında giysili-zarflı tanelerin varlığı, göl seviyesinin düşük olduğu, fekal pelletlerin ve kırıntılı tanelerin dalga etkisi altında yuvarlandığı sığ göl ortamına işaret etmektedir. Bu çalışma TÜBİTAK 118C329 ve İTÜ BAP 42972 projeleri ile desteklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Giysili-zarflı taneler, hipersalin, paleoiklim, sediman karotu, SEM, Urmiye Gölü

Abstract

Lake Urmia, a hypersaline lake in the northwest of Iran, has recently received considerable attention as the lake level dropped significantly, endangering its unique ecosystem. A 25 m sediment core was recovered from the northern part of the lake, covering the Late Quaternary sequence. The sedimentary sequence is composed of biochemical and terrigenous mud and sand, mainly fecal pellets of Artemia urmiana, micrite and clay minerals, sulphate and chloride minerals, and coated grains. Coated grains are sedimentary particles composed of a nucleus (core) surrounded by lamellae-cortex (rim). They are usually formed during lake-level fall, where wind-induced waves create a high-energy shallow-water environment. The core of the coated grains is dominantly covered by layers of carbonates and probably sulphate minerals. The cortex precipitates from water and thus records the geochemical change in the lake water.

The coated grains constitute approximately 18% of the studied core. The lowermost part of the core (between 25 m and 22m) consists of massive coated grains. In addition, they alternate with fecal pellets between 20 m and 16.4 m. Although a small amount of coated grains identified within the uppermost part of the core (6.2 m, 5.9 m, 5 m, and 3.7 m), they are more common in the deeper part and are found predominantly in coarse-grain sand-size layers. Several types of coated grains that occur within the Lake Urmia sediments are examined using a binocular and a scanning electron microscope (SEM). The coated grains observed under the binocular microscope vary in color, size, and shape. Detailed SEM observations revealed the internal structures and morphology of the selected grains. The nucleus of coated grains dominantly contains fecal pellets and small amounts of shell fragments and detrital grains. Most grains are capsule-shaped with the nuclei of fecal pellets, while spherical-shaped grains usually contain the nuclei of detrital grains. Larger coated grains (up to 1.5 mm) with the core of reworked shell fragments have a more irregular shape, indicating a direct relationship between morphology and size. The presence of coated grains in the Urmia Lake sediment record suggests a low-stand lake, where fecal pellets and detritus grains have rolled under wave effects in a shallow-water lake environment. This work is supported by the TUBITAK 118C329 and ITU BAP 42972 projects.

Keywords: Coated grains, hypersaline, Lake Urmia, paleoenvironment, sediment core, SEM

Karaboğaz - Acu Derya Evaporasyon Modeli ve Batı Anadolu Bor Yatakları

Karaboğaz - Acu Derya Evaporation Model and Western Anatolian Boron Deposits

Mehmet Yılmaz Savaşçın (1), Murat Tokcaer (2)
(1)Munzur Üniversitesi, Jeoloji Müh. Bölümü (emekli)
(2)Dokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü
(yilmaz.savascin@deu.edu.tr)

Öz

Batı Anadolu bor yatakları konulu tüm çalışmalarda, bu yatakların volkanik ortamda ve volkanizma sonrası devam eden jeotermal aktivitenin tuzlu sıcak sularının gölsel ortama taşınması ve daha sonraki kurak dönemde çökelmeleri biçiminde açıklanır. Ancak burada gözden kaçan, önemli bir nokta vardır. Şöyle ki; Batı Anadolu'da, zengin bor yataklarını da içeren Miyosen yaşlı gölsel ortamlar çok geniş alanları kapsayan boyutsal göl havzaları olup bunların tümü ile buharlaşarak borlu evaporitik çökeller oluşturması düşünülemez. Öyle olsa bile, anyon ve katyonların homojen dağılım ilkesi gereği, yüzbinlerce yıl sürecek olan bu devasa buharlaşma sonucu tüm havzayı kapsayarak gölü tüketen bor minerallerinin devasa boyutlardaki havzanın tümünü kapsaması gerekir. Çünkü jeotermal beslenmelerle uzun süreler çökelecek olan evaporitik bor yatağının tüm göl tabanına eşit dağılması gerekir ve bu da ince katmanlı bor minerallerinin karasal sedimentlerle ardalanması şeklinde gerçekleşecektir. Oysa tüm rapor ve yayınlarda ortak görüş, borlu çökellerin yaşıtları olan havzanın çok dar bir alanında yoğunlaştığını ve geniş havzadaki yaşıtları karasal çökeller ile zaman zaman benzer katmanlanmalı olarak geliştiklerini gösterir. Yani büyük boyutlardaki karasal göl havzasının sadece çok dar bir alanı, bor evaporasyonunu yoğun biçimde sağlamaktadır. Söz konusu bu dar alanın bir şekilde büyük havzadan bağımsız davranmasını açıklayabilecek bir evaporasyon modeli vardır. Dünya Jeoloji literatüründe Türkçe bir adlandırma ile tanımlanan bu Karaboğaz – Acu Derya Modeli bu çalışmanın özünü oluşturur. Bu model, deniz veya acı göl sularından tuz üretmek için kanallar aracılıyla suyun sığ ve ufak bir gölete taşınması tekniğine (tuzlalar) çok benzer. Hazar Denizinden Karaboğaz kanalı boyunca, özünde denizin bir körfezi olan Acı Deryaya (Türkmenistan) taşan suların bu sığ körfezde, sıcak dönemlerde buharlaşarak evoporitik çökeller oluşması konusudur. Büyük havzanın dar bir kenar alanında çökelmiş olan Batı Anadolu bor yatakları için bu modelin geçerliliği açıktır. Buna ek olarak bor elementinin çok hareketli olup sürekli göçlerle (mantoda 0 değer) okyanuslarda birikip ordan da derin deniz sedimentlerinde aşırı yoğunlaşması levha tektoniği bağlamında düşünüldüğünde bor madenlerinin esas kökeni pelajik sedimentlerdir.

Anahtar Kelimeler: Batı Anadolu, bor yatakları, evaporasyon, Karaboğaz - Acu Derya

Abstract

In all studies on Western Anatolian boron deposits, these deposits are explained as the transport of the salty hot waters of the geothermal activity, which continues in the volcanic environment and after the volcanism, to the lacustrine environment and their precipitation in the later dry period. However, there is an important point that has been overlooked. Such that; in Western Anatolia, Miocene aged lacustrine environments, including rich boron deposits, are dimensional lake basins covering very large areas, and it is unlikely that all of them evaporate to form boron-bearing evaporitic deposits. Even so, in accordance with the principle of homogeneous distribution of anions and cations, the boron minerals that consume the lake by covering the entire basin should cover the entire basin as a result of this huge evaporation that will take hundreds of thousands of years. Because the evaporitic boron deposit, which will be deposited for a long time with geothermal recharges, should be equally distributed over the entire lake floor and this will occur in the form of alternation of thin-layered boron minerals with terrestrial sediments. However, the common view in all reports and publications shows that the boron-bearing sediments are concentrated in a very narrow area of the basin, and they develop in a similar layering from time to time with their contemporaneous terrestrial sediments in the wide basin. In other words, only a very narrow area of the large terrestrial lake basin provides intensive boron evaporation. There is an evaporation model that can explain why this narrow area somehow behaves independently of the large basin. Karaboğaz – Acu Derya Model, which is defined with in Turkish in the World Geology literature, forms the essence of this study. This model is very similar to the technique of transporting water through channels to a shallow and small pond (saltlands) to produce salt from sea or brackish lake waters. The issue is that the waters overflowing from the Caspian Sea to the Acı Derya (Turkmenistan), which is essentially a gulf of the sea, along the Karaboğaz channel. Easier evaporation in this shallow gulf and form evoporitic sediments in hot periods. The validity of this model is obvious for the Western Anatolian boron deposits, deposited in a narrow margin area of the large basin. In addition, when the boron element is very active and accumulates in the oceans with continuous migrations (0 value in the mantle) and then becomes excessively concentrated in deep sea sediments, when considered in the context of plate tectonics, the main origin of boron mines is pelagic sediments.

Keywords: Boron deposits, evaporation, Karabogaz - Acu Derya, Western Anatolia

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Doğanbey ve Karakoç Kaplıcaları ve Tuzla Jeotermal Alanı (Seferihisar, İzmir, Batı Türkiye) Traverten Oluşuklarının Yapıları ve Petrografik Özellikleri

Structures and Petrographic Properties of Travertine Occurrences in Doğanbey and Karakoç Thermal Baths and Tuzla Geothermal Area (Seferihisar, İzmir, Western Turkey)

İsmail İşintek, Filiz Savaş

Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tınaztepe Yerleşkesi Buca, İzmir, Türkiye (ismail.isintek@deu.edu.tr)

Öz

Doğanbey ve Karakoç Kaplıcaları ile Tuzla Jeotermal Alanı sıcaksu kaynakları çevresinde gelişen küçük traverten oluşuklarıyla tanınırlar. Bu çalışma, söz konusu traverten oluşuklarının, yapıları ve petrografik özelliklerini ortaya koymayı ve bu üç alanı birbiriyle karşılaştırmayı amaçlamaktadır.

Doğanbey travertenleri bir yapay duvar üzerinde bulunan bir su oluğu çevresinde gelişmiştir. Travetenler, oluk içi kabuk, oluk kenarı tünek, duvar yamacı ve duvar eteği fasiyeslerinde çökelmiştir. Traverten yapıları spar küme, laminalı spar kabuk, spar telek kabuk, kabuklaşmış bitki, gaz boşluğu ve spar küme çatı arası boşluk yapılarıyla temsil edilir.

Karakoç travertenleri yapay bir sıcak su oluğu çevresinde ve yapay bir duvar şelalesi üzerinde oluşmuştur. Bu travertenler oluk içi ve kenarı kabuk, oluk kenarı yamaç, duvar kenarı tünek, şelale sarkıtları fasiyeslerinde çökelmiştir. Traverten yapıları spar küme, laminalı spar kabuk, spar telek çalı, mikro taraça havuzu, gaz boşluğu ve spar küme çatı arası boşluk yapılarıyla temsil edilir.

Tuzla alanındaki travertenler aktif faylara bağlı olarak gelişen çok sayıda sıcak su kaynağının etrafında meydana gelmiş olup, doğal yamaç tipinde oluşmuştur. Tuzla travertenleri, doğal bir yamaç fasiyesinde çökelmiştir. Traverten yapıları ise spar telek çalı, gaz balonu yapısı, mikro taraçalar, pıhtı mikrit, mikrobiyal mikrit ve gaz boşluğu yapılarından oluşur.

Her üç traverten alanı tipik sıcak su etkisine bağlı sinter tipi traverten özellikleri gösterirler. Ancak, Tuzla travertenleri, düşük te olsa mikrobiyal etkiyle oluşabilen, mikrobiyal mikrit ve pıhtı mikrit yapıları içerirler. Bunun nedeni mikrobiyal faaliyetlere olanak sağlayan tümüyle doğal bir ortamda çökelmesi olabilir.

Anahtar Kelimeler: Doğanbey kaplıcası, Karakoç kaplıcası, sinter, Tuzla jeotermal alanı, travertenler

Abstract

Doğanbey and Karakoç thermal springs and Tuzla Geothermal Area are known for their small travertine formations that develop around hot springs. This study aims to reveal the structures and petrographic features of these travertine formations and to compare these three areas with each other.

Doğanbey travertines were developed around a water trough on an artificial wall. Travertines were deposited in the facies inside the groove crust, groove edge perch, wall slope and wall skirt. Travertine structures are represented by spar cluster, laminated spar shell, spar telek shell, encrusted plant, gas space and spar cluster interroof space structures.

Karakoç travertines were formed around an artificial hot water trough and on an artificial wall waterfall. These travertines were deposited in the facies of the inside and edge of the groove, the slope of the groove edge, the perch on the wall, and the waterfall stalactites. Travertine forms are represented by spar mass, laminated spar crust, spar feather shrub, micro terrace pool, gas space and inner spar cluster space structures

Travertines in Tuzla area were formed around many hot water springs developed due to active faults and were formed in natural slope type. Tuzla travertines were deposited in natural slope facies. Travertine forms consist of spar feather shrub, gas bubble structure, micro terraces, clotted micrite, microbial micrite and gas pore structures.

All three travertine areas show sinter-type travertine characteristics due to the typical hot water effect. However, Tuzla travertines contain microbial micrite and clotted micrite forms that can be formed by microbial effect. This may be due to its precipitation in a completely natural environment that allows microbial activities.

Keywords: Doğanbey baths, Karakoç baths, sinter, Tuzla geothermal area, travertines

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Helete-Çağlayancerit Bölgesinden (GD Anadolu) GD Anadolu Bindirme Kuşağının Yığışım Birimlerinin Jeodinamik Ortamına Dair Sedimanter ve Petrolojik Bulgular

Sedimentary and Petrological Constraints from the Helete-Çağlayancerit Region (SE Anatolia): The Geodynamical Environment of the Accretionary Units of the SE Anatolian Thrust Belt

Ulvi Can Ünlügenç, Ahmet Can Akıncı, Nusret Nurlu
Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
Çukurova Üniversitesi, Balcalı, 01330 Adana, Turkey
(ulvican@cu.edu.tr)

Öz

Güneydoğu Anadolu Ekay Zonu boyunca melanj oluşumuna bağlı ofiyolitik ve volkanik dilimler Helete (Adıyaman)- Çağlayancerit (Kahramanmaraş'ın doğusu) çevresinde iyi yüzeylemeler vermektedir. Bölgeden elde edilen stratigrafik, tektonik, jeokimyasal ve sedimanter veriler Güneydoğu Anadolu Orojenik Kuşağı'nın evrimine ve jeodinamik ortamına katkı koymak için yorumlanmıştır. Arap önülkesi istifleri güneyde geniş yüzeylemeler vermekte olup Eosen yaşlı nummulitik kireçtaşı ile lokal çört bantları içeren mikritik kireçtaşları ile başlamaktadır. Bunlar yukarıya doğru güneydoğu kesiminde erken Miyosen yaşlı karbonatlar, kırıntılılar ve resifal kireçtaşlarına geçmektedir. Bindirme dilimleri ile temsil edilen Meydan Melanjı, ofiyolitik ve volkanik parçalar halinde ince-iri taneli çökeller, çamurtaşları ve kumtaşları ile başlamaktadır. Meydan Melanjı kuzeyde spilit bazaltları içeren bir matriks içinde amfibolitler, rekristalize kalker, serpantinit, kalker blokları ve spilit içermektedir. Meydan Melanjı, tektonik olarak Helete formasyonunun volkanitleri ve Meydan ofiyoliti tarafından üzerlenmektedir. Bu iki birim, Helete ve Meydan köylerini çevreleyen çalışma alanının doğu kesiminde daha geniş yüzeylemektedir. Meydan ofiyoliti, Meydan köyünü çevreleyen incelenen kesimde yukarıdan aşağıya volkanik (bazalt, bazaltik andezit), levha dayk kompleksi, izotropik gabrolar, mafik ve ultramafik kümülatlar içermektedir. Özellikle Meydan melanjı, Meydan ofiyoliti ve ayrıca Helete biriminin volkanikleri aynı Geç Kretase yaşlı felsik magmatik kayaçlar tarafından kesilmektedir. Batı-doğu yönelimli bindirme zonu, çalışma alanının yukarısında, bir tortul melanj olarak değerlendirilen Bulgurkaya olistostromu tarafından tektonik dokanakla üzerlenmektedir. Bulgurkaya olistostromu, bir matris içinde metamorfik kaya blokları ve Mestrihtiyen-Paleosen yaşlı, farklı boyutlarda sığ-deniz konglomeratik tortul kayaçlar içermektedir. Matris öncelikle merceksi ve kanal dolgulu kumtaşı, Eosen nummulitik kireçtaşları, çamurtaşları ve değişik kütle akış çökellerinden oluşmaktadır. İnceleme alanının kuzey kesiminde yer alan Üst Kretase-Paleosen yaşlı nap, çamurtaşı, neritik kireçtaşı, kumtaşı, çeşitli metamorfik kayaçlar ve kırmızı renkli biyo-kırıntılı merceksi kireçtaşından oluşmaktadır. Çalışma bölgesinin en kuzey kesiminde, Engizek dağları boyunca tüm bu tektono-mağmatik ve tortul birimlerin üzerine yine tektonik olarak, mermer, yeşil şist ve fillit gibi yeşil şist fasiyesinde metamorfitlerile tamsil edilen geniş yayılımlı Malatya metamorfitleri gelmektedir.

Anahtar Kelimeler: Güneydoğu Anadolu, orojenik kuşak, Meydan ofiyoliti, Jeodinamik ortam

Abstract

Ophiolitic and volcanic slices concerned with mélange occurrence report the Southeastern Anatolian Suture are well outcropped around Helete (Adıyaman)-Çağlayancerit (east of Kahramanmaraş) area. Regarding stratigraphic, tectonic, geochemical and sedimentary evidence provided from the study area, we reported more data to disclose the evolution and geodynamic environment of the Southeast Anatolian Orogenic Belt. The Arabian foreland sequences are outcropped in the large areas and the examined successions begin with Eocene nummulitic limestone and micritic limestone including scarce chert bands and cross upwards to Oligocene and after that carbonates (early Miocene), distinct clastics and reefal limestone in the southeastern segment of the study area. The Meydan Mélange unit which is a thrust slice starts with fine to coarse-grained sediments, mudstone and sandstone that are abundant in ophiolitic and volcanic fragments. The Meydan Mélange contains amphibolites, recrystallized limestone, serpentinite, limestone blocks and spilite in a matrix including spilitic basalts in the north. Meydan Mélange structurally overlain by volcanics of Helete unit and also Meydan ophiolite. These two units outcrop broader in the eastern segment of the study area surrounding the Helete and Meydan villages. The Meydan ophiolite contains volcanic (mainly basalt, basaltic andesite), sheeted dike complex, isotropic gabbros, mafic and ultramafic cumulates from top to bottom in the examined part surrounding Meydan village. Especially, Meydan mélange, Meydan ophiolite and also volcanic of Helete unit are intruded by same Late Cretaceous felsic rocks. The west-east trending zone of imbrication is structurally overlain by the Bulgurkaya olistostrome which is evaluated as sedimentary melange, upwards north of the study area. The Bulgurkaya olistostrome contains metamorphic rock blocks within a matrix and Maastrichtian-Palaeocene age diversified sizes of shallow-marine conglomeratic sedimentary rocks. The matrix occurs primarily lenticular and channel-filled sandstone, Eocene nummulitic limestones, mudstones and mass flow deposits. The Upper Cretaceous Palaeocene age thrust sheet in the northern section of the study area is formed by mudstone, neritic limestone, sandstone, various metamorphic rocks and eddish coloured bio-clastic lenticular limestone. Dominated by marble, phyllites of greenschist facies and schist, locally widespread Malatya metamorphics thrust over all these tectonomagmatic and sedimentary units in the northern section of the study region (Engizek mountains).

Keywords: South-East Anatolia, orogenic belt, Meydan ophiolite, Geodynamic environment

SONDAJ YÖNTEMLERİ VE TEKNOLOJİSİ
DRILLING METHODS AND TECHNOLOGY

Oturum Yürütücüleri/*Conveners*

Celalettin Şimşek, Mehmet Ruhi Akçıl

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

Kırka Bor Sahası ve Çevresinde Yeraltı Suyu İzlemesi İçin Açılan Sondaj Aşamaları

Drillings Stage for Groundwater Monitoring around the Kirka Boron Site

Celalettin Şimşek (1), Cemalettin Okay Aksoy (2), Kerim Küçük (2), Erkan Güler (2)
(1)Dokuz Eylül Üniversitesi Torbalı Meslek Yüksek Okulu
(2)Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Maden Mühendisliği Bölümü
(celalettin@deu.edu.tr)

Öz

Eskişehir-Kırka bölgesinde bulunan büyük bir açık işletme ve cevher hazırlama tesislerinden kaynaklanan etkilerin incelenmesi ve alınacak önlemlerle yeraltı suyu kalitesinin daha iyi bir seviyeye çıkarılması amacıyla uzun dönem yeraltı suyu kalite izlemesi yapılmıştır. Bu amaçla, maden işletmeciliği de mercek altına alınmıştır. Amaca ulaşmak için, havzada toplam derinliği 850 m olan 13 adet karotlu araştırma sondajı, toplam derinliği 1520 m olan 17 adet pompaj kuyusu açılmıştır. Araştırma sondaj kuyularında 170 adet lugeon deneyini (BST) yapılmıştır. Araştırma sondaj kuyularından elde edilen jeolojik ve yeraltı suyu derinliği bilgilerine göre arazide açılacak olan pompaj kuyularının lokasyonları belirlenmiştir. Proje sahasında belirlenen noktalarda toplam 17 noktada derinliği 50 ile 120 m arasında değişen pompaj ve gözlem kuyuları açılmıştır. Kuyular açılırken farklı akiferleri karakterize edecek noktalarda ve ayrıca iki noktada aynı akiferde farklı derinliklerde kuyular açılarak yeraltı suyu kimyasının araştırılmasında önemli veriler sağlayacağı düşünülmüştür. İki ayda bir ölçülen yeraltı suyu seviye verilerinden yola çıkarak yeraltı suyu akım yönü ve hidrodinamiği ortaya konulmuş ve yeraltı suyu kimyası, su kayaç etkileşimi gibi parametreler araştırılarak yeraltı suyu kalitesinin arttırılmasına yönelik veriler elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Gözlem kuyuları, sondaj aşamaları, yeraltısuyu izlemesi

Abstract

Long-term groundwater quality monitoring was carried out in order to examine the impacts arising from a large open pit mine and ore preparation facilities in the Eskişehir-Kırka region and to improve the groundwater quality with the measures to be taken. For this purpose, mining management was also scrutinized. To reach the goal, 13 research core drillings with a total depth of 850 m and a total of 17 pumping wells with a total depth of 1520 m were drilled in the basin. 170 lugeon tests (BST) were carried out in the research boreholes. According to the geological and groundwater depth information obtained from the research drilling wells, the locations of the pumping wells to be drilled in the field were determined. At the points determined in the project site, pumping and observation wells with a depth of 50 to 120 m were drilled at 17 points in total. While drilling the wells, it is thought that it will provide important data in the investigation of groundwater chemistry by drilling wells at different depths at the points that will characterize different aquifers and also at two points in the same aquifer. Groundwater flow direction and hydrodynamics were revealed based on the groundwater level data measured bimonthly, and parameters such as groundwater chemistry and water-rock interaction were investigated and measures were developed to improve groundwater quality.

Keywords: Monitoring well, drilling stage, groundwater monitoring

Geniş Ölçekli Maden Sahalarında Susuzlaştırma Kuyularının İzlenme Metodolojisi

The Monitoring Methodology of Dewatering Wells in Large Scaled Mine Sites

Celalettin Şimşek (1), Cemalettin Okay Aksoy (2), Vehbi Özacar (1), Hasan Eray Yaman (1)

(1)Dokuz Eylül Üniversitesi Torbalı Meslek Yüksek Okulu
(2)Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Maden Mühendisliği Bölümü
(celalettin@deu.edu.tr)

Öz

Geçmişte olduğu gibi günümüzde de maden sahalarında karşılaşılan problemlerin başında su gelmektedir. Hem açık işletmelerde hem de kapalı işletmelerde yer altı suyu kontrolü kritik önem arz etmektedir. Yer altı suyu tablası madenin şev stabilitesinde önemli sorunlara neden olabilmektedir.Özellikle killi formasyonlarda su yönetimini iyi ve doğru yapabilmek madenin ömrü açısından da büyük önem taşımaktadır. Bu sorunların önüne geçmek ve güvenli madencilik faaliyetleri yürütmek amacıyla madenlerde susuzlaştırma çalışmaları yapılır. Maden sahası çevresine açılan susuzlaştırma kuyuları ile su dengesi korunur ve izleme kuyuları ile de yeraltı suyu seviyesi takip edilir. Bu bildiride geniş ölçekli maden sahalarında çok sayıda izleme kuyusu ile yer altı suyu seviyesinin nasıl izlenmesi gerektiği ve elde edilen verilerin nasıl değerlendirilmesi gerektiği ile ilgili yapılan çalışmalar ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Madenlerde susuzlaştırma, izleme kuyuları

Abstract

From past to today, water is one of the problems encountered in mining areas. It is important to note that groundwater control is critical for both open pit and closed mine operations. The groundwater table can cause serious problems with respect to slope stability problems in many mining operation. Especially, it is very important to correctly make water management for clayey formation in terms of the mining life. To control the groundwater level and to prevent these problems, dewatering studies penetrate in many mines sites for the safe mining activities. In general, the dewatering progress supports the water balance along the slope and the water level is monitoring the opened wells. In this study, how the groundwater level should be monitored and how the data should be evaluated including a large number of monitoring wells around large-scale mining sites is discussed.

Keywords: Dewatering in mines, observation well

Karotlu Sondaj Kuyularında Çimentolama Operasyonları

Well Cementing Operation at Wireline Core Drilling

Semih Zaman

Başkent Organize Sanayi Bölgesi Cumhuriyet Bulvarı 29. Cad. No: 3 Malıköy/ Sincan 06909 Ankara
(semih.zaman@ortadogusondaj.com)

Öz

Wireline sondaj çalışması sırasında sondaj kuyusunda oluşan kuyu genişlemeleri, çok fazla yıkıntılar, formasyonda bulunan basınçlı su veya gaz gelişi, su kaçağı veya kuyu saptırma kaması kullanımı için çimentolama operasyonu yapılmaktadır. Bu çalışmaların başarıya ulaşması için kullanılan ekipman ve katkıların seçimi ve uygulaması çok önemlidir.

Bu makalede çimentolama işlemi sırasında yapılacak uygulamalar ve seçilecek doğru ekipman ve çimento katkıları anlatılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Çimentolama, katkılar, çimentolama ekipmanları, uygulama

Abstract

At wireline drilling, bore hole diameter increase, excessive caving, lost circulation, high pressured gas and water in the rock formation, cement plugging, in the use of deflection wedge cementing are being done. Succession of cementing depends on using and selecting proper equipment and additives are very important.

The main purpose of this paper is to emphasize some of the procedures that have to be applied during cementation, selection of true equipment and cementing additives.

Keywords: Additives, cementing, cementing equipment, practice

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Karotlu Sondaj Çalışmalarında Matkap Seçimi

Bit Selection at Core Drilling

Mehmet Ruhi Akçıl
Başkent Organize Sanayi Bölgesi Cumhuriyet Bulvarı 29. Cad. No: 3 Malıköy/ Sincan 06909 ANKARA
(ruhi.akcil@ortadogusondaj.com)

Öz

Çelik halatlı (wireline) sondaj sistemi 1940 yılından itibaren yer kabuğunun tanınması, araştırılması, doğal kaynakların (su, gaz, petrol, maden, jeotermal enerji) bulunmaları ve işletilmesi; büyük sanat yapılarının (baraj, gölet, fabrika, güç santralleri, tünel, köprü, yol yapımları, inşaat işleri vs.) temel yapılarının araştırılması ve bu gibi yapıların inşaat işlerinde, deprem gibi yer kaynaklı doğal afetlerin araştırılmasında, jeolojik, biyolojik mühendislik vs. amaçlı veri toplama ve değerlendirme amacıyla, değişik doğrultularda (düşey, yatay, eğik) açılan küçük çaplı kuyularda kullanılmaktadır.

Karotlu sondaj çalışmalarında birim maliyetin en aza indirilmesi ve karot yüzdesinin artırılması için doğru matkap seçimi önemlidir Bu makalede wireline sondajda matkap seçimi anlatılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Karot, matkap, sondaj, uygulama

Abstract

The use of wireline core drilling techniques in 1940 for definition and exploration earth's crust, exploration and development natural source (water, natural gas, petroleum, mine, geothermal energy); drilling for site investigation (dam, tunnel, bridge, road, factory, construction big factory and plant) and landslide and fault effect and determination; to obtain geological and biological data at different direction small size drilling.

At wire line core drilling selection of drill bit effect core recovery and cost of drilling. The main purpose of this paper is to select a drill bit.

Keywords: Bit, core recovery, drilling, practice

1999 İzmit Depremi Gözlemi ve Efektif Araştırma Kuyusu Delme Metodu

1999 İzmit Earthquake Observation and Effective Research Well Drilling Method

Dursun Acar (1,2), M. Sinan Özeren (2), Nazmi Postacıoğlu (3)
(1)İstanbul Teknik Üniversitesi, EMCOL,İstanbul, Türkiye
(2)İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye
(3)İstanbul Teknik Üniversitesi, Fizik Bölümü, İstanbul, Türkiye
(dursunacaracar@hotmail.com)

Öz

İzmit Depremi (1999) sırasında tanık olunan bir olayda, büyük bir kaya parçasının İstanbul karasalındaki yeraltı yarığından (tabana düşme sesi duyulamadığı için derinliği bilinmeyen) boşluk derinliklerine doğru 5 çarpma sesi çıkararak düştüğü izlenimi edinildi. Gürültünün takip eden her çarpışma sırasında giderek azalarak sonlandığının ifade edilmesi, dev kaya hareketinin dikey doğrultuda büyük bir boşlukta olduğunu düşündürmektedir.

Bu tür boşluklu yapıların varlığını veya yer bilimleriyle ilgili olguları incelemek üzere birçok derin sondaj çalışması yapılmaktadır. Boru veya demir delici çubuklarla yapılan sondajlarda boşluklu yapılarla karşılaşılabilir; sondaj sırasında derinlik arttıkça ekipman ağırlığı artar ve bu da taşıyıcıları zorlar. İşlemler sırasında kullanılan aletlerin bu tip boşluklarda kaybolması vb. nedenlerle sondaj çalışmalarına uzun yıllar ara verilmekte veya tümüyle durdurulmaktadır.

Kuyu tipi saha laboratuvarında uzun sürdürülebilir derin kıtasal araştırmaların sondaj projesi türüne göre ne ölçüde mümkün olabileceği, güvenli ve uygun ekipmanlarla nasıl çalışılması gerektiği önemlidir. Bu çalışmada birkaç metre genişliğindeki beton kaplı değişmeyen çaplı dikey tünel tipi hatların, küçük ölçekli sınırlı sondaj kazı yöntemlerine alternatif olabileceği kayaç örneği tekrarı yapmaması ve jeofizik aletlerini kolayca her geometriye uygun konumlandırabilme gibi avantajları olmasıyla öne sürülmüştür. Bilimsel projelerin uzun süreli sürdürülebilir olması için, veri kalitesi, kolay işlenebilirlik ve hafif ekonomik koşullar değerlendirilmelidir. Anadolu yer kabuğu üzerindeki herhangi bir derin sondaj projesinde, ekonomik imkânlar sebepsiz veya yanlış ekipmanlarla acil ve güvensiz bir şekilde harcanmamalıdır.

Anahtar Kelimeler: 1999 İzmit, gözlem, yeraltı, boşluk

Abstract

In an incident witnessed during the Izmit Earthquake (1999), it was felt that a large piece of rock fell from a wide underground crevice without bottom crash sound , making 5 crashing sounds into the depths of unknown depth of spaces at İstanbul terrestrial. The noise gradually decreases at subsequent collisions, suggesting that the movement of the giant rock occurred in a large gap in the vertical direction.

Many deep drilling studies are carried out to examine the existence of such a gap structure or the facts related to earth sciences. Hollow structures may be encountered in drilling with pipes or drill rods; As the depth increases during drilling, the equipment weight increases, which puts over strain on the carriers and loss of tools during operations in such spaces, drilling works are interrupted for many years or completely stopped for reasons.

In well-type field laboratories, it is important to what extent long-term deep researches are possible with what kind of drilling projects or how to work with safe and appropriate equipment. Here, it has been suggested that the concrete lined vertical tunnel type lines with a constant diameter of a few meters can be an alternative to small-scale limited drilling excavation methods, because they do not repeat the rock samples or because they can easily position geophysical instruments in every geometry. In order for scientific projects to be sustainable in the long term, data quality, ease of processing and light economic conditions should be evaluated. In a deep drilling project on the Anatolian crust, economic opportunities should not be wasted urgently and unsafely for no reason or with the wrong equipment

Keywords: 1999 Izmit, observation, underground, gap

TIBBİ JEOLOJİ
MEDICAL GEOLOGY

Oturum Yürütücüleri/*Conveners*

Muzaffer Metintaş, Hayrullah Yıldız, Yüksel Örgün Tutay

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

MTA Eskişehir İli Tıbbi Jeoloji Çalışmaları Ön Bulguları

Preliminary Findings of MTA Eskisehir Provincial Medical Geology Studies

Hayrullah Yıldız (1), Yüksel Örgün Tutay (2), Can Ayday (3), M. Kemal Mengeloğlu (4), Muzaffer Metintaş (5), Selma Metintaş (5)

(1)MTA Genel Müdürlüğü, Ankara
(2)İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul
(3)TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Eskişehir Şubesi, Eskişehir
(4)MTA Doğu Akdeniz Bölge Müdürlüğü, Adana
(5)Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir
(hayrullahy@gmail.com)

Öz

MTA Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan "Türkiye Genel Jeokimya Atlası"ndaki sediman kimyası verileri, ülkemizin tıbbi jeolojik haritalarının hazırlanmasına "ön hazırlık" olacak şekilde değerlendirilerek, Eskişehir ilinin Tıbbi Jeolojik Risk faktörlerinin belirlenmesi ve yoğunluk/yayılım haritasının hazırlanması planlanmıştır.

13960 km2 yüzölçümüne sahip Eskişehir ili 5 km^2'lik (2x2,5) gridlere ayrılmış ve yaklaşık 2800 grid oluşturulmuştur. Çalışmalarımızda her bir grid hücresinden bir toprak örneği ve hâkim litolojiden de bir kayaç örneği alınmıştır. Alınan örneklerde As, Cd, Pb, Ni, Cr, B, Fe, Cu, Zn, Al başta olmak üzere Tıbbi Jeolojik çalışmalarda dikkate alınan 56 elementin analizi gerçekleştirilmiştir.Proje kapsamında elde edilen kimyasal veriler değerlendirilerek, Eskişehir İli'nin jeojenik risk faktörlerini belirlemek, bu faktörlerin kaynak bölgelerini tanımlamak, dağılım alanlarını saptamak, konumsal veriler kullanılarak jeojenik faktörlerin veri tabanını oluşturmak ve verileri Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ortamına aktararak haritalamak hedeflenmiştir.

Projenin bir diğer hedefi ise hazırlanan haritalar yardımıyla Eskişehir İli'nin insan sağlığı üzerinde etkili olan/olabilecek jeolojik unsurları çok yorumlanarak tıbbi jeolojik raporlarının hazırlanmasıdır. Eskişehir İli için ayrıntılı jeojenik risk faktörlerinin tanımlanması ve haritanın oluşturulmasıyla, Eskişehir'e özgü koruyucu/önleyici halk sağlığı programlarının oluşturulması için önemli bir veri tabanı hazırlanması, seçilen bölgeler için jeojenik risk faktörlerinin seviyeleri ile hastalık riski arasındaki ilişkinin tespiti ve hastalık görülme sıklığının belirlenmesi mümkün olabilecektir. Belirlenen hedeflere ulaşılması durumunda Eskişehir İli için koruyucu/önleyici halk sağlığı planlarını ile tıbbi jeoloji risk haritalarının hazırlanması, bu haritaların merkezi ve yerel idareler tarafından koruyucu/önleyici halk sağlığı politikalarının oluşturulmasında kullanılmasıyla hastalıkların kaynağının belirlenip kontrol altına alınması sağlanabileceği için devletin sağlık harcamalarının düşürülmesi de mümkün olabilecektir. Bunun yanı sıra dünyadaki örneklerinde olduğu gibi hazırlanan bu haritalar, kentsel gelişim ve yeni yerleşim planlarının yapılması süreçlerinde çevre düzeni planlarına altlık olarak da kullanılma potansiyeline sahip olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Tıbbi jeoloji, jeokimya, jeojenik, Eskişehir, CBS

Abstract

By evaluating the sediment chemistry data in the "General Geochemistry Atlas of Turkey" prepared by the MTA General Directorate as a "preliminary preparation" for the preparation of medical geological maps of our country, it is planned to determine the Medical Geological Risk factors of Eskişehir and to prepare the density/dispersion map.

Eskişehir province with an area of 13960 km^2 was divided into 5 km2 (2x2,5) grids and approximately 2800 grids were created. In our studies, a soil sample was taken from each grid cell and a rock sample was taken from the dominant lithology. In the samples taken, 56 elements taken into consideration in Medical Geological studies were analyzed, mainly As, Cd, Pb, Ni, Cr, B, Fe, Cu, Zn, Al. By evaluating the chemical data obtained within the scope of the project, it was aimed to determine the geogenic risk factors of Eskişehir Province, to define the source regions of these factors, to determine their distribution areas, to create a database of geogenic factors using spatial data and to map the data by transferring the data to the Geographical Information Systems (GIS).

Another goal of the project is to prepare medical geological reports by interpreting the geological elements of Eskişehir Province that have / may be effective on human health with the help of the maps prepared. By defining the detailed geogenic risk factors for Eskişehir and creating the map, it will be possible to prepare an important database for the creation of protect/preventive public health programs specific to Eskişehir, to determine the relationship between the levels of geogenic risk factors and disease risk for selected regions, and to determine the incidence of disease. In case the determined targets are reached, it will be possible to reduce the health expenditures of the state, as the source of diseases can be determined and controlled by preparing protective/preventive public health plans and medical geology risk maps for Eskişehir Province, and by using these maps in the formation of protective/preventive public health policies by central and local administrations.In addition, these maps, which are prepared as in the examples in the world, will have the potential to be used as a base for environmental plans in the processes of urban development and new settlement plans.

Keywords: Medical geology, geochemistry, geogenics, Eskişehir, GIS

Çevresel Kurşun Maruziyeti ve Kemik Metabolizması

Environmental Lead Exposure and Bone Metabolism

Özlem Balbaloğlu (1), Emre Ersoy (1), Güllü Kırat (2)

(1)Yozgat Bozok Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilimdalı
(2)Yozgat Bozok Üniversitesi, Mühendislik - Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Yozgat, Türkiye
(ozlembalbaloglu@yahoo.com)

Öz

Kurşun organik ve inorganik formda bulunabilen önemli toksik metallerden birisidir. Kurşuna maruziyet çevresel ve endüstriyel yollarla gerçekleşebilir. Kurşun vücuda gastrointestinal ve solunum sistemi yoluyla alınır. Organik bileşikleri deriden de alınabilir. Kalsiyum ve kurşun aynı taşınma mekanizması için yarışır ve bu yüzden diyetteki kalsiyum içeriğinin azlığı kurşun absorbsiyonunu arttıran önemli bir faktördür. Vücuttan atılım hızı çok yavaştır. Bu nedenle maruziyetin devamı halinde çeşitli dokularda depolanmaya başlar. Kemik doku, kurşunun vücuttaki primer depo organı olup uzun süreçli kümülatif kurşun maruziyetini gösterir. Kurşun zehirlenmesinde tanı maruziyet sonrasında kan kurşun düzeylerinin ölçülmesi ile konulur. Ciddi kurşun zehirlenmelerinde kan düzeyleri genellikle 80 mcg/dl'nin üzerinde ölçülür. Hastaların çoğu asemptomatik olmakla birlikte myalji, halsizlik, irritabilite, insomnia, anoreksi, konsantrasyon güçlüğü ve kısa süreli bellek kaybı gibi nonspesifik bulgular görülebilir. Kronik kurşun maruziyetinde, kurşun çoğunlukla kemiklerde depolanır. Eksternal maruziyetin dışında, kemiklerde biriken kurşun, endojen kurşun kaynağı gibi davranabilir. Kemik turnoverinin hızlı olduğu dönemlerde kemik yıkım ürünleri ile birlikte kana geçerek toksik etkilerin devamına neden olur. Bu nedenle kurşuna ekzojen maruziyetin olmadığı dönemlerde kemikte biriken endojen kurşun nedeniyle toksik etkiler ortaya çıkabilir. Kronik kurşun maruziyeti kemikleri başlıca 2 şekilde etkiler. Direkt olarak kemikte birikim, kemik hücrelerinde toksik etkiye neden olabilir. Çeşitli klinik ve deneysel çalışmalarda kurşun maruziyetinin kemiğin mineral yoğunluğunu ve gücünü azalttığı, kondrosit ve osteoblast fonksiyonlarını inhibe ettiği ve kemik yapımında azalmaya neden olduğu gösterilmiştir. İndirekt etkileri ise kemik mineral metabolizmasında görev alan hormonların sentezinden sorumlu olan endokrin organlar üzerine etki ederek kemik metabolizmasında değişikliğe neden olması ve gastrointestinal sistemden kalsiyum emiliminde azalmaya neden olarak D vitaminin aktifleşmesini önlemesiyle gerçekleşir.

Sonuç olarak yüksek düzeyde kurşun alımının, artmış osteoporoz ve kırık oranı ile ilişkili olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Kemik, kemik kırığı, kurşun, osteoporoz

Abstract

Lead is one of the important toxic metals that can be found in organic and inorganic forms. Exposure to lead can occur by environmental and industrial means. Lead is taken into the body through the gastrointestinal and respiratory systems. Organic compounds can also be taken from the skin. Calcium and lead compete for the same transport mechanism, and therefore the low calcium content in the diet is an important factor that increases lead absorption. The rate of excretion from the body is very slow. For this reason, it starts to be stored in various tissues in case of continued exposure. Bone tissue is the primary storage organ of lead in the body and shows long-term cumulative lead exposure. The diagnosis of lead poisoning is made by measuring blood lead levels after exposure. In severe lead poisoning, blood levels are usually measured above 80 mcg/dl. Although most of the patients are asymptomatic, nonspecific findings such as myalgia, weakness, irritability, insomnia, anorexia, difficulty concentrating and short-term memory loss may be observed. In chronic lead exposure, lead is mostly stored in the bones. Apart from external exposure, lead deposited in bones can act as a source of endogenous lead. During periods of rapid bone turnover, it passes into the blood together with bone destruction products, causing the continuation of toxic effects. Therefore, toxic effects may occur due to endogenous lead accumulating in the bone during periods of no exogenous exposure to lead. Chronic lead exposure affects bones in two main ways. Accumulation directly in the bone can cause toxic effects on bone cells. In various clinical and experimental studies, it has been shown that lead exposure decreases the mineral density and strength of bone, inhibits chondrocyte and osteoblast functions, and causes a decrease in bone formation. Indirect effects occur by causing changes in bone metabolism by acting on the endocrine organs responsible for the synthesis of hormones involved in bone mineral metabolism, and preventing the activation of vitamin D by causing a decrease in calcium absorption from the gastrointestinal tract.

The results show that high lead intake is associated with increased osteoporosis and fracture rates.

Keywords: Bone, bone fracture, lead, osteoporosis

SUNULMADI - NOT PRESENTED

Çevresel Kadmiyum Maruziyeti ve Osteoporoz Üzerine Etkisi

Environmental Cadmium Exposure and Effect on Osteoporosis

Özlem Balbaloğlu, Emre Ersoy
Yozgat Bozok Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilimdalı
(ozlembalbaloglu@yahoo.com)

Öz

Kadmiyum (Cd), hem insanlar hem de hayvanlar için sağlık riski oluşturan toksik, esansiyel olmayan bir geçiş metalidir. Tarımsal ve endüstriyel kaynaklardan elde edilen bir kirletici olarak çevrede doğal olarak bulunmaktadır. Kadmiyuma maruz kalma, öncelikle kontamine yiyecek ve suyun yutulması ve önemli ölçüde inhalasyon ve sigara içimi yoluyla gerçekleşir. Kadmiyum, yaklaşık 25-30 yıllık uzun bir yarı ömre sahip bitki ve hayvanlarda birikir. Epidemiyolojik veriler, mesleki ve çevresel kadmiyum maruziyetinin meme, akciğer, prostat, nazofarenks, pankreas ve böbrek kanserleri dahil olmak üzere çeşitli kanser türleri ile ilişkili olabileceğini düşündürmektedir. Ayrıca çevresel kadmiyumun osteoporoz için bir risk faktörü olabileceği de gösterilmiştir. Kemik, kadmiyum toksisitesi için hedef organlardan biridir. Kadmiyumun osteoporoz üzerine etkileri daha önce bildirilmiş olmasına rağmen altta yatan mekanizma kesinleşmemiştir. Normal kemik metabolizması, osteoblastik ve osteoklastik aktivitelerin denge içerisinde devam ettiği aktif bir süreçtir. Bu kemik döngüsünün fizyopatolojisinde oksidatif ve antioksidatif mekanizma oldukça önemlidir ve oluşan reaktif oksijen türevleri bu döngüyü rezorptif süreç, yani osteoklastik aktivite lehine çevirmektedir. Kadmiyumun hidroksil (OH), süperoksit anyonu (O2-) ve hidrojen peroksit (H2O2) gibi serbest oksijen radikallerini indüklediğini belirtmişlerdir. Bunun yanında, kadmiyumun kemikte direk etki ile osteoklastları etkileyerek matriks dokusunun yıkımına neden olduğu da belirtilmiştir. Kadmiyum, indirekt olarak da böbrek üzerindeki etkileri (hiperkalsiüri) ile kemik mineralizasyonuna etki eder. 25-OH vitamin D'nin aktif formu olan 1.25-OH vitamin D'ye dönüşümünü inhibe ederek kemik metabolizmasına etki ettiğini bildirmiştir. Ayrıca kronik kadmiyum maruziyeti serum kalsiyum, fosfor ve parathormon düzeylerinde artış ile vitamin D, alkalen fosfataz ve osteokalsin düzeylerinde azalma ile ilişkili bulunmuştur. Bununla birlikte, kümülatif kadmiyum alımı ile osteoporoz ve kemik kırığı prevalansı arasındaki ilişkiyi gösteren çalışmalar bulunmaktadır.

Sonuç olarak yüksek düzeyde kadmiyum alımının, artmış osteoporoz ve kırık oranı ile ilişkili olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Kemik, kemik kırığı, kadmiyum, osteoporoz

Abstract

Cadmium (Cd) is a toxic, non-essential transition metal that poses a health risk to both humans and animals. It occurs naturally in the environment as a pollutant obtained from agricultural and industrial sources. Exposure to cadmium occurs primarily through ingestion of contaminated food and water, and substantial inhalation and smoking. Cadmium accumulates in plants and animals with a long half-life of about 25-30 years. Epidemiological data suggest that occupational and environmental cadmium exposure may be associated with several types of cancer, including cancers of the breast, lung, prostate, nasopharynx, pancreas, and kidney. It has also been shown that environmental cadmium may be a risk factor for osteoporosis. Bone is one of the target organs for cadmium toxicity. Although the effects of cadmium on osteoporosis have been reported before, the underlying mechanism has not been determined. Normal bone metabolism is an active process in which osteoblastic and osteoclastic activities continue in balance. The oxidative and antioxidative mechanism is very important in the physiopathology of this bone turnover, and the reactive oxygen derivatives formed turn this cycle in favor of the resorptive process, that is, osteoclastic activity. They stated that cadmium induced free oxygen radicals such as hydroxyl (OH), superoxide anion (O2-) and hydrogen peroxide (H2O2). In addition, it has been stated that cadmium causes destruction of matrix tissue by directly affecting osteoclasts in bone. Cadmium also indirectly affects bone mineralization through its effects on the kidney (hypercalciuria). It has been reported that it affects bone metabolism by inhibiting the conversion of 25-OH vitamin D to its active form, 1.25-OH vitamin D. In addition, chronic cadmium exposure was associated with an increase in serum calcium, phosphorus and parathormone levels and a decrease in vitamin D, alkaline phosphatase and osteocalcin levels. However, there are studies showing an association between cumulative cadmium intake and the prevalence of osteoporosis and bone fractures.

The results show that high cadmium intake is associated with increased osteoporosis and fracture rates in women.

Keywords: Bone, bone fracture, cadmium, osteoporosis

SUNULMADI - NOT PRESENTED

Türkiye'de Dental Florozis Vakaları, Dağılımı ve Süreç Yönetimi: Bazı Öneriler

Cases, Distribution and Process Management of Dental Fluorosis in Turkey: Some Recommendations

Perihan Derin (1), Benan Yazici Karabulut (2), Ayşegül Demir Yetis (3), Abdullah Izzeddin Karabulut (1), Ayse Dilek Atasoy (2), Mehmet Irfan Yesilnacar (2), İbrahim Bayhan (4), Seda Alp (5), Hazal Ozer (6)

(1) Harran University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Remote Sensing and Geographic Information Systems 100/2000 CoHE PhD Scholar, 63050, Şanlıurfa
(2) Harran University, Engineering Faculty, Environmental Engineering Department, 63050, Şanlıurfa
(3)Bitlis Eren University, Medical Services and Techniques Department, 13000, Bitlis
(4) Provincial Health Directorate, Public Health Services Department, Environmental Health Unit, Şanlıurfa, Turkey
(5) Republic of Turkey Ministry of Health, Oral and Dental Health Department, Ankara, Turkey
(6) Pediatric Dentistry Department, Faculty of Dentistry, Necmettin Erbakan University, Konya, Turkey
(mirfan@harran.edu.tr)

Öz

Florür; diş minesinin olgunlaşma aşamasında kritik olan pH dengesi üzerinde aktif rol alır. Bu aşamada florozise maruz kalan minede çeşitli düzeylerde defektlerin gözlenmesine dental florozis denir. Dental florozisin erken teşhisi ile koruyucu bir yaklaşımla tedavi ve kontrolünü sağlamakta önemli yeri bulunan pedodontistlerin tüm sağlık profesyonelleri ve sorunun kaynaklandığı doğal su kaynaklarının tespiti ve araştırılmasında hidrojeoloji gibi mühendislik alanlarının uzmanlarıyla iş birliği içinde olması, florozisin bütünsel yaklaşımla süreç yönetiminin sağlanmasına yardımcı olur. Dünyada birçok bölgede olduğu gibi Türkiye'de de içme suyu kaynaklarındaki yüksek florür konsantrasyonları, dental ve iskeletsel florozis vakalarının daha sık görülmesine neden olmaktadır. Türkiye'de görülen dental florozis vakaları ve dağılımına göre su kaynaklarında yüksek florür bulunan bölgeler ve florür maruziyet sebepleri incelendiğinde; içme suyu temini için kullanılan yeraltı suyu kaynaklarının yüksek florür seviyelerinden etkilendiği görülmektedir. Dünya Sağlık Örgütü, içme sularında flor konsantrasyonunun maksimum değerini 1,5 mg/L olarak belirlemiştir. Türkiye'de ilk dental florozis vakası yaklaşık 72 yıl önce ülkenin güneybatısında yer alan Isparta ilinde gözlenmiştir. Daha sonra, Doğubeyazıt ve Çaldıran bölgeleri, Eskişehir (Beylikova İlçesi, Kızılcaören Köyü), Uşak (Eşme ilçesi), Samsun, Ağrı, Van, Kırşehir, Şanlıurfa, Bitlis, Kırıkkale gibi illerde de sulardaki yüksek florür seviyelerinden dolayı dental florozis vakalarının varlığı rapor edilmiştir. Bu bölgelerdeki bazı su kaynaklarında florür miktarı 0.7 ile 15.2 mg/L aralığındadır. İçme suyu kaynaklarındaki florür konsantrasyonlarının yüksek değerlerde olmasının nedeni olarak, söz konusu bölgelerde volkanik kayaçlarda bulunan bazı minerallerin içeriği düşünülmektedir. Ülkemizde ve dünyada görülme sıklığı gün geçtikçe artan dental florozis, bir halk sağlığı sorunu haline gelmektedir. Ülkemiz sağlık otoritelerince ivedilikle çözüme yönelik politikalar geliştirilmesi, toplum sağlığı açısından büyük önem teşkil etmektedir. Türkiye'deki dental florozis vakalarının geçmişten günümüze bir envanterinin CBS tabanlı oluşturulmasını amaçlayan bu çalışmamızda, politikaların belirlenmesinde baz alınabilecek bir veritabanı oluşturmak hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Dental florozis, florür, halk sağlığı, içme suyu, pedodonti, Türkiye, yeraltı suyu

Abstract

Fluoride; It plays an active role in the pH balance, which is critical in the maturation stage of tooth enamel. At this stage, the observation of defects at various levels in the enamel exposed to fluorosis is called dental fluorosis. Collaboration of pedodontists, who have an important place in the early diagnosis of dental fluorosis and in providing treatment and control with a preventive approach, with all health professionals and experts in engineering fields such as hydrogeology in the determination and research of natural water resources where the problem originates, helps to ensure the process management of fluorosis with a integrated approach. As in many regions of the world, high fluoride concentrations in drinking water sources cause more frequent dental and skeletal fluorosis cases in Turkey. When the areas with high fluoride in water resources and the causes of fluoride exposure are examined according to the dental fluorosis cases and distribution in Turkey; groundwater resources used for drinking water supply seem to be affected by high fluoride levels. The World Health Organization has determined the maximum value of fluoride concentration in drinking water as 1.5 mg/L. The first case of dental fluorosis in Turkey was observed 72 years ago in the province of Isparta, located in the southwest of the country. Later, cases of dental fluorosis were reported due to high fluoride levels in waters in provinces such as Doğubeyazıt and Çaldıran regions, Eskişehir (Beylikova District, Kızılcaören Village), Uşak (Eşme district), Samsun, Ağrı, Van, Kırşehir, Şanlıurfa, Bitlis, Kırıkkale. Fluoride content in some water sources in these regions ranges from 0.7 to 15.2 mg/L. The reason for the high fluoride concentrations in drinking water sources is the content of some minerals found in volcanic rocks in the mentioned regions. Dental fluorosis, the incidence of which is increasing day by day in our country and in the world, is becoming a public health problem. It is of great importance for public health that the health authorities of our country develop policies for a solution immediately. In this study, which aims to create a GIS-based inventory of dental fluorosis cases in Turkey from the past to the present, it is aimed to create a database that can be used as a basis for policy determination.

Keywords: Dental fluorosis, fluoride, public health, drinking water, pedodontics, Turkey, groundwater

Florürün Çocuk Diş Sağlığı Üzerine Etkisi

The Effect of Fluoride on Child Dental Health

Güllü Kırat

Yozgat Bozok Üniversitesi, Mühendislik - Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Yozgat, Türkiye
(gullu.kirat@yobu.edu.tr)

Öz

Florür havada, suda, bitki örtüsünde ve yerkabuğunda yaygın olarak bulunur ve doğal süreçlerle yeraltı ve yüzey sularına girebilir. Küçük miktarlarda florür, insan sağlığı için temel bir bileşendir ve kemiğin normal mineralizasyonuna ve diş minesinin oluşumuna yardımcı olur.

Sağlıkta önemli bir yere sahip olan diş sağlığı, insanların yaşam kalitesi üzerine olumsuz etkilere neden olur. Bu nedenle, bazı gelişmiş ülkelerde ve Türkiye'de florürün çocuk diş sağlığı üzerine etkisi literatür çalışması olarak incelenmiştir.

Diş çürükleri, yaşam kalitesini etkileyen küresel bir ağız sağlığıdır ve özellikle gelişmekte olan ülkelerde imkanları kısıtlı gruplar arasında önemli sorunlar arasında yer almaktadır. Her yaşta çürüğü önlemek için tüm ülkelerde en yaygın olarak kullanılan yöntem, florürlü diş macunu kullanımıdır.

Diş macununun etkinliği, diş macununun konsantrasyonuna, miktarına, durulamasına ve fırçalama davranışlarına bağlıdır. Diş macunundaki florür konsantrasyonu ne kadar yüksek olursa, diş yapısı o kadar güçlü olur. Ancak, diş macunlarındaki florür içeriği, dental florozis geliştirme potansiyeline sahip olduğundan kontrollü olarak kullanılmalıdır. Diş macununda üç florür formu vardır: toplam florür (TF), toplam çözünür florür (TSF) ve florür iyonu (FI). Bir diş macununun yeterli çürük önleyici özelliğe sahip olması için minimum 1000 ppm TSF konsantrasyonuna sahip olması gereklidir.

Florür diş çürüklerini önlemek ve tedavi etmek için hem sistemik hem de topikal olarak kullanılır, ancak sağlık üzerinde olumsuz etkilere sahiptir. Topikal florürler diş çürüklerini önlemede etkilidir ve çoğunlukla diş çürüğü riski yüksek olan çocuklara önerilir. Erken çocukluk döneminde florür takviyesi alımı ve içme suyunda 0,7 ppm florür seviyesi, minör formlardan estetik kaygılar taşıyan şiddetli formlara kadar değişen dental florozis riski ile ilişkilidir. İlk dişlerinin çıkmasından altı yaşına kadar olan çocuklar ve altı yaşından büyük çocuklar, ebeveynleri gözetiminde sırasıyla, 1000 ppm ve 1450 ppm florürlü diş macunu kullanmalıdırlar.

Küçük çocuklar tarafından florürlü diş macununun yutulmasından kaynaklanan akut florür toksisitesi riski yoktur, çünkü doza ulaşmak için gereken miktarın toksik (Dose Probably Toxic (DPT) = 5.0 mg F/kg vücut ağırlığı) olması gerekir. Ancak, literatürde akut florür toksisitesi ile ilgili herhangi bir vaka bildirilmemiştir. Ülkemizde dental florozis yaygın bir şekilde görülmesine rağmen, bu konu ile ilgili yok denecek kadar az çalışma yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Florür, çocuk, dental florozisi, diş macunu

Abstract

Fluoride is widely found in the air, water, vegetation and the earth's crust and can enter ground and surface waters through natural processes. In small quantities, fluoride is an essential component for human health and aids in the normal mineralization of bone and the formation of tooth enamel.

Dental health, which has an important place in health, causes negative effects on people's quality of life. For this reason, the effect of fluoride on pediatric dental health in some developed countries and Turkey has been studied as a literature study.

Dental caries is a global oral health problem that affects the quality of life and is among the important problems among the underprivileged groups, especially in developing countries.Fluoride toothpaste is the most extensively used method in all nations to prevent caries at any age. The concentration, dosage, rinsing, and brushing behavior of toothpaste all affect its effectiveness.

The higher the fluoride concentration in the toothpaste, the stronger the tooth structure. However, the fluoride content in toothpastes should be used in a controlled manner as they have the potential to develop dental fluorosis. Total fluoride (TF), total soluble fluoride (TSF), and fluoride ion are the three types of fluoride found in toothpaste (FI). For a toothpaste to have sufficient anti-caries properties, it must have a minimum concentration of 1000 ppm TSF.

Fluoride is used both systemically and topically to prevent and treat dental caries, but it has adverse health effects. Topical fluorides are helpful at preventing cavities and are frequently suggested for children who are at high risk. Dental fluorosis, which can range from minor to severe forms with cosmetic issues, is linked to fluoride supplementation in early childhood and 0.7 ppm fluoride levels in drinking water. Under the guidance of their parents, children up to the age of six when their first tooth erupts and children above the age of six should use 1000 ppm and 1450 ppm fluoride toothpaste, respectively.

There is no risk of acute fluoride toxicity from ingestion of fluoride toothpaste by young children, since the amount required to reach the dose must be toxic (Dose Probably Toxic (DPT) = 5.0 mg F/kg body weight). However, no case of acute fluoride toxicity has been reported in the literature. Although dental fluorosis is common in our country, very few studies have been done on this subject.

Keywords: Fluoride, child, dental fluorosis, toothpaste

Elmalar (Dulkadiroğulları) ve Büyüktatlar (Afşin) Bölgelerinde Gözlenen Asbest-Göğüs Hastalıkları İlişkisi

The Relationship between Asbestos and Chest Diseases Observed in Elmalar (Dulkadiroğulları) and Büyüktatlar (Afşin) Region

Yusuf Uras (1), Ayça Doğrul Selver (1), Cihan Yalçın (2), Nurhan Atilla (3)

(1)Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye
(2)Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Sanayi Bölgeleri Genel Müdürlüğü, Ankara, Türkiye
(3)Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Kahramanmaraş, Türkiye
(uras74@gmail.com)

Öz

Kahramanmaraş ili Arabistan Platformu ile Toros Orojenik Kuşağının çarpıştığı, bu sebeple de oldukça karmaşık kayaç gruplarını bünyesinde barındırdığı bir bölgedir. Neotetis Okyanusunun kapanması ile hem Toros hem de Arabistan levhaları üzerinde ofiyolite ait kayaç grupları gözlenir. Bu kayaçlar düzenli veya düzensiz boyutlarda arazide gözlenir. Başlıca serpantinit, peridot, gabro, diyabaz daykları, derin deniz sedimanları ve bazaltlardan oluşan ofiyolite ait kayaçlar jeodinamik evrim süresince karalar üzerine itilmiştir.

Elmalar (Dulkadiroğulları) civarında Koçali Karmaşığına ve Büyüktatlar (Afşin) civarında ise Göksun ofiyolitine ait serpantinit ve peridotit yaygın olarak gözlenir. Bu kayaçların bünyesinde ise serpantin ve amfibol asbestler bulunmaktadır. Bu mineralojik oluşum sebebiyle bu bölgelerde insan sağlığını tehdit eden gelişmeler yaşanmaktadır.

Solunum yollarına ulaşan asbest liflerinin çoğu savunma mekanizmalarının devreye girmesi ile vücuttan uzaklaştırılmakla birlikte, maruziyet yoğunluğuna, maruziyet süresine, asbest lifinin yapısına ve bireysel faktörlere bağlı olarak akciğer dokusunda birikebilir. Asbestle ilişkili hastalık riski, ömür boyu solunan asbest liflerinin sayısı ile orantılı olarak artar. Hastalık, maruziyetten 10 ila 50 yıl sonra ortaya çıkar.

Asbeste bağlı hastalıklar; akciğer zarında sıvı birikmesi, akciğeri saran zarın kalınlaşması ve kireçlenmesi, akciğer dokusu içerisinde asbest liflerinin birikmesi (asbestozis), akciğerleri ve karın boşluğunu saran zarın kanseri (mezotelyoma) ve akciğer kanseridir. Elmalar ve Büyüktatlar civarında sıklıkla akciğer zarı kireçlenmesi görülmekle birlikte, henüz bu konuda yapılmış bir saha çalışması bulunmamaktadır.

Asbest ile ilişkili hastalıklarda kür sağlayan bir tedavi yaklaşımı yoktur. Bu nedenle maruziyetin önlenmesi bu hastalıklar ile mücadelede birincil yaklaşım olmalıdır.

Elmalar ve Büyüktatlı bölgelerinde yaşayan insanlarda görülen vakaların sebebinin ortaya çıkarılması için bu bölgelerde tehdit oluşturan jeolojik yapıların belirlenmesi önemli olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Ofiyolit, serpantinit, asbest, akciğer hastalıkları, Kahramanmaraş

Abstract

Kahramanmaraş is a province where the Arabian Platform and the Taurus Orogenic Belt collide, and thus it consists of extremely complex rock groups. With the closure of the Neotethys Ocean, ophiolite rock groups are observed on both the Taurus and Arabian plates. These rocks are observed in the field of regular or irregular amounts. Ophiolite rocks, mainly composed of serpentinite, peridot, gabbro, diabase dykes, deep sea sediments and basalts subsequently, have been thrust onto land during geodynamic evolution.

Serpentinite and peridotite of the Koçali Complex in the vicinity of Elmalar (Dulkadiroğulları) and the Göksun ophiolite in the vicinity of Büyüktatlar (Afşin) are commonly observed. These rocks consist of serpentine and amphibole asbestos. Owing to this mineralogical formation, there are developments that threaten body health in these regions.

Although most of the asbestos fibers entering the respiratory tract are taken out from the body with the activation of defense mechanisms, they may increase in the lung material depending on the exposure intensity, exposure time, the structure of the asbestos fiber and individual factors. The risk of asbestos-related disease increases with the number of asbestos fibers puffed over a lifetime. The disease takes place 10 to 50 years after exposure.

Asbestos-linked diseases; fluid accumulation in the lung membrane, curdling and calcification of the membrane enveloping the lung, accumulation of asbestos fibers in the lung tissue (asbestosis), cancer of the membrane enveloping the lungs and visceral cavity (mesothelioma) and lung cancer. Although pleural calcification is periodically observed around Elmalar and Büyüktatlar, there is no field study on this subject eventually.

There is no medicinal treatment method for asbestos-linked diseases. Therefore, avoidance of exposure should be the principal approach in the struggle against these diseases.

In order to explain the cause of the cases observed in people located in Elmalar and Büyüktatlı regions, it will be essential to ascertain the geological structures that affect a threat in these districts.

Keywords: Ophiolite, serpentinite, asbestos, lung diseases, Kahramanmaraş

Hava Kirliliği ve Polenle İlgili Alerjik Durumların Araştırılması

Investigation of Allergic Conditions Related to Air Pollution and Pollen

İpek Olsun (1,2), Demet Biltekin (1)

(1)İstanbul Teknik Üniversitesi Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü
(2)TEV İnanç Türkeş Özel Lisesi
(*ipekolsun@windowslive.com*)

Öz

Tıbbi arşiv bilgilerinin, canlıların çevre ilişkili adaptasyonları açısından önemli bilgiler sağladığı bilinmektedir. Değişen çevre şartları hakkında tam bilgi sahibi olunmaması türlerin ve çevrenin korunmasına yönelik kararlarda hata oluşturabilmektedir. Şehir içinde aniden ortaya çıkan ve sağlık açısından ana Alerjen olması gereken etkenin fark edilememesi ve bunun sonucunda yerleşke planlarında yanlış vegetasyona izin verilmesi gibi olayların oluşması örnek gösterilebilir. Bu nedenle, polenlerin mevsimsel alerjen olarak, aynı zamanlı veya değişken zamanlı iklim şartlarında (mevsim haricinde) olacak şekilde diğer alerjen etkilerden olan küf mantarı, litolojik, endüstriyel ve bitkisel partikül etkilerinden ayırımının yapılması önemlidir. Bu durum sağlıkla ilgili doğru teşhis verilmesi açısından da önemlidir. Ayrıca ağaçların polen yayma zamanlarının incelenmesi ve iklimle ilişkili yeni adaptasyonların bulunmasıyla bitkilerin geleceği açısından fikir alınabilmektedir. Bu çalışma, atmosferin kirlilik ve diğer tüm etkilerinin fiziksel ve kimyasal ayrımlarının polen yayılımı ve hassas kişilerin alerjen faktörlere verdiği tepkileri incelerken ilgili tez konusuna bilgi toplama ve mümkün olan en fazla etkenler çerçevesi dahilinde eldekileri tartışmaya açmayı amaçlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Polen, tıbbi istatistik, astım, hava kirliliği, alerji

Abstract

It is known that medical archive information provides important information in terms of environment-related adaptations of living things. Lack of full knowledge of the changing environmental conditions can lead to errors in the decisions regarding the protection of species and the environment. The occurrence of events such as the fact that the factor that appears suddenly in the city and should be the main allergen in terms of health is not noticed, and as a result, wrong vegetation is allowed in the city plans can be given as an example. For this reason, it is important to distinguish pollen grains as seasonal allergens from other allergenic effects such as mold fungus, lithological, industrial and vegetable particle effects, which can occur at the same time or in variable climatic conditions (except seasonal). This is also important in terms of giving an accurate diagnosis of health. In addition, by examining the pollination times of the trees and finding new adaptations related to the climate, an idea can be obtained for the future of the plants. This study aims to gather information on the relevant thesis topic and to discuss what is at hand within the framework of factors as much as possible while examining the physical and chemical separations of the atmosphere, pollen dispersal, and the responses of sensitive people to allergen factors.

Keywords: Pollen, medical statistics, asthma, air pollution, allergy

Sızma – Kurşunlu – Ladik (Sarayönü) Bölgesindeki Tarım Alanlarında Biriken Metal(loid)'lerin Jenezi ve Kansorejenik Risk Potansiyelerinin Değerlendirilmesi

Genesis of Metal(loid) Accumulated in Agricultural Fields in Sızma – Kurşunlu – Ladik (Sarayönü) Region and Evaluation of the Potentials of Carcinogenic Risk

Bilgehan Yabgu Horasan

Selçuk Üniversitesi Sarayönü Meslek Yüksekokulu Çevre Koruma Teknolojileri Bölümü Sarayönü/Konya (bilgehanyabgu@gmail.com)

Öz

Sarayönü (Konya) Sızma-Kurşunlu-Ladik mahalleri sınırları içerisinde kalan bölgede antik çağlardan günümüze kadar geçen süreçte farklı dönemlerde civa madenciliği yapılmıştır. Üretim, rekristalize kireçtaşı ve dolomitlerden meydana gelen Bozdağ formasyonu ile Bağrıkurt formasyonuna ait şiştlerin sınırında oluşan civa yatakları bulunmaktadır. Cumhuriyet döneminde kapalı ve açık ocak olarak üretim devam etmiş, 1980 li yıllarda civanın ekonomik değerinin düşmesinden dolayı önce üretim durdurulmuş sonrasında ise işletme terk edilerek kapatılmıştır. Madencilik faaliyetlerinin ekonomik açıdan olumlu sonuçları olmasına rağmen, bu faaliyetlerin sonucu olarak karşımıza bol ve kontrol edilemeyen ağır metal dağılımları ile dünya üzerinde büyük alanlar kirletilmiştir. Potansiyel toksik elementler (PTE), antropojenik ve geojenik süreçlere bağlı olarak oluşabilmektedir. İnsanların veya canlıların, deri teması ile, kontamine partiküllerin yutulması veya solunması ile PTE'lere doğrudan maruz kalmasının yanı sıra gıda zinciri yolu ile de PTE'lere, dolaylı maruziyetten bahsedebiliriz. Bölge topraklarından ve dere sedimanlarından alınan örneklerin kimyasal analiz sonuçları HI a göre değerlendirildiğinde, kansorejen bir risk yoktur.ADDingestion, ADDinhalation ve ADDdermal değerleri hesaplamaları sonucunda yetişkin ve çocuklar için As, Al ve Hg konsantrasyonlarına göre Low – Medium sonuçları elde edilmiştir. Medium değerleri genelikle madencilik faaliyetlerinin daha yoğun yapıldığı alanların yakınlarında tesbit edilmiştir. Bu bölgelerdeki ağır metal birikimine bağlı olarak gelişen sağlık riskleri, atropejenik olduğu düşünülmektedir. Civa üretiminin yapıldığı bölgelerdeki toprak ve akıntı sedimentlerinden uzaklaşıldığında, Low, Low-Medium ve Medium değerleri bulunmuştur. Bölgedeki topraklar da Low, Low-Medium sonuçlarına ulaşılan alanlardaki birikim geogenic kökenli olduğunu düşündürmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kansorejenik risk, Tıbbi Jeoloji, Sarayönü, Ağır metal

Abstract

In the region within the borders of Sarayönü (Konya) Sızma - Kurşunlu - Ladik neighborhoods, mercury mining has been carried out in different periods from ancient times to the present. There are mercury deposits formed at the border of the skewers of the Bozdağ formation, which is produced from recrystallized limestone and dolomites and the Bağrıkurt formation. In the Republican era, production continued as a closed and open pit, and in the 1980s, due to the decrease in the economic value of mercury. First, production was stopped, and then the enterprise was abandoned and closed. Although mining activities have positive economic results, large areas of the world have been polluted with abundant and uncontrollable heavy metal distributions as a result of these activities. Potentially toxic elements (PTE) can occur due to anthropogenic and geogenic processes. We can talk about indirect exposure to PTEs through the food chain as well as direct exposure of humans or living beings to PTEs by skin contact, ingestion, or inhalation of contaminated particles. When the chemical analysis results of the samples taken from the region's soils and stream sediments are evaluated according to HI, there is no carcinogenic risk. As a result of the calculations of ADDingestion, ADDinhalation, and ADDdermal values, Low – Medium results were obtained for adults and children according to As, Al, and Hg concentrations. Medium values are generally found near areas where mining activities are more intense. The health risks that develop due to heavy metal accumulation in these regions are thought to be anthropogenic. Low, Low-Medium, and Medium values were found away from the soil and stream sediments in the regions where mercury is produced. The soils in the region also suggest that the accumulation in the areas where Low, Low-Medium results were obtained is of geogenic origin.

Keywords: Carcinogenic risk, Medical Geology, Sarayönü, Heavy metal

İstanbul İli Tarım Alanlarının Tıbbi Jeoloji Bakımından Genel Bir Değerlendirmesi

A General Assessment of Agricultural Areas in Istanbul in Terms of Medical Geology

Deniz İnan (1), Tarık Talay (1), İsra Bostancıoğlu (1), Yüksel Örgün Tutay (2), Kemal Duran (1)

(1)İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Deprem Risk Yönetimi ve Kentsel İyileştirme Daire Başkanlığı, Deprem ve Zemin İnceleme Müdürlüğü, Osmaniye Mahallesi, Çobançeşme Koşuyolu Bulvarı, No:5, 34568 Bakırköy, İstanbul
(2)İstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü 34469 Maslak, İstanbul
(denizinan@ibb.gov.tr)

Öz

Kayaç ve toprak mineralojisi-jeokimyası, su havzalarının hidrojeokimyası, maden sahaları, doğal radyoaktivite seviyesi, granitik ve volkanik kayaçların alterasyon zonları toplum sağlığına direkt olarak etki eden jeolojik unsurlardır. Kayaç-toprak-su-bitki zinciri içerisinde insan ve hayvan vücuduna giren minerallerin sağlığı etkileyecek zararlı oranlarda olması yaşam kalitesini etkileyeceğinden dolayı İstanbul'daki tarım alanlarının jeolojik koşullara göre incelenmesi ve halk sağlığına etkileri bakımından değerlendirilmesi önem arz etmektedir.

İstanbul İl geneli incelendiğinde, İstanbul Formasyonunu oluşturan Meşetepe Üyesinin kömür ara düzeyli kil-mil-ince kum seviyeleri ve Kıraç Üyesinin serpantinitli çakılları içermesi; Danişmen Formasyonu üyelerinin kömür-tüf-tüfit ara düzeyleri; Pınarhisar Formasyonunun manganez cevherleşmesi içeren kesimleri, Ceylan Formasyonunun Kızılcaali tüf üyesi ve Koyunbaba Formasyonunun piritli şeylli düzeyleri Avrupa Yakasında Kızılağaç ve Şeytandere Metagraniti, Anadolu yakasında ise Çavuşbaşı Granodiyoriti ve Sancaktepe Graniti'nin altere olmuş- U-Th elementi içeren birimleri, Garipçe Formasyonu'nun altere olmuş-killeşmiş birimleri tıbbi jeolojik risk zonunda değerlendirilir.

Yapılan CBS tabanlı analizler ile tıbbi jeolojik açıdan riskli jeolojik birimlerin il alanındaki yayılımları belirlenmiştir. Bir sonraki aşamada, İstanbul'un jeoloji haritası ile tarım alanları çakıştırılarak tarım alanları içinde kalan jeolojik birimler bulunmuş ve bu birimlerin tıbbi jeolojik açıdan risk oluşturanları gruplandırılmıştır. Risk zonu içerisinde kalan tarım alanları toplam 544 km^2'den oluşmaktadır. Özellikle, İstanbul'un batısında Silivri ilçesinde yer alan Gürpınar Üyesi (Tdg) ve Kıraç Üyesi (Tik) tıbbi jeoloji açısından problemli alanların hemen hemen yarısını oluşturmaktadır. Bu durum göz önünde bulundurulduğunda, İstanbul ili için kapsamlı bir tıbbi jeoloji çalışmasının yapılması, tarım alanlarının maden sahaları ve atık alanları ile ilişkilendirilmesi ve radyoktif alanların belirlenmesi gerekliliği doğmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Tıbbi jeoloji, tarım alanları, risk zonları

Abstract

Rock and soil mineralogy-geochemistry, hydrogeochemistry of water basins, mining sites, natural radioactivity level, alteration zones of granitic and volcanic rocks are geological factors that directly affect public health. Therefore, it is very important to examine the agricultural areas in Istanbul according to geological conditions of the city since the minerals entering the human and animal body in the rock-soil-water-plant chain with harmful proportions affect the quality of life.

When Istanbul is examined in general, clay-mile-fine sand levels with coal intercalation of Mesetepe Member; serpentinite pebbles of Kırac Member; coal-tuff-tuffite intercalation levels of Danişmen Formation Members; Sections of Pınarhisar Formation containing manganese mineralization; Kızılcaali Tuff Member and pyrite-shale levels of Koyunbaba Formation; alteration zones of granitic units as Kızılağaç and Cennetdere Metagranite on the European side; the Cavuşbaşı Granodiorite and Sancaktepe Granite on the Anatolian Side consist of U, Th elements (to create radioactive risk zones) and altered volcanic units as Garipce Formation generate the medical geological risk zones of Istanbul.

By GIS based analysis, it was determined that the risky geological units in terms of medical geology in Istanbul. By overlapping the agricultural areas with the geological map of Istanbul, the geological units within the agricultural areas are found and the areas that prone to a medical geological risk zones are grouped. Agricultural areas within the risk zone consist of 544 km^2. In particular, it is found that Gürpınar Member (Tdg) and Kıraç Member (Tik) located in Silivri district in the west of Istanbul, constitute almost half of the problematic areas in terms of medical geology. Considering this situation, it is necessary to conduct a comprehensive medical geology study, to correlate agricultural areas and mining sites and to determine radioactive areas for the whole province of Istanbul.

Keywords: Medical geology, agricultural fields, risk zones

Toprak ve Buğdaylarda Bulunan PTE'nin Dağılımı ve İnsan Sağlığı Üzerine Etkisi (Konya Örneği)

Distribution of PTE in Soil and Wheat and Its Effect on Human Health (Konya City Example)

Alican Öztürk, Ömer Kağan Arıcı
Konya Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü
(aozturk@ktun.edu.tr)

Öz

Bu çalışmada Konya kent merkezine yakın (Eğribayat-Tatlıcak) çevresindeki atık su kanalı- sanayi bölgesi-katı atık depolama merkezi alanları içerisinde kalan toprak ve yetiştirilen buğdayların jeojenik, ve antropojenik yönden değerlendirilmesi, kirlilik haritalarının ortaya çıkarılaması ve sağlık açısından yetişkinler ve çocuklar risk düzeyinin (kanserojenik risk değerlendirmesi) araştırması-potansiyel toksik element etkilerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

Bu çalışmada Jeobirikim İndeksi/Geoaccumulation indeks'e göre N1 bölgesinde kurşun "kirli/polluted", Arsenik ve civa " orta derecede kirli/moderately" tesbit edilmiştir. Kirlilik Faktörü/Contamination Factor'e göre; N1 numunesinde Kurşun elementi açısından "çok yüksek faktör/very high factor", Arsenik ve Civa ve elementi açısından "önemli dercede faktör/considerable factor", Kadminyum açısından "orta derecede faktör/moderate factor", N9, N10 toprak numunelerinde Arsenik açısından ise "orta derecede faktör/moderate factor" olarak tespit edilmiştir.

Buğdaylardaki ortalama kontsantrasyonları değerlendirilerek demir, krom ve kadminyum genel verilere göre yüksek olduğu tespit edilmiş ve bu elementlerin ana tahliye kanalına bağlı antropojenik kökenli olduğu düşünülmüştür. Ayrıca N8 bölgesinden alınan buğdayda özellikle Pb içeriğinin limit değerinin üzerinde olduğu tespit edilmiş ve buğdayların tüketilmesinin insan sağlığı üzerinde olumsuz etkiler göstereceği ön görülmüştür. Bölgede Nikel ve Alüminyum için; N2, N3, N4, N7, N8, N9, N16 ve N17 noktalarında, Mangan ve Krom için; N3 noktasında, bu elementlerin konsantrasyonu yetişkin ve çocuklar'da inhalation yolu ile etkilenme seviyesi "Orta/Medium" düzeyinde kansorejen risk taşımaktadır. Diğer elementlerin kanserojenik riski "Çok düşük/Very Low" ve "Düşük/Low" seviyesindedir.

Konya'nın doğu-güneydoğusunda bulunan ofiyolitik birimler ile kuzey-kuzeybatı bölgesinde yer alan Kurşunlu-Sızma-Ladik yer alan terk edilmiş civa ocağı inceleme alanındaki topraktaki Hg, As, Pb ve Ni gibi ağır metal birikimini kontrol eden önemli jeolojik olaylar olarak tespit edilmiştir.

Çalışmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda Konya ve yakın çevresindeki Permiyen-Ordovisiyen yaşlı (Bozdağ ve Bağrıkurt formasyonu ile Karadağ metamagmatikleri) ve Neojen yaşlı (Küçükmuhsine formasyonu) birimlerin toksik elementlerin potansiyel kaynağı (jeojenik) olduğu düşünülmekte ve yapılacak çalışmaların bu bölgelerde yoğunlaşması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ağır metal, buğday, Eğribayat-Tatlıcak, kirlilik, toksisite

Abstract

In this study, the soil and wheat grown in the waste water channel-industrial area-solid waste storage center areas around Konya city center (Eğribayat-Tatlıcak) were investigated. In this direction, it is aimed to evaluate the soil and wheat in terms of geogenic and anthropogenic, to reveal the pollution maps and to investigate the risk level (carcinogenic risk assessment) on adults and children in terms of health-to reveal the potential toxic element effects.

In this study, according to Geoaccumulation Index, lead were determined as "polluted", arsenic and mercury were determined as "moderately polluted" in N1 region. According to Contamination Factor; it was determined as "very high factor" in terms of Lead element in N1 sample, "considerable factor" in terms of Arsenic and Mercury elements, "moderate factor" in terms of Cadmium, and "moderate factor" in terms of Arsenic in N9, N10 soil samples.

By evaluating the average concentrations in wheat, it was determined that iron, chromium and cadmium were higher than the general data and these elements were thought to be of anthropogenic origin connected to the main discharge channel. In addition, it was determined that the Pb content of the wheat which taken from the N8 region was above the limit value and it was predicted that the consumption of wheat would have negative effects on human health. For Nickel and Aluminum in the region; at the points N2, N3, N4, N7, N8, N9, N16 and N17; for Manganese and Chromium; at the N3 point, the concentration of these elements carries a carcinogenic risk at the "Medium" level, where it is affected by inhalation in adults and children.

It has been determined that there are important geological events controlling the heavy metal accumulation such as Hg, As, Pb and Ni in the soil in the study area of the ophiolitic units located in the east-southeast of Konya and the abandoned mercury mine located in the Kurşunlu-Sızma-Ladik regions in the north-northwest region.

In line with the results obtained from the study, it is thought that Permian-Ordovician aged (Bozdağ and Bağrıkurt formation and Karadağ metamagmatics) and Neogene aged (Küçükmuhsine formation) units in Konya and its vicinity are potential sources (geogenic) of toxic elements and studies to be carried out should be concentrated in these regions.

Keywords: Heavy metal, Eğribayat-Tatlıcak, pollution, toxicity, wheat

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

Radyolojik Risklerin Belirlenmesinde Jeolojik Verilerin Önemi: Türkiye Örneği

The Importance of Geologic Data in the Determination of Radiological Risks: The Case of Turkey

Yüksel Örgün Tutay (1), Cemile Erarslan (1), Gülcan Top (2)
(1)İTÜ Maden Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İstanbul
(2)İTÜ Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, Maslak İstanbul
(orgun@itu.edu.tr)

Öz

Günlük hayatımızın her anında maruz kaldığımız radyasyonun ana kaynağı, yerkabuğunda bulunan U, Th ve K elementleri ve bunların ilkel radyonüklidlerinin (^{238}U, ^{235}U; ^{232}Th ve ^{40}K) bozunmasıdır. İnsanlar yaşadıkları bölgenin jeolojik ve coğrafi özelliklerine, yaşadıkları mekânın fiziki koşullarına bağlı olarak yılda ortalama 2,4 mSv etkin doza maruz kalır. Yaklaşık %80'i doğal radyasyondan gelen etkin doz, jeolojik yapıya bağlı olarak bölgeler arasında büyük farklılıklar gösterir. Örneğin Avrupa'daki çoğu insan için etkin doz 2 ile 5.5 mSv/yıl arasında değişmektedir. Etkin doza asıl katkı (% 42 oranında) kayalardan, topraktan ve yapı malzemesinden dış ve/veya iç atmosfere göç edebilen ve nefesle insan vücudunun girerek iç maruziyete neden olan radon gazı (^{222}Rn) ve radonun bozunum ürünlerinde olmaktadır. Radon, U izotopu ^{226}Ra'nın radyoaktif bozunma ürünüdür. Uranyum, Th ve K felsik granitik ve volkanik kayaçlarda zenginleşmiştir ve ortalama değerleri sırasıyla 5 ppm, 18 ppm ve %3,3 dür. Bu nedenle artan radyasyon ve radon konsantrasyonları, özellikle granitik ve volkanik kayaların ve bu kayalarla ilişkili toprakların yüksek ^{226}Ra ve ^{40}K konsantrasyonlarına sahip olduğu bölgelerin, bu kayaların tektonik açıdan örselenmiş kısımlarının, bu kayalarda gelişmiş mineralizasyon zonlarının ve sismik aktivitenin arttığı bölgelerin karakteristiğidir.

Ülkemizin jeoloji haritası incelendiğinde, yüzey alanının yaklaşık %25'inin volkanik ve granitik kayalarla kaplı olduğu görülür. Batı-kuzeybatı Anadolu, orta Anadolu ve doğu Karadeniz bölgelerinde irili-ufaklı çok sayıda granitik plüton vardır ve bunların çoğunun U ve Th içerikleri dünya ortalamasından yüksektir. Örneğin Tepecik metagranitinde (İstanbul) ortalama U ve Th değerleri ppm olarak sırasıyla 5,41 ve 23,75 iken değerler Kestanbol plütonu' nda (Çanakkale) 12,39 ve 53,99; Kaymaz granitinde (Eskişehir) 16,61 ve 49,94 ppm, ve Eğrigöz Plütonu' nda (Kütahya) 6,63 ve 20,7 dir. Volkanik kayalar ise özellikle Batı-Kuzeybatı, Orta ve Doğu Anadolu bölgelerinde yaklaşık 85.000 km^2 lik bir alanı kaplar (Türkiye yüzölçümünün yaklaşık %10,6 sı). Bu kayaçların K_2O içerikleri yaklaşık %0,4-7,0 aralığında değişmekte olup ortalama değer %3' den büyüktür.

Ülkemizde pek çok ilçe merkezi yukarıda genel hatlarıyla tanıtılan radyonüklid içeriği kıtasal kabuk ortalamasının çok üzerinde olan bu granitik, volkanik ve volkanosedimanter alanlar üzerinde yerleşmiştir. Bu durum başta Kuzey Anadolu Fayı (KAF), Doğu Anadolu Fayı (DAF), Trakya-Eskişehir fayı, Ege Graben sistemi gibi tektonik unsurlar olmak üzere, yaygın jeotermal sahalar ve maden sahaları (metalik madenler ve kömür yatakları) birlikte değerlendirildiğinde, ülkemizde pek çok yerleşim biriminin radyoaktivite ve dolayısıyla radon riski altında olduğunu söyleyebiliriz.

Radyolojik riskleri öngörmek öncelikle radyonüklidlerin zenginleştiği jeolojik ortamların belirlenmesi ile başlar. Bildiride Ülkemizin jeolojik yapısı ana hatlarıyla tanıtılıp, radyolojik riskin belirlenmesinde jeolojik verilerin önemi örneklerle tartışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Radyasyon, radon gazı, radyolojik risk, Türkiye jeolojisi, granitik kayaç, volkanik kayaç

Abstract

The main source of radiation that we are exposed to at every moment of our daily life is the U, Th and K elements in the earth's crust and the decay of their primitive radionuclides (^{238}U, 2^{35}U; ^{232}Th and ^{40}K). People are exposed to an effective dose of 2.4 mSv per year, depending on the geological and geographical characteristics of the region they live in and the physical conditions of the place they live. The effective dose, about 80% of which comes from natural radiation, varies greatly between regions depending on the geological structure. For most people in Europe the annual effective dose lies between 2 and 5.5 mSv. The main contribution (42%) to the effective dose is in radon gas (^{222}Rn) and its decay products, which can migrate from rocks, soil and building materials to the outer and/or inner atmosphere. Radon is the radioactive decay product of the U isotope ^{226}Ra. Uranium, Th, and K are enriched in felsic granitic and volcanic rocks, with mean values of 5 ppm, 18 ppm, and 3.3%, respectively. This is why high radiation and radon concentrations are characteristic, especially of regions with granitic and volcanic rocks and parts of the soils associated with these rocks with high content of ^{226}Ra and 4^{0}K, tectonically disturbed parts of these rocks and developed mineralization zones in these rocks.

When the geological map of our country is examined, it is seen that approximately 25% of the surface area is covered with volcanic and granitic rocks. There are many large and small granitic plutons in the western-northwestern Anatolia, central Anatolia and eastern Black Sea regions and most of them have higher U and Th contents than the world average. For example, while the mean U and Th values in ppm in Tepecik metagranite (Istanbul) are 5.41 and 23.75, respectively, the values are 12.39 and 53.99 in the Kestanbol pluton (Çanakkale); It is 16.61 and 49.94 ppm in Kaymaz granite (Eskişehir), and 6.63 and 20.7 in Eğrigöz Pluton (Kütahya). Volcanic rocks, on the other hand, cover an area of approximately 85,000 km^2 (approximately 10.6% of Turkey's surface area), especially in the West-Northwest, Central and Eastern Anatolia regions. The K_2O contents of these rocks range from about 0.4% to 7.0%, with an average value greater than 3%.

Many district centers in our country are located on the granitic, volcanic and volcano-sedimentary areas whose radionuclide content is well above the continental crust average. When tectonic elements such as the North Anatolian Fault, East Anatolian Fault, Thrace-Eskişehir fault, Aegean Graben system, widespread geothermal fields and mine fields (metallic mines and coal deposits) are evaluated together, this situation indicates that many settlements may be at risk of radioactivity and therefore radon.

Predicting radiological risks first begins with the determination of the geological environments in which radionuclides are enriched. In the paper, the geological structure of our country will be introduced briefly and the importance of geological data in determining the radiological risk will be discussed with examples.

Keywords: Radiation, radon gas, radiological risk, geology of Turkey, granitic rock, volcanic rock

Sudaki Arseniğin Sağlık Üzerine Etkisi: Güncel Örneklerle

The Effect of Arsenic in Water on Health: with Current Examples

Güllü Kırat

Yozgat Bozok Üniversitesi, Mühendislik - Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Yozgat, Türkiye
(gullu.kirat@yobu.edu.tr)

Öz

Arsenik, yerkabuğunda en bol bulunan elementlerden biridir ve periyodik tabloda yarı metalik özellikte bulunur. Jeolojik nedenlerden dolayı, suda eser miktarda bulunan arsenikten kaçınmak zordur ve her zaman sudaki arsenik kirliliği yaygın bir endişe oluşturmuştur. Arsenik, -3,-1,0,+3 ve +5 değerlik veya oksidasyon durumuna sahip olduğu için, çok sayıda inorganik ve organik bileşik oluşturur ve bu bileşiklerin farklı biyolojik davranışlar sergilemesine neden olur. Sıcak su ve yeraltı suyu kaynaklarının yanı sıra; deniz, göl ve nehir gibi sucul ortamlarda arsenik (As), genellikle arsenit (As^{+3}) ve arsenat (As^{+5}) formlarında bulunur. Arseniğin üç değerlikli tuzu olan sodyum arsenit diğer formlardan daha zehirlidir. Doğal sularda arsenik hem inorganik hem de organik formlarda bulunur. Ancak inorganik formun daha toksik olduğu belirlenmiştir. Madencilik, tarım, ormancılık ve sanayi gibi arsenik kullanan ve çevrede oluşan en yaygın kirlilik konsantrasyonları antropojenik faaliyetler sonucunda toprak ve suyun kirlenmesine neden olmuştur.

Arsenik (As), dünya çapında milyonlarca insanın sağlığına zarar veren çevresel bir kirleticidir. Yaklaşık 70 ülke ve 137 milyon insan kirli yeraltı sularının tüketiminden doğrudan etkilenmektedir. Hindistan'daki Bangladeş ve Batı Bengal, dünyada arsenikten en çok etkilenen bölgelerdir. Ayrıca, Güney Amerika'nın birçok bölgesinde aynı sorun görülmektedir. Türkiye'de de birçok ülkede olduğu gibi, yüzey ve yeraltı sularında arsenik kirliliği tespit edilmiştir.

Arseniğin oluşturduğu kronik etkiler, hipopigmentasyon (beyaz lekeler), hiperpigmentasyon (koyu lekeler) ile el ve ayaklarda oluşan keratoz gibi cilt lezyonlarının gelişimine yol açabilir. Arsenik uzun süre alındığında akciğer, mesane, böbrek, prostat, cilt ve karaciğer kanserine yol açabilir.

İnsan sağlığı üzerinde son derece toksik etkilere sahip olmasından dolayı, ABD Çevre Koruma Ajansı (EPA) ve Dünya Sağlık Örgütü (WHO), içme suyundaki maksimum arsenik konsantrasyonunu 10 µg/L olarak belirlemiştir. 2008 yılından günümüze kadar Türkiye'de bu değer 10 µg/L limit değer olarak kabul edilmiştir. Günümüzde sudaki arsenik sorunu tam olarak çözülememiştir ve içme suyunda eser miktarda arsenik hala insan sağlığını tehdit etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Arsenik, keratoz, saç, tırnak

Abstract

Arsenic is one of the most abundant elements in the earth's crust and is found in the periodic table as semi-metallic. Traces of arsenic in water are difficult to prevent due to geological reasons, and arsenic pollution in water has always been a major problem. Since arsenic has -3,-1,0,+3 and +5 valence or oxidation states, it forms a large number of inorganic and organic compounds and causes these compounds to exhibit different biological behaviors. In addition to hot water and groundwater resources; Arsenic (As) is generally found in arsenite (As^{+3}) and arsenate (As^{+5}) forms in aquatic environments such as seas, lakes and rivers. Sodium arsenite, the trivalent salt of arsenic, is more toxic than other forms. Arsenic is found in natural waters in both inorganic and organic forms. However, the inorganic form was determined to be more toxic. The most common concentrations of pollution in the environment using arsenic, such as mining, agriculture, forestry and industry, have caused soil and water pollution as a result of anthropogenic activities.

Arsenic (As) is an environmental pollutant that harms the health of millions of people worldwide. Approximately 70 countries and 137 million people are directly affected by the consumption of polluted groundwater. Bangladesh and West Bengal in India are the areas most affected by arsenic in the world. Also, the same problem is seen in many parts of South America. In Turkey, as in many countries, arsenic pollution has been detected in surface and underground waters.

Arsenic's long-term effects can cause skin lesions like hypopigmentation (white spots), hyperpigmentation (dark spots), and keratosis on the hands and feet. When arsenic is taken for a long time, it can cause lung, bladder, kidney, prostate, skin, and liver cancer.

The US Environmental Protection Agency (EPA) and the World Health Organization (WHO) have set the maximum arsenic value in drinking water at 10 g/L due to its very harmful effects on human health. In Turkey, this figure has been recognised as the 10 g/L maximum value since 2008. Arsenic in water is still an issue today, with residues of arsenic in drinking water posing a harm to human health.

Keywords: Arsenic, keratosis, hair, nails

SUNULMADI - NOT PRESENTED

Burdur Düğer Havzası Yüzey Suyunun Ağır Metal İçeriklerinin Çok Değişkenli İstatistikle Kullanılarak İnsan Sağlığı Açısından Değerlendirilmesi

Appraisal of Heavy Metal Contents of the Düğer Basin (Burdur, Turkey) Surface Water by using Multivariable Statistical Methods in terms of Human Health

Özge Özer Atakoğlu (1), Füsun Yalçın (2)

(1)Akdeniz Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği, 07058, Antalya, Türkiye
(2)Akdeniz Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, 07058, Antalya, Türkiye
(gurhanyalcin@akdeniz.edu.tr)

Öz

Düğer havzası yüzey suyu, Türkiye Göller Bölgesi göllerinden biri olan ve bir Ramsar sulak alanı olarak belirlenen Burdur Gölü'nü besleyen kollardandır. Bölgede yerel halk yüzey suyunu tarım ve hayvancılık alanlarında kullanmaktadır. Bu çalışmanın amacı, Düğer havzası yüzey suyunun ağır metal konsantrasyon içeriğinin saptanması ve bu ağır metallerin insan sağlığı açısından etkilerinin değerlendirilmesidir. Bu amaç doğrultusunda araziden derlenen 5 adet su örneği üzerinde X-ışınları Floresans (XRF) spektrometresi tekniği uygulanmış olup ağır metal konsantrasyonları öğrenilmiştir. WHO 2004'e göre toksikolojik element özelliği taşıyabilecek ağır metaller Al (61.72 mg/lt), Co (3.35 mg/lt), Zn (3.06 mg/lt), Cu (2.16 mg/lt) şeklindedir. Yüzey suyu örneklerinin tarım ve hayvancılık alanlarında kullanımı insan sağlığı açısından risk taşımaktadır. Bununla beraber Burdur Gölü'nü besleyen kollar üzerinde yer alması, soyu tükenmekte olan birçok canlı habitatını da doğal ve antropojen kirleticilerden dolayı risk altına almaktadır. Bölge için sürdürülebilir su kalitesi ve havza yönetimi açısından yeni bir stratejik planlama getirilmesi ve çalışmaların devam ettirilmesi önem arz etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Su kalitesi, ağır metal, çok değişkenli istatistik, Burdur, Düğer

Abstract

The surface water of the Duger basin is one of the tributaries feeding the Burdur Lake, which is one of the lakes in the Turkish Lakes Region and designated as a Ramsar wetland. Local people in the region use surface water in agriculture and animal husbandry. This study aims to determine the heavy metal concentrations of the surface water of the Duger basin and to assess the effects of these heavy metals on human health. Therefore, 5 surface water samples collected from the study area were analyzed using the X-ray Fluorescence (XRF) spectrometry technique, and the heavy metal concentrations were determined. The heavy metal concentrations that may have toxicological element characteristics according to WHO 2004 were found to be Al (61.72 mg/lt), Co (3.35 mg/lt), Zn (3.06 mg/lt), Cu (2.16 mg/lt). The use of these surface water samples in agriculture and animal husbandry causes a risk for human health. Moreover, since it is located between the tributaries feeding the Burdur Lake puts many endangered living habitats at risk due to natural and anthropogenic pollutants. It is important to introduce a new strategic plan and to continue the studies for sustainable water quality and basin management in the region.

Keywords: Water quality, heavy metal, multivariable statistics, Burdur, Düğer

Kemer-Sarısu Sahil Şeridinin Ağır Metal Birikimlerinin Hipotez Testleri ile Değerlendirilmesi

Assessment of Heavy Metal Accumulations on the Kemer-Sarısu Coastline by using Hypothesis Tests

Mustafa Gürhan Yalçın (1), Özge Özer Atakoğlu (1), Fusün Yalçın (2)

(1)Akdeniz Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği, 07058, Antalya, Türkiye
(2)Akdeniz Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, 07058, Antalya, Türkiye
(gurhanyalcin@akdeniz.edu.tr)

Öz

Kıyı ekosistemlerindeki ağır metal birikimleri ulusal ve uluslararası bazda tüm canlı organizmaların ve insanların sağlığı açısından tehdit oluşturmaktadır. Bu çalışmada Antalya Kemer-Sarısu sahil şeridinde bulunan 47 adet plaj kumu örneği üzerinde kimyasal analiz yapılmadan öncelikle elek analizi yapılmıştır. İki farklı tane boyutuna ayrılan örnekler, (fine grains size (FKS) ve coarse grains size (CKS)) X-ışınlar Floresans (XRF) spektrometresi ile analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarından öğrenilen elementel konsantrasyonların 2 farklı tane boyutu için farklılıkları çok değişkenli istatistiksel metotlardan olan Paired Sample T-test metodu kullanılarak bulunmuştur. Al_2O_3, Fe_2O_3, TiO_2, P_2O_5, SO_3 ve Mn içeriklerinin FKS-CKS tane boyutları için p-value değerleri 0.05'ten küçük oldukları görülmektedir. Bu durumda, FKS-CKS tane boylarında arasında anlamlı bir fark yoktur hipotezi reddedilerek, alternatif hipotez olan Ha hipotezi kabul edilmiştir. Böylece ağır metal birikiminin tane boyutu küçüldükçe artış gösterdiği çalışma sonucunda bulunmuştur. Kemer Sarısu sahil şeridinin ekosisteminin korunması için, ağır metal kontaminasyonu gelecekte daha fazla kontrol edilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Ağır metal, çok değişkenli istatistik, hipotez testleri, sahil kumu, Antalya

Abstract

Heavy metal accumulations in coastal ecosystems pose a threat to the health of all living organisms and people to a national and global extent. In this study, 47 beach sand samples collected from the Kemer Sarısu coastline (Antalya/Turkey) were subjected to sieve analysis before conducting the chemical analysis. The samples, which were divided into two groups in terms of their grain sizes (fine grain size (FGS) and coarse grain size (CGS)) were analyzed by X-ray Fluorescence (XRF) spectrometry. The Paired Samples t-test method, one of the multivariate statistical methods, was used to determine the differences between these two grain-size groups' elemental concentrations, which were obtained from the analysis results. According to the results of the test, the p-values of the Al_2O_3, Fe_2O_3, TiO_2, P_2O_5, SO_3, and Mn contents for the FGS and CGS grain-size groups were found to be less than 0.05. In this case, the hypothesis that there was no significant difference between the FGS and CGS grain-size groups was rejected, and the Ha hypothesis, which was the alternative hypothesis, was accepted. Thus, the study was concluded that the heavy metal accumulation increased as the grain size decreased. Heavy metal contamination should be controlled more carefully in the future in order to protect the ecosystem of the Kemer Sarısu coastline.

Keywords: Heavy metal, multivariate statistics, hypothesis tests, beach sand, Antalya

Türkiye'nin Güneydoğusundaki Harran Ovası Yeraltı Suyu Kaynaklarındaki Nitratın Sağlık Riski Değerlendirmesine Olasılıksal Yaklaşım

Probabilistic Approach to the Health Risk Assessment of Nitrate in Groundwater Sources of Harran Plain in SE of Turkey

Benan Yazici Karabulut (1), Perihan Derin (2), Aysegul Demir Yetis (3), Abdullah Izzeddin Karabulut (2), Mehmet Irfan Yesilnacar (1)

(1)Harran University, Engineering Faculty, Environmental Engineering Department, 63050, Şanlıurfa
(2)Harran University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Remote Sensing and Geographic Information Systems 100/2000 CoHE PhD Scholar, 63050, Şanlıurfa
(3)Bitlis Eren University, Medical Services and Techniques Department, 13000, Bitlis
(mirfan@harran.edu.tr)

Öz

Bu çalışmanın amacı, Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yer alan Şanlıurfa ilinin kurak/yarı kurak bölgesi olan Harran Ovası'ndaki yeraltı sularındaki nitrat (NO3–) konsantrasyonlarını araştırmak ve potansiyel sağlık riski değerlendirmesini belirlemektir. Bu kapsamda çalışma alanındaki 10 adet gözlem noktasından yeraltı suyu örnekleri toplanmış ve nitrat ile diğer su kalitesi (elektriksel iletkenlik, pH, sıcaklık, Na+, K+, Mg2+, Ca2+, F–, Cl–, SO42–) parametreleri analiz edilmiştir. NO3– konsantrasyonlarının değerlendirilmesi amacıyla kullanılan haritalama işlemleri Coğrafi Bilgi Sistemlerinden (GIS) faydalanılarak gerçekleştirilmiştir. Hem içme suyu hem de dermal temas yolları dikkate alınarak yeraltı suyundaki NO3– düzeyinin insanlar üzerindeki sağlık riskini karakterize etmek için ABD Çevre Koruma Ajansı'ndan (USEPA) türetilen bir sağlık risk değerlendirmesi (HHRA) modeli uygulanmıştır. Sonuç olarak çalışma alanındaki yeraltı suyundaki ortalama yıllık NO3– konsantrasyon seviyeleri 11 – 867 mg/L arasında değişmektedir. Yapılan değerlendirmede alansal dağılım sonuçları da dikkate alındığında Harran Ovası'nın özellikle de batı ve kuzeybatı kesimleri NO3– dağılımı bakımından en yüksek konsantrasyonlara sahip olduğunu göstermiştir. Yüksek NO3– konsantrasyonunun insan faaliyetlerine, özellikle de tarımda aşırı kimyasal gübre kullanımına bağlı olabileceği öngörülmüştür. Kanserojen olmayan sağlık risk değerlendirmesinde oral yoldan alımın etkisi deri temasından çok daha yüksektir. Toplam tehlike katsayısı değerleri erkekler için 0.28 ile 20.85, kadınlar için 0.33 ile 24.64 ve çocuklar için 0.37 ile 28.19 arasında değişmektedir. Sağlık riski değerlendirmesi sonuçlarına göre çalışma bölgesindeki çocukların nitratın kanserojen olmayan sağlık risklerine kadın ve erkeklere göre daha fazla maruz kaldığını göstermektedir. Elektrokoagülasyon ve adsorpsiyon gibi uygun arıtma yöntemleri ile yeraltı sularından nitratın giderilmesi, yeraltı suyu nitrat maruziyeti ile ilişkili sağlık risklerini azaltacaktır.

Anahtar Kelimeler: CBS, Harran Ovası, nitrat kirliliği, sağlık risk değerlendirmesi, yeraltı suyu kirliliği

Abstract

The aim of this study is to investigate nitrate (NO3–) concentrations of groundwater and to determine the potential health risk assessment in Harran Plain, which is the arid/semi-arid region of Sanliurfa province in the Southeastern Anatolia Region of Turkey. In this context, groundwater samples were collected from 10 observation points of the study area and NO3– and other water quality (electrical conductivity, pH, temperature, Na+, K+, Mg2+, Ca2+, F–, Cl–, SO42–) parameters were analyzed. The mapping processes used to evaluate NO3– concentrations were carried out using Geographic Information Systems (GIS). A Health Risk Assessment (HHRA) model derived from the US Environmental Protection Agency (USEPA) was applied to characterize the human health risk of NO3– levels in groundwater, considering both drinking water and dermal contact routes. As a result, the average annual NO3– concentration levels of groundwater in the study area range between 11 – 867 mg/L. The results of the spatial distribution showed that the western and northwestern parts of the Harran Plain, in particular, have the highest concentrations in terms of NO3– distribution. It was predicted that the high NO3– concentration may be due to human activities, especially the excessive use of chemical fertilizers in agriculture. In non-carcinogenic health risk assessment, the effect of oral ingestion of chemicals is much higher than skin contact. Total hazard coefficient values range from 0.28 to 20.85 for males, 0.33 to 24.64 for females, and 0.37 to 28.19 for children. According to the results of the health risk assessment, children in the study area are exposed to non-carcinogenic health risks of nitrate more than males and females. Removal of nitrate from groundwater with appropriate treatment methods such as electrocoagulation and adsorption will reduce the health risks associated with groundwater nitrate exposure.

Keywords: GIS, Harran Plain, nitrate contamination, health risk assessment, groundwater pollution

İçme Suyu Havzalarında Modelleme ve Pareto-Optimal Yaklaşımların Kullanımının Önemi

The Importance of Usage of Modeling and the Pareto-optimal Approaches in Drinking Water Basins

Ayfer Özdemir (1,2), Micheal Strauch (2), Felix Witing (2), Martin Volk (2)

(1)Republic of Turkey Ministry of Agriculture and Forestry, Beştepe Mahallesi Alparslan Türkeş Caddesi No: 71 - Yenimahalle / ANKARA, PK: 06560

(2)Helmholtz Centre for Environmental Research–UFZ Department of Computational Landscape Ecology Permoserstr.15 D - 04318 Leipzig, Germany

(ozdemir.ayfer@gmail.com)

Öz

İçme suyu üretimi için kullanılan havzalar birçok yönden çok fonksiyonludur. Bu havzalarda insan ve ekosistem talebi için suyun nitelik ve niceliğini korumak için birçok önlem alınsa da, tarım ürünleri gibi daha birçok talep de bulunmaktadır. Türkiye'de içme suyunun korunması için İçme ve Kullanma Suyu Havzalarının Korunmasına Dair Yönetmelik (PDUWB 2017) uygulamaya konmuştur. Ancak, bu düzenleme, havzalardaki bu talepler arasındaki ödünleşimler dikkate alınmadan uygulanmıştır. Mahsul ürün değişikliklerinden maksimum ekonomik fayda ile su kalitesi ve miktarı üzerindeki minimum etki arasındaki ilişkiden bağımsız olarak, her havza için benzer önlemler uygulanır. Birden fazla talep arasındaki çeşitli etkileşimleri anlamak ve bunların ödünleşimlerini en aza indirecek çözümler bulmak, sürdürülebilir kaynak kullanımı ve yönetimi sağlar. Bu çalışma, bir simülasyon modeli ve Pareto-optimal çözümler sunan bir optimizasyon algoritmasından oluşan kullanıcı dostu bir entegre modelin uygulanmasının önemini göstermektedir. Bu, karar vericilerin en uygun arazi kullanımı ve yönetim modeli planlamasını oluşturması için uyarlanmaktadır. Böylece, alternatif arazi kullanımı ve yönetim şekli belirlenerek, içme suyu kaynaklarının korunması ve benzer şekilde diğer insan ve ekosistem talepleri dikkate alınarak en iyi yönetim uygulamaları belirlenebilmektedir. Bu yaklaşım, insan sağlığını koruyarak sürdürülebilir içme suyu yönetimi sağlamak için içme suyu havzalarında uygulanması için önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: İçme suyu havzası, insan sağlığı, optimizasyon, modelleme

Abstract

Basins that are used for drinking water production are multifunctional in many ways. Although many measures are applied in these basins to protect the quality and quantity of water for human and ecosystems demand, there are many other demands such as for agricultural products. In Turkey, the Regulation on Protection of Drinking and Utility Water Basins (PDUWB 2017), has been implemented for the protection of drinking water. However, this regulation has been implemented without considering the trade-offs among these demands in the basins. Similar measures are applied for each basin, regardless of the relationship between maximum economic benefit from crop product changes and minimum impact on water quality and quantity. Understanding the manifold interactions among multiple demands and finding solutions to minimize their trade-offs provide sustainable resource use and management. This study shows the importance of implementations of a user-friendly integrated model consisting of a simulation model and an optimization algorithm that provides Pareto-optimal solutions. This will be adapted for decision-makers to create the most suitable land use and management pattern planning. Thus, the best management practices for protecting the drinking water resources and similarly considering other human and ecosystem demands will be determined by identifying alternative land use and management patterns. The approach will be proposed to implement for drinking water basins to provide sustainable drinking water management while protecting human health.

Keywords: Drinking water basin, human health, modeling, optimization, human health

UZAKTAN ALGILAMA VE COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ

REMOTE SENSING AND GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS

Oturum Yürütücüleri/*Conveners*

Kaan Şevki Kavak, Tolga Çan

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

Spektral Açı Haritalama Yöntemi ile Adıyaman İli Arazi Kullanımı/Örtüsü Değişim Tespiti

Land Use/Cover Change Detection of Adıyaman City, Turkey Using Spectral Angle Mapper Method

Senem Tekin

Adıyaman Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Madencilik ve Maden Çıkarma Bölümü, 02040, Adıyaman (senemtekin@adiyaman.edu.tr)

Öz

Bu çalışmada, Adıyaman iline ait 2000-2020 yılları arasındaki arazi kullanımı/arazi örtüsü (LULC) değişimi incelenmiştir. Coğrafi Bilgi Sistemleri (GIS) ve Uzaktan Algılama teknikleri kullanılarak Spektral Açı Haritalama (SAM) yöntemi olan piksel tabanlı kontrollü sınıflama yöntemi ile analizler gerçekleştirilmiştir. Arazi kullanımında gelişen insan ve çevresel faktörler altındaki değişimler, obje tabanlı olup nesneler arasındaki benzerlik derecelerine göre değerlendirilmektedir. Genel olarak değişim analizi farklı zamanlara ait uydu görüntülerinde, meydana gelen değişimlerin sayısal olarak belirlenmesini amaçlayan uygulamalar bütünüdür. Bu anlamda, arazi kullanımında meydana gelen değişiklerin tespitinde çok zamanlı uydu görüntülerine ve bu görüntülerin ön işleme aşamaları olan, geometrik ve atmosferik düzeltmelerin doğru değerlendirilmesine bağlı olup bu veriler doğrultusunda yapılacak sınıflama çalışmalarının doğruluğunun da mutlaka incelenmesini gerektirmektedir. Bu çalışmada, Landsat-5TM Eylül 2000, Landsat-7ETM+ Eylül 2010 ve Landsat-8 OLI Eylül 2020 uydu görüntüleri kullanılmıştır. 20 yıllık süreçde il genelinde arazi sınıflarında meydana gelen değişimler tespit edilmiştir. Analizlerde elde edilen haritalar, Ekili, Ekili olmayan tarım alanları, yerleşim, çıplak(örtüsüz alanlar),Göl ve orman alanları olarak sınıflandırılmıştır.

Elde edilen sonuçlara göre 2000 ile 2020 yılları arasında yerleşim ve ekili olmayan tarım alanlarında sırasıyla yaklaşık olarak % 191 ve % 225'lık artış meydana gelirken, ekili tarım alanları ve çıplak arazilerde ise % 18 ve % 19'luk oranlar da azalma meydana geldiği hesaplanmıştır. il sınırları içerisinde yer alan aktif fay hatlarından Besni fayı, Güney Doğu Anadolu Bindirmesine ait Gerger segmenti civarlarında 20 yıllık süreç yerleşim bölgelerinde artış meydana geldiği görülmektedir. Bu çalışma sonuçlarının özellikle, Sincik, Gerger, Erkenek ve Çelikhan ilçelerinde yapılacak arazi planlama çalışmalarında öneme sahip olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Adıyaman, arazi kullanım/arazi örtüsü, spektral açı haritalama, aktif fay hattı

Abstract

In this study, the change in land use/land cover (LULC) of Adıyaman province between 2000-2020 was evaluated. Analyzes were carried out with the pixel-based controlled classification method, which is the Spectral Angle Mapping (SAH) method, using Geographic Information Systems (GIS) and Remote Sensing techniques. Changes in land use under human and environmental factors are object-based and evaluated according to the degree of similarity between objects. In general, change analysis is a set of applications that aim to numerically determine the changes that occur in satellite images of different times. In this sense, the determination of the changes in land use depends on the multi-time satellite images and the correct evaluation of the geometric and atmospheric corrections, which are the preprocessing stages of these images, and the accuracy of the classification studies to be made in line with these data definitely requires examination. In this study, Landsat-5TM September 2000, Landsat-7 ETM+ September 2010 and Landsat-8 OLI September 2020 satellite images were used. During the 20-year period, changes in the land classes throughout the province have been determined. The maps obtained in the analyzes were classified as cultivated, uncultivated agricultural areas, settlement, bare (uncovered areas), lake and forest areas.

According to the results obtained, it has been calculated that between 2000 and 2020, an increase of approximately 191% and 225% occurred in residential and uncultivated agricultural areas, respectively, while a decrease of 18% and 19% occurred in cultivated agricultural areas and bare lands. It is observed that there has been an increase in settlement areas in the 20-year period around the Besni fault, one of the active fault lines within the provincial borders, and the Gerger segment of the South East Anatolian Thrust. It is thought that the results of this study have importance especially in the land planning studies to be made in Sincik, Gerger, Erkenek and Çelikhan districts.

Keywords: Adıyaman, land use/land cover, spectral angle mapping, active fault line

Uluslararası Katılımlı 74. Türkiye Jeoloji Kurultayı
11-15 Nisan 2022, Ankara, Türkiye
74th Geological Congress of Turkey with international participation
April 11-15, 2022, Ankara, Turkey

İzmir İli, Menemen İlçesi Yerleşim Planlama Çalışmalarında Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Kullanımı

Use of Geographic Information Systems in Settlement Planning Studies in Izmir Province, Menemen District

Anıl Alkan

Camiikebir Mahallesi, Şht. Kemal Caddesi, No:1, 35660 Menemen Belediyesi/İmar ve Şehircilik Müdürlüğü Menemen/İzmir (alkan_anl@yahoo.com.tr)

Öz

Günümüzde kent nüfuslarının hızlı bir şekilde artışına bağlı olarak güvenli yeni yerleşim alanlarına, içme-kullanma-sanayi suyuna, yapı malzemelerine ve atık bertaraf/deşarj alanlarına olan ihtiyaç hızla artmaktadır. Ancak, deprem, sel ve heyelan gibi doğal afetler insan yerleşimleri, sanayi tesisleri, ulaşım-altyapı güzergâhları ve benzeri yerleşim alanlarını olumsuz etkilemektedir. Doğal afetlerin yerleşim alanlarını en az şekilde etkilemesi ve doğru arazi kullanımı için "Kentsel Planlama" vazgeçilmezdir. Bu kapsamda, imar planları sağlıklı yapılaşma ve kentlerin oluşturulabilmesi bakımından önemli bir role sahiptir.

İmar planı uygulamalarına veri kaynağı teşkil eden "İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt" çalışmaları, kapsamlı saha ve laboratuvar çalışmalarıyla birlikte "Yerleşime Uygunluk Haritaları" oluşturulmasında katkı sağlamaktadır. Gerçekleştirilen bu çalışmalar şişme, oturma ve sıvılaşma gibi farklı problemler sergileyen zemin koşullarının belirlenmesini amaçlamaktadır. Bu zemin koşullarına göre kent yerleşim alanlarının sınıflandırılması kentin jeolojisinin ortaya konulmasında büyük öneme sahiptir. Elde edilen arazi ve laboratuvar verilerinin sayısallaştırılarak Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) tabanlı uygulamalara aktarılması pek çok farklı parametreyi bir arada değerlendirme imkânı sunmakla birlikte karar verme süreçlerini de hızlandırmaktadır. Ayrıca, tüm zemin parametreleri ve yerleşime uygunluk haritalarının CBS yardımıyla bir arada değerlendirilmesi sağlıklı yapılaşma faaliyetleri açısından büyük önem teşkil etmektedir.

Bu çalışmada; İzmir İli, Menemen İlçesi'nde Menemen Belediyesi tarafından uygulamaya konulan "İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Çalışması", 17 mahalleyi kapsamakta olup toplamda 9353,51 hektar alanda gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında, jeofizik çalışmaları ile beraber 123 adet toplamda 1543 m sondaj faaliyeti gerçekleştirilmiş ve alınan numuneler Atterberg limitleri, elek analizi, konsolidasyon, üç eksenli basınç dayanımı, su içeriği, nokta yükleme deneylerine tabii tutulmuştur. Tüm bu analiz ve deney sonuçları değerlendirilerek ilgili alanların zemin özellikleri belirlenmiştir. Bununla birlikte, zemin özellikleri CBS ortamında işlenerek kategorize edilmiş ve "Yerleşime Uygunluk Haritaları" hazırlanmıştır. Söz konusu zemin parametrelerinin ve "Yerleşime Uygunluk Haritaları'nın" CBS ortamında erişilebilir olması, Menemen Belediyesi'nin "Kentsel Planlama" süreçleri için önemli bir veri bankası kaynağını oluşturmuştur. Sonuç olarak, bu çalışmada oluşturulan yeni veri bankasının "Kentsel Planlama" karar verme mekanizmasının hızlanmasında ve sağlıklı bir şekilde değerlendirilmesinde önemli oranda katkı sağladığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Kentsel planlama, Coğrafi Bilgi Sistemleri, yerleşime uygunluk haritası

Abstract

Nowadays, the necessity of safe new settlement areas, drinking-usage-industrial water, building materials, waste disposal / discharge areas, is increasing rapidly depending urban population's growth rate. On the other hand, natural disasters such as earthquakes, floods and landslides adversely affect human settlements, industrial facilities, transportation-infrastructure routes and similar settlements. In order to minimize the impact of natural disasters on residential areas and efficient urban land use, "Urban Planning" is indispensable. In this context, urbanization plans have an important role in terms of suitible construction and the creation of cities.

Both extensive fieldwork, laboratory studies and "The Geological-Geotechnical Survey Based on the Urbanization Plan" studies, contribute to the creation of "Settlement Suitability Maps". These studies aim to determine soil conditions that exhibit different problems such as swelling, sinking and liquefaction. The classifying the urban settlement areas is reckoned with the geology of city. The digitizing the fieldwork and laboratory data and transferring them to Geographic Information System (GIS) based applications provides the opportunity to evaluate many different parameters together, and accelerates the decision-making processes. In addition, the evaluation of all soil parameters and maps of suitability for settlement together with the aid of GIS is of great importance for proper construction activities.

In this study; "The Geological-Geotechnical Study Based on the Urbanization Plan", implemented by the Menemen Municipality in the Menemen District of Izmir, was carried out on a total area of 9353.51 hectares, covering 17 neighborhoods. Within the scope of this study, 123 drilling activities in total of 1543 m were carried out and the samples were subjected to Attenberg limits, sieve analysis, consolidation, triaxial compressive strength, water content, point loading tests, and also geophysical studies. According to the results, the soil properties were determined. This soil properties were processed and categorized in the GIS environment and "Settlement Suitability Maps" were prepared. The availability of the soil parameters and "Settlement Suitability Maps" in the GIS environment has created a valid database resource for the "Urban Planning" processes of the Municipality of Menemen. Consequently, it has been deemed that the new data bank created in this study contributed significantly to the acceleration and more precise assessment process of the "Urban Planning" decision-making mechanism.

Keywords: Urban planning, Geographic Information System, settlement suitability maps

SUNULMADI - NOT PRESENTED

Jeolojik Uzaktan Algılamada Görüntü ve Kontrollü Sınıflandırma Yöntemlerinin Karşılaştırmasına Bir Örnek: Kurtlapa (Sivas)

Comparison Between Images and Supervised Classification in Geological Remote Sensing: An example Kurtlapa (Sivas)

Gökhan Çalınak (1), Kaan Şevki Kavak (2)
(1)MASU Mühendislik, 07900 Gazipaşa / Antalya
(2)Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 58400 Sivas
(gokhan@masugeo.com)

Öz

Bu çalışma kapsamında Sivas' ın kuzeyinde yer alan, içerisinde Kurtlapa, Alahacı ve Ovacık köylerinin yer aldığı 1/25.000 H38-d4 paftası içerisinde kalan bölgenin ASTER ve Sentinel-2A uydu görüntüleriyle haritalanması amaçlanmıştır.

Çalışma alanı içerisinde D-B uzanımlı Geç Kretase-Erken Paleojen sırasında Neotetis Okyanusu' nun kuzey kolunun kapanmasına işaret eden İzmir-Ankara-Erzincan Kenet Zonu (İAESZ) ile Tokat Masifi' ne ait dilimler bulunmaktadır. Bu birimler, Neotetis Okyanusu' nun kapanması esnasında, çarpışma ve sonrası süreçlerde meydana gelen sıkışmanın etkisiyle bir yığışım prizması biçiminde bölgeye yerleşmişlerdir. Bölgenin temelini Senomaniyen öncesinde oluşmuş Gökçebel serpantiniti oluşturmakla birlikte, içerisinde Liyas öncesi yaşlı Dumanlı metamorfitlerine ait dilimler barındırmaktadır. Bu istif, kuzeyden güneye doğru Senomaniyen-Kampaniyen yaşlı Mermer Formasyonu' na ait yaşlıdan gence doğru Esenlik volkano-sedimanter üyesi, Adatepe kireçtaşı, Harmanyeri kireçtaşı ve bu birimleri diskordans biçimde üzerleyen Kargın Formasyonu üzerine Kızılalan bindirmesiyle yerleşmiştir. Çalışmada kullanılan ASTER ve Sentinel-2A uydu görüntüleri üzerinde, yeniden örnekleme (resampling) ve alt kümelendirme (subsetting) ön-işlemleri uygulanmıştır. Görüntü işleme kısmında, her iki uydu görüntüsünde kısa dalga boyu kızılötesi (SWIR) bantlarına MNF dönüşümleri ve bant oranlamaları uygulanarak, görüntü alanında yer alan çeşitli litolojik ve mineralojik bileşenlerin ayırt edilebilme olanağı artırılmıştır. Zenginleştirilmiş görüntüler üzerinden en uygun bant kombinasyonlarını tespit edebilmek amacıyla Optimum Index Factor (OIF) algoritması uygulanmıştır. Bu algoritma sayesinde en yüksek bilgi içeriğine sunacak biçimde ASTER görüntülerinden 12/13, 4/3, 5/6 (RGB), 13/12, 4/1, MNF 2 (RGB), MNF2, 1, 5/6 (RGB) RGB bant kombinasyonları ile Sentinel-2A görüntülerinden 5/1, 11, 1 (RGB), 11/12, 11, 2 (RGB), 12/5, 8, MNF 2 (RGB) bant kombinasyonları elde edilmiştir.

ASTER ve Sentinel-2A görüntüleri üzerinden litolojik ve mineralojik haritalar üretmek için Spectral Angle Mapper (SAM) ve Support Vector Machine (SVM) kontrollü sınıflandırma yöntemleri karşılaştırmalı olarak kullanılmıştır. Her iki kontrollü sınıflandırma yöntemiyle üretilen haritalar karşılaştırmalı olarak incelendiğinde Support Vector Machine (SVM) yöntemiyle üretilen jeolojik haritaların daha yüksek doğrulukta olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Aster, litolojik, mineralojik, MNF, SAM, Sentinel-2A, SVM

Abstract

Within the scope of this study, it is aimed to map the area of the region located in the north of Sivas, in which the Kurtlapa, Alahacı and Ovacık villages are located within the map of 1 / 25.000, H38-d4 with ASTER and Sentinel-2A satellite images.

In the study area, there are slices belonging to İzmir-Ankara-Erzincan Suture Zone (IAESZ) and Tokat Massif, which indicate the closure of the northern arm of the Neotethys Ocean during the Late Cretaceous-Early Paleogene with E-W extension. These units settled in the region in the form of an accretionary prism during the closure of the Neotethys Ocean, due to the compression occurring during the collision and post-processes. Although Gökçebel serpentinite, which was formed before the Senomanian, forms the basis of the region, it contains slices belonging to the pre-Liassic aged Dumanlı metamorphites. This sequence was settled from the old to young Esenlik volcano-sedimentary member, from Adatepe limestone, Harmanyeri limestone and Kargın Formation, which discordantly overturn these units, from the north to south from the Cenomanian-Campanian aged Mermer Formation. Resampling and subsetting pre-processes were applied on ASTER and Sentinel-2A satellite images used in the study. In the image processing section, the possibility of differentiating the various lithological and mineralogical components in the image area has been increased by applying MNF transformations and band ratios to short wavelength infrared (SWIR) bands in both satellite images. Optimum Index Factor (OIF) algorithm has been applied to detect the most suitable band combinations on the enriched images. Thanks to this algorithm, it offers the highest information content, from ASTER images 12/13, 4/3, 5/6 (RGB), 13/12, 4/1, MNF 2 (RGB), MNF2, 1, 5/6 (RGB) band combinations and from Sentinel-2A images 5/1, 11, 1 (RGB), 11/12, 11, 2 (RGB), 12/5, 8, MNF 2 (RGB) band combinations were obtained.

Spectral Angle Mapper (SAM) and Support Vector Machine (SVM) supervised classification methods were used comparatively to produce lithological and mineralogical maps over ASTER and Sentinel-2A images. When the maps produced by both supervised classification methods are compared, it is determined that the geological maps produced by the Support Vector Machine (SVM) method have higher accuracy.

Keywords: Aster, lithological, mineralogical, MNF, SAM, Sentinel-2A, SVM

UZAKTAN ALGILAMA VE COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ
REMOTE SENSING AND GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS

Oturum Yürütücüleri/*Conveners*

Kaan Şevki Kavak, Tolga Çan

Poster Sunumlar/*Poster Presentations*

Doğrultu Atımlı Fay Tektoniği Boyunca Havza Gelişimi: Landsat TM ve SRTM Görüntüleri ile Altyn Tagh Fay Sistemi Havza Örnekleri

Basins Development Along the Strike-Slip Fault Tectonics: Altyn Tagh Fault System Example via Landsat TM and SRTM Images

Gülen Tunç
Batman Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Batman, Türkiye
(gulen.sahin@batman.edu.tr)

Öz

Hint-Asya kıtalarının çarpışması, başlangıcından günümüze kadar, Güney ve Orta Asya'daki tektonik süreçler üzerinde önemli bir etkiye sahip olmuştur. Tibet Platosu'nun kuzey kenarı, yapısal olarak karmaşık bir alanda yer almakta ve sol yanal doğrultu atımlı Altyn Tagh Fayı (ATF) ile sınırlanmaktadır. Çalışma alanı, 35-40 Kuzey enlemleri ve 76-95 Doğu boylamları arasında yer almaktadır. Altyn Tagh Fay Zonu, Tibet Platosu ile Tarım Havzası arasındaki sınırda, 1600 km'lik bir hat boyunca uzanmakta olup, Dünya'nın en geniş doğrultu atımlı fay sistemlerinden biri olarak yer almaktadır. Hint-Asya kıtalarının çarpışması, buradaki orojenez ve havza oluşumlarının anlaşılmasında kilit bir rol oynamaktadır. Altyn Tagh Fay Zonu boyunca çok sayıda Senozoyik havza oluşmuştur. Kuzey Tibet Platosu'ndaki Senozoyik tektoniği, Hindistan ve Asya kıtaları arasındaki çarpışmadan kaynaklanmaktadır. Altyn Tagh Fayı boyunca havza oluşumu Oligosen'den sonra başlamıştır.

Bu çalışmanın metodolojisi, Landsat TM ve SRTM görüntüleri gibi uydu verilerinin ArcGIS programı ile işlenmesi ile daha anlaşılır veriler oluşturmak ve elde edilen bu görüntülerden de, daha iyi haritaların elde edilip bu çalışmada kullanılmasını, yayınlanmasını ve tartışmasını içermektedir.

Bu çalışma, Altyn Tagh Fay (ATF) zonunun jeolojik ve tektonik davranışlarının anlaşılmasına odaklanmaktadır. Çalışmanın asıl amaçları; 1) çalışma alanının jeolojik özellikleri ile çalışma alanı haritasının belirlenmesi ve fay zonu boyunca doğrultu atımla ilişkili olarak oluşmuş havzaların sınıflandırılması; 2) bu havzaların yapısal evrimini anlamak; 3) Tibet Platosu'nun evrimi ve havza gelişiminde Altyn Tagh Fayının rolünü anlamak 4) genç ve hızla gelişen doğrultu atımlı fay tektoniği ile ilşkili havzalardaki hidrokarbon potansiyelini, önceki çalışmaların katkılarıyla değerlendirmektir.

Bu çalışmanın ilk amacı, Altyn Tagh fay zonu boyunca Kuzey Tibet Platosu'nda Senozoyik doğrultu atımlı faylanma ile havza açılması arasındaki ilişkiyi keşfetmektir. Daha sonra doğrultu atımlı fay boyunca havzaların geometrisi, yapısal tarzı ve evrimi ortaya konulmaya çalışılmış ve havza tiplerinin sınıflandırılması ortaya konulmuştur. Son olarak, doğrultu atımla ilişkili oluşan bu havzaların hidrokarbon potansiyeli, yayınlanmış makaleler ve önceki çalışmaların katkılarıyla analiz edilmiştir. Bu çalışmada, tüm bu ilginç hedefler zorlayıcı ve gerçekten ilginç olsa da, hepsinin üzerinde durulmuştur.

Landsat TM ve SRTM görüntülerinden ArcGIS programı aracılığı ile, farklı tipteki havzalar ve Altyn Tagh Fayının segmentleri ile ilişkileri tanımlanmış ve yorumlanmıştır. Havzaların çoğu doğrultu atım tektoniği ile ilişkilidir ve jeomatik açıdan dört ana havza tipi tanımlanmıştır. Bunlar; fay ucu havzaları, çek-ayır havzaları, fay zonu havzaları ve fay kaması havzalarıdır. KD gidişli sol yanal atımlı Altyn Tagh Fay sisteminin segmentlerinin hareketi, bu havzaların ilk oluşumlarını ve gelişimini etkilemiştir.

Bu havzaların oluşumu ve sedimanter istifleri, olası hidrokarbon potansiyelini analiz etmek için önem taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Altyn Tagh fay sistemi, havza gelişimi, tektonik, yanal atım, uzaktan algılama

Abstract

The India-Asia collision has been an essential control on tectonic processes throughout southern and central Asia up to the present day since its starting. The northern margin of the Tibetan Plateau is located in a structurally complex area and is bounded by the left-lateral strike-slip Altyn Tagh Fault (ATF), the study area is located at the northern margin of the Tibetan Plateau and covered place between 35N-40N latitude and 76E-95E longitude. ATF has been situated along the boundary between the Tibetan Plateau and the Tarim Basin, at 1600 km in length as one of the Earth's extensive strike-slip fault systems. It is a key element for understanding the Indo-Asia collisional orogeny. Numerous Cenozoic basins are formed along its length. Cenozoic tectonics in the northern Tibetan Plateau results from collision between India and Asia. Basin formation along the Altyn Tagh Fault was initiated after the Oligocene.

The methodology of this study includes manipulating remote sensing images such as Landsat TM and SRTM satellite images by ArcGIS program and using published maps to create better comprehensible data to use and discuss them in this study.

This study focuses on understanding the ATF zone and its geological and tectonic behaviour. The specific aims are; 1) to identify the study area's map with its geologic features and classify the strike-slip related basins along the fault zone; 2) to understand these basins' structural evolution; 3) to understand the role of the ATF in the Tibetan Plateau's evolution and basin development 4) to assess hydrocarbon potential in young, rapidly evolving strike-slip related basins with the contributions of previous studies.

The first aim of that study is to discover the relationship between Cenozoic strike-slip faulting and basin opening in the Northern Tibetan Plateau along the Altyn Tagh fault zone. Then, trying to reveal geometry, structural style, and evolution of basins along the strike-slip fault and reveal the basin types' classification. Finally, these strike-slip related basins' hydrocarbon potential will analyse with the contribution of published articles and previous studies. Although all these interesting objectives are challenging and really interesting in this study, all of them are emphasized.

Different types of basins and their relation to segments of the Altyn Tagh Fault have been recognized and interpreted from Landsat TM and SRTM images via Arc GIS program. Many basins are related to strike-slip tectonics, and four main basin types have been recognized in geomatic considerations. These are; fault tip basins, pull-apart basins, fault zone basins, and fault wedge basins. The movement of NE trending sinistral Altyn Tagh fault system's segments affected the initiation and development of these basins.

These basins' formation and sedimentary succession have importance to analyse possible hydrocarbon potential.

Keywords: Altyn Tagh fault system, basin development, tectonics, strike-slip, remote sensing

24 Ocak 2020 Sivrice (Elazığ) Depreminin DInSAR Yöntemi ile İncelenmesi ve Jeofizik Modelinin Oluşturulması

Investigation of 24 January 2020 Sivrice (Elazig) Earthquake by DinSAR Method and Geophysical Modeling

Şükrü Onur Karaca, Gültekin Erten
Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etüt Dairesi Başkanlığı, Ankara
(onurkaraac87@hotmail.com)

Öz

Türkiye'nin sismik olarak aktif bölgelerinden biri olan, Doğu Anadolu Fay Zonu (DAFZ), 500 km uzunluğa sahiptir ve bu fay zonu boyunca birçok büyük deprem meydana gelmiştir. Doğu Anadolu Fay Kuşağı'nda, 24 Ocak 2020'de, yerel saat ile 20:55'de (17:55 UTC) meydana gelen Sivrice-Elazığ yakınlarındaki 6.8 büyüklüğünde deprem, başta Elazığ ve Malatya olmak üzere çeşitli illerde hissedilmiştir. Kandili Rasathanesi tarafından 6.5 Mw, USGS tarafından ise 6.7 Mw olarak açıklanan bu deprem, 44 kişinin ölümüne ve önemli derecede ekonomik hasara yol açmıştır. Bu nedenden dolayı Doğu Anadolu Fay hattının araştırılması ve olası tehlikelerin belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada Uzaktan Algılama yöntemlerinden biri olan klasik İnterferometrik Yapay Açıklıklı Radar yöntemi (DInSAR) kullanılmıştır. 2020/01/16 ve 2020/01/28 tarihli deprem öncesi ve sonrası olmak üzere iki adet Sentinel 1A kompleks (SLC-Single Look Complex) azalan (Descending) yönlü veri seti seçilerek, deprem sonrası oluşan deformasyon ve zaman serileri oluşturulmuştur. DInSAR sonuçlarından elde edilen veriler ışığında, elastik yer değiştirme yöntemi kullanılarak faylanmaya ait kayma miktarı ve dağılımının belirlenmesi ve gerinim alanının tespiti için, doğrusal ve doğrusal olmayan ters çözüm işlemleri uygulanarak Jeofizik modeller yapılmıştır. DInSAR sonuçlarına göre Doğu Anadolu Fay hattının sol bloğu üzerinde yaklaşık -16 cm'lik (subsidence) bir atım söz konusu iken sağ bloğu üzerinde 17,5 cm (uplifting) gözlemlenmiştir. Elastik dislokasyon modellemesi, gözlemlenen deformasyon modelinin, Elazığ depreminin tek bir düzlemsel fay üzerindeki kayma ile açıklanabildiğini göstermektedir. Söz konusu çalışma Sivrice-Elâzığ depreminin doğrultu atımını ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Aktif Tektonik, DAFZ, Sivrice-Elâzığ depremi, DInSAR, elastik model, CFF

Abstract

The East Anatolian Fault Zone (EAFZ) has an average length of 500 km and is known to be one of the most seismically active regions in Turkey with many major earthquakes having occurred along this fault zone. The 6.8 magnitude earthquake near Sivrice-Elazig, which occurred on January 24, 2020 at 20:55 local time (17:55 UTC) in the Eastern Anatolian Fault Zone, was felt in various provinces, primarily Elazig and Malatya. This earthquake, which was declared as 6.5 Mw by the Kandilli Observatory and 6.7 Mw by the USGS, caused 44 deaths and significant economic damage. For this reason, it is of great importance to investigate the East Anatolian Fault line and to identify possible hazards. In this study, the classical Interferometric Artificial Aperture Radar method (DInSAR), which is a Remote Sensing method, was used. Two Sentinel 1A complex (SLC-Single Look Complex) descending directional data sets, before and after the earthquake dated 2020/01/16 and 2020/01/28, were selected and the deformation and time series that occurred after the earthquake were created. In the light of the data obtained from the DInSAR results, geophysical models were made by applying linear and nonlinear inverse solutions to determine the amount and distribution of faulting slip and the strain field using the elastic displacement method. According to DInSAR results, while there is approximately -16 cm (subsidence) slip on the left block of the East Anatolian Fault line, 17.5 cm (uplifting) is observed on the right block. Elastic dislocation modeling shows that the observed deformation pattern can be explained by the slip on a single planar fault for the Elazig earthquake. The aforementioned study reveals the strike-slip of the Sivrice-Elazığ earthquake and shows the deformation and pattern that occurred after the earthquake.

Keywords: Active Tectonics, EAFZ, Sivrice-Elazığ earthquake, DInSAR, elastic model, CFF

YERBİLİMLERİ EĞİTİMİ

EARTH SCIENCES EDUCATION

Oturum Yürütücüleri/*Conveners*

Hükmü Orhan, Cüneyt Şen

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

Yerbilimlerinde Doğru Bilinen Yanlışlar/Yerbilimlerinde Dilsel ve Bilimsel Üstünkörülükler

Common Mistakes in Earth Sciences/Linguistic and Scientific Superstitious in Earth Sciences

M. Burhan Sadıklar
KTÜ Jeoloji Müh. Bölümü Trabzon
(giray@ktu.edu.tr)

Öz

Her alanda olduğu gibi, yerbilimlerinde de "doğru bilinen yanlışlar"ın sayısı oldukça yüksektir. Kitaplar, makaleler ve raporlar halinde sıkça yazıya döküldükleri için de, kullanımları giderek yaygınlaşmakta ve o nedenle "Galat-ı Meşhur" haline dönüşmekteler. Bilindiği gibi Arapça kökenli olan "galat" sözcüğünün Türkçe karşılığı TDK'ya göre "yanlış, doğru olmayan, kuraldışı..." gibi anlamlar taşır; "meşhur" ise, yaygın, herkes tarafından bilinen anlamındadır. Dolayısıyla "Galat-ı meşhur" yaygın yanlışı ifade eder. Meselâ "Su uyur, düşman uyumaz" özdeyişi o yaygın yanlışlardan biridir. Zira sözün doğrusu, "Sü uyur, düşman uyumaz" şeklindedir. "Sü" ise asker demektir. Bir başka örnek "Kelli, felli", oysa işin aslı "Kerli, ferli"dir! yani "güçlü, kuvvetli". Bunlar gibi, hayatın birçok alanındaki yaygın yanlışlar pek fazla çelişkilere yol açmayabilirler. Ancak, bilimsel konularda ortaya çıkan ve yaygınlaşan temel yanlışlar, katlanarak daha başka bilimsel hatalara yol açma tehlikesi barındırırlar. Zira yanlış malzemeyle düzgün inşaat yapılamayacağı gibi, yanlış kavramlarla da doğrular ifade edilemezler! Meselâ, çalışma arazisinin bir bölümünde bazaltik, andezitik "lâvlar"dan söz eden kişi, doğruyu ifade etmemektedir. Oradaki doğru, bazaltlar ve andezitlerdir. Zengin "mineralli" su'dan söz eden kişi, çok mecbur olmadıkça gerçek mineralli suyu süzmeden içmeye yanaşmayabilir, çünkü minerallerin, doğal kaynağında saf cıva hariç, tümü katıdır. Ve "mineralli su", içinde mineral, yani katı maddeler olması gereken sudur. "Mineralli" derken kastettikleri şey aslında "iyonlu"dur!

Kristali, sadece dış geometrisine bakarak tarifleyen yerbilimci, granitin ana minerallerinden olan ve fakat öz şekilli olmayan kuvarsların kristalli katılar olduğunu dolaylı bir inkâr içindedir! Ya da minerallerin tümünü kristalli yapıda diye tarifleyen, sayıları az da olsa, amorf mineralleri es geçmektedir. "Kristaller arasından geçirilen x-ışınları yardımıyla..." kristal yapının aydınlanacağından söz eden yerbilimci, "a priori" olarak, iki canlı arasından geçen kurşunun/merminin, o canlılardan en az birini öldüreceğini varsaymaktadır. Gabro, granit, bazalt vb kayaçlardan analiz yapıp "Nadir Toprak Elementleri" aramak da işin bir başka ironik yanı! Aragoniti $CaCO_3$'ın, elması karbonun (C), sfaleriti ZnS'in ve de stişoviti SiO_2'in polimorfu sanmak, kristal-kimyası ve de mineraloji bağlamında polimorfluğun ne manaya geldiğini kavramamış olmamızda ya da yine üstünkörülüğümüzde yatmaktadır. Tüm bu ve benzeri dilsel ve bilimsel hataların ana kaynağı çoğunlukla yanlış tercümelerde, orijinal kaynakta ve özensiz davranışlarımızda yatmaktadır. Bu tebliğ kapsamında irdelenen dilsel ve bilimsel hatalar, yerbilimleri konusunda yapılmış çalışmalardan alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Galat-ı meşhur, kristal yapısı, mineralli su, nadir toprak elementleri, polimorfluk, üstünkörülük

Abstract

As in every field, the number of "correctly known mistakes" is quite high in earth sciences. Since they are frequently written down in books, articles and reports, their use is becoming more and more widespread and therefore they turn into "Galat-ı Meşhur". As it is known, the Turkish equivalent of the word "galat", which is of Arabic origin, has meanings such as "wrong, untrue, illegal..." according to TDK; "Meşhur" means common, well-known. Therefore, "Galat-ı meşhur" refers to a common mistake. For example, the adage "Water sleeps, the enemy does not sleep" is one of those common mistakes. Because the truth of the saying is, "The solidier sleeps, the enemy does not sleep". "Sü" means soldier. Another example is "Kelli, felli", but the real thing is "Kerli, ferli"! i.e. "strong, mighty". Common mistakes like these in many areas of life may not lead to much contradiction. However, the fundamental mistakes that have emerged and become widespread in scientific matters carry the danger of causing further scientific errors exponentially. Because proper construction cannot be done with the wrong materials, and the truth cannot be expressed with wrong concepts! For example, the person who talks about basaltic and andesitic "lavas" in a part of the study area is not expressing the truth. The correct, there are basalts and andesites. Anyone who speaks of "mineral-rich" water may be reluctant to drink real mineral water without straining it unless it is absolutely necessary, because all minerals are solid in their natural source, except for pure mercury. And "mineralli su = water with mineral or mineralized water" is water that must contain minerals, ie solids. What they mean by "mineralized" is actually "ionic"!

The geologist, who describes the crystal only by looking at its outer geometry, indirectly denies that quartz, which is one of the main minerals of granite but not euhedral, is crystalline solids! Or the amorphous minerals, although they are few, which describe all minerals as having a crystalline structure are overlooked. The geologist, who speaks of "with the help of x-rays passed through the crystals..." will illuminate the crystal structure, and assumes "a priori" that a bullet/bullet passing between two living things will kill at least one of those living things. Another ironic thing is to search for "Rare Earth Elements" by analyzing rocks such as gabbro, granite, basalt, etc.! To think that aragonite is a polymorph of $CaCO_3$, a diamond of carbon (C), sphalerite of ZnS, and stishovite of SiO_2 lie either in our lack of understanding of what polymorphism means in terms of crystal chemistry and mineralogy or again in our superficiality. The main source of all these and similar linguistic and scientific errors result of mostly in incorrect translations, the source our careless behavior. Within the scope of this paper, common mistakes in earth sciences will be introduced and examined with examples taken from publications.

Keywords: Common mistakes, crystal structure, polymorphism, Rare Earth Elements, Superstitious, water with mineral

Türkiye'de Lisans Düzeyindeki Jeoloji Mühendisliği Eğitiminde Doğa Koruma

Nature Conservation in Undergraduate Education for Geological Engineering in Turkey

Ercan Aksoy
Fırat Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Bölümü, Elazığ
(eaksoy@firat.edu.tr)

Öz

Lisans düzeyindeki jeoloji mühendisliği eğitiminin ana çalışma konusunu yerkabuğunun yapısının anlaşılması ve içerdiği doğal zenginliklerin aranıp bulunması oluşturur. İnsanoğlunun, yaşamını devam ettirebilmek için tüketmek zorunda olduğu doğal kaynakların aranması, bulunması ve çıkarılması sırasında yerkabuğuna yapılan her müdahale biyoçeşitlilik ve jeoçeşitlilik üzerinde az ya da geri döndürülemez tahribatlara neden olmaktadır. İnsanın yerleşik düzene geçmesiyle birlikte hızla artan nüfusa paralel olarak doğal kaynaklara duyulan ihtiyaç da artmıştır. Doğada oluşturduğu tahribatların olumsuz sonuçlarının kendine de zarar vermeye başladığını fark eden insanoğlunda doğayı koruması gerektiği fikri oluşmaya başlamıştır. Doğal kaynakların sınırsız olmadığına ve bu kaynaklar olmadan insanoğlunun hayatını devam ettiremeyeceğine 1850'lerden itibaren dikkat çekilmeye başlanmıştır. Çözüm olarak da doğadan yararlanılırken doğaya en az zararı veren ve sürdürülebilir metotların araştırılması ve uygulanması gerektiği görüşü benimsenmiştir. Ancak; insanoğlunun doğadan yararlanmasına kısıtlayıcı kurallar getirdiği için, doğa koruma uygulamalarının insanlık tarihi boyunca çok yavaş geliştiği de bir gerçektir.

Bu çalışma kapsamında, Türkiye'deki yirmiyedi jeoloji mühendisliği bölümünün web sayfalarındaki lisans düzeyindeki ders planlarındaki bilgiler esas alınarak incelenmiş ve "sürdürülebilir kullanma" yönteminin esasını oluşturan doğa koruma kavramının ülkemizdeki jeoloji mühendisliği bölümlerinin lisans düzeyindeki eğitim programlarında kendine ne kadar yer bulabildiği araştırılmıştır. Bu inceleme sonucunda, bütün bölümlerde doğadan yararlanma konusunda maden yatakları, petrol jeolojisi, gemoloji, mermer ve doğal yapı taşları, inşaat ve seramik hammaddeleri gibi çok sayıda zorunlu ve seçmeli dersin bulunduğu belirlenmiştir. Buna karşılık, doğayı korumaya yönelik olarak jeolojik miras adıyla tek bir dersin ve sadece beş bölümde ve bunların da tamamında seçmeli olduğu gibi çarpıcı bir sonuçla karşılaşılmıştır. Bu sonuç, birçok mühendislik alanı için yerkabuğundaki doğal kaynakların aranıp bulunması konusunda bilgi üreten jeoloji mühendislerinin, lisans düzeyindeki eğitimleri sırasında doğa koruma konusunda yeterince bilgi sahibi olamadıkları şeklinde yorumlanabilir. Halbuki doğa koruma, çalışma konusu yerkabuğu olan jeoloji mühendislerinin öncelikli sorumluluğudur.

Anahtar Kelimeler: Doğa koruma, jeoloji mühendisliği, lisans eğitimi

Abstract

The main study subject of undergraduate education for geological engineering is to understand the structure of the earth's crust and to search its natural resources. Every intervention in the earth's crust in the processes of searching, discovering, and extracting the natural resources by human beings for their needs causes little or irreversible damage sometimes on biodiversity and geodiversity. The need for natural resources has increased in accordance with the rapidly increasing population and migration from rural to the urban area. After realizing the negative consequences and dangers of the destruction which they have created in nature, the idea of protecting nature has begun to emerge. Since the 1850s, attentions have been drawn to the fact that natural resources are not unlimited and that human beings cannot continue their lives without these resources. As a solution, the view that the least harmful and sustainable methods should be researched and applied while utilizing the natural resources have been adopted. However, it is a fact that nature conservation practices have progress very slowly throughout the human history, as it imposes restrictive rules on human beings' use of nature.

Within the scope of this study, the information in the undergraduate level lesson plans on the web pages of twenty-seven geological engineering departments in Turkey has been examined and how much the concept of nature conservation, which forms the basis of the "sustainable use" method, can find a place in the undergraduate education programs of the geological engineering departments in our country it has been investigated. As a result of this examination, it has been determined that there are many compulsory and elective courses about benefiting from natural resources such as mineral deposits, petroleum geology, gemology, marble and natural building stones, construction and ceramic raw materials in all departments. On the other hand, a striking result was encountered, there is only one course encompassing nature conservation as elective courses only in five departments. This result can be interpreted as the fact that geological engineers, who produce information on the search and discovery of natural resources in the earth's crust for many engineering fields, have not educated enough in the subject of nature protection during their undergraduate education. However, nature protection is the primary responsibility of geological engineers, whose studying subject is the earth's crust.

Keywords: Geological engineering, nature conservation, undergraduate education

Kültürel Jeositlerde "Gizem" ve İki Örnek Üzerinden Açıklamalar

Mystery in Cultural Geosites and Statements with Two Examples

Nizamettin Kazancı (1), Sonay Boyraz-Aslan (2), Korhan Erturaç (3)

(1)Jeolojik Mirası Koruma Derneği, 06100 Maltepe, Ankara; Ankara Üniv. Jeoloji Müh. Bölümü, 06830 Gölbaşı, Ankara
(2)Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Ankara
(3)Sakarya Üniv. Coğrafya Bölümü, 54200 Sakarya
(nkazanci@ankara.edu.tr)

Öz

Jeosit, yerkürenin jeolojik geçmişindeki önemli bir olayı, durumu veya süreci temsil eden kayaç, istif, mineral veya fosil topluluğu, yer şekli, yapı, doku gibi somut doğal varlıklardır. Yok olduğunda yerine konulamayacak olması önemlerini artırmaktadır. Yok olma tehdidi altında ve mutlak korunması gerekenlere "jeolojik miras" adı verilir. Geçmişteki olayların keşfi ve doğal yapıların bu olayları nasıl temsil ettikleri de yerbilimi uzmanları tarafından bilimsel metodoloji ile açıklanır. Buna karşın dünyanın bütün köşelerinde "gizemli" doğa olayı, yer şekli ve jeolojik miras bulunduğu ileri sürülür. Gerçekte gizem, insanların kısa ve orta vadede açıklayamadıkları duruma verdikleri addır. Bilenler veya bilinenler için gizem kaybolmuştur. Bu açıdan bakılınca "gizemli jeosit" veya jeolojik miras olamaz, çünkü jeosit bilmeye dayanır. Öte yandan doğal olaylar veya doğal varlıklardaki gizem, turizm açısından çekicidir, özellikle yerelde istenen durumdur. Bazı olağan olay veya varlıkların gizemli olarak sunulması bu yüzdendir. Bunun ülkemizdeki iki örneği Doğubayazıt'taki "Meteor Çukuru" ve "Nuh'un Gemisi" dir. JEMİRKO'nun jeolojik Miras Envanterinde olmaları nedeniyle bu çalışmada ele alınmışlardır. Son derece açık doğal olaylarını temsil eden bu iki varlık, olasılıkla ulaşım güçlüğü nedeniyle, önceki yıllarda ayrıntılı gözlem ve inceleme olmaksızın, yoruma dayalı açıklanmış ve günümüzdeki gizemli halleri devam etmiştir. Bu çalışmada klasik jeoloji verileri (gözlem, harita, kayaç, sondaj vb) kullanılarak oluşumları açıklanmaktadır. Önerimiz bunlara Meteor Çukuru veya Nuh'un Gemisi yerine "Gizemli Çökme Çukuru" ve "Gemi Benzeri Heyelan" denilmesi, böylece hem jeolojik açıklamanın bilinmesi hem de turizmin canlılığının korunmasıdır. Gizemli jeositlerin yerbilimi farkındalığını artırıp artırmadığı üzerine yeterli veri yoktur ve bu üzerinde durulması gereken hususdur. Gizemli gemi ve çukurun olduğu bölgede sınırlı olarak Üst Kretase ofiyolitli melanjı, Eosen ve Miyosen yaşlı kireçtaşları, yaygın şekilde de Pliyo-Kuvaterner yaşlı volkanikler ile alüvyal çökeller bulunmaktadır. Sondaj verileri alüvyal çökellerin genellikle 30-50 metre arasında kaba kireçtaşı bloklu, volkanik elemanlı alüvyon yelpazesi ürünleri ve kısmen akarsu çökelleri olduğunu ortaya koymaktadır. Bunların kalınlığı bazı yerlerde 130 metreye ulaşabilmekte ve eski kanyonları doldurduğu anlaşılmaktadır. Gizemli çukur kireçtaşı bloklu alüvyal kırıntılılar üzerinde dolin olarak meydana gelmiştir. Gizemli gemi ise Üst Kretase ofiyolitli melanjı üzerindedir ve Holosen yaşlı heyelan kalıntısıdır.

Anahtar Kelimeler: Gizem, jeolojik miras, kültürel jeosit, meteor çukuru, nuhun gemisi

Abstract

A geosite is a tangible natural feature such as rock, sequence, mineral or fossil assemblage, landform, structure, texture, which represents an important event, situation or process in the geological history of the earth. The significance of a geosite is based on, their irreplaceable position as an archive when destroyed. Those under the threat of extinction and in absolute need of protection are called "geological heritage". Past events are explored and studied by means of scientific methodology and natural structures representing these events are explained by the experts in earthsciences. On the contrary, there are always reports on some "mysterious" or enigmatic natural phenomena, landforms or geological heritage located every corner of the world. In reality, mystery is the name of unexplained events or situations that people cannot explain in the short and medium term which remains mysterious until explained by relating to a natural phenomenon by science.From this point of view, there cannot be a "mysterious geosite" or geological heritage, because a geosite, by definition, is based on knowledge. On the other hand, extra-ordinary natural events, especially mystery in natural assets are attractive for tourism, especially they are favor of local people. This is why some ordinary events or entities are presented as mysterious. Two examples for this case in Turkey are the "Meteor Pit" and "Noah's Ark" in Doğubayazıt. Since both sites are in the geological heritages list of JEMİRKO, the Turkish progeo association, they are the topic of this study. These two entities represent ordinary natural events, but they have been explained imaginatively without detailed examination in previous years possibly due to the difficulty on accesibility, and their mysterious state continued until today. Here, their occurrences are explained by using classical geology data (observation, map, rock, drilling, etc). Our suggestion is to call them "Mysterious Pit" and "Ship-like landslide" instead of Meteor Pit or Noah's Ark, so that both the geological explanation is said and the vitality of tourism is preserved. In the region where the mysterious ship and pit are located, partly ophiolitic melange of Upper Cretaceous and widely limestones of Eocene-Miocene, Plio-Quaternary volcanics and recent alluvial deposits are exposed. Drilling data showed that alluvial deposits are generally 30-50 meters in thickness comprising very coarse limestone blocks. They were deposited in alluvial-fan settings, however fine-grained volcanic elements, sand and silts were deposited in fluvial environments. Thickness of the latter can reach 130 meters in some places and it is understood that they filled in old canyons. The mysterious pit was formed as a doline on alluvial clastics with limestone blocks. The mysterious ship is on the Upper Cretaceous ophiolitic mélange and is the remnant of an Holocene landslide.

Keywords: Mystery, Noah's ark, geological heritage, cultural geosite, meteor pit

Hangisi Kazandırılmalı Beceriler mi, Bilgi mi?

Which Should Be Gained, Skills or Knowledge?

Aydın Aras
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü Van /Tuşba
(aras5549@yahoo.com)

Öz

Tabii bu sorunun cevabını her ikisinide diye cevaplamak en doğrusu. Bu doğru cevaba eklenmesi gereken en önemli hususları ise şöyle sıralayabiliriz ; Çok büyük hacimde üretilmiş yer bilimi, bilgisinden hangilerini seçeceğiz, bu temel olan ile uzmanlık ile ilgili dersleri ayırt etmeyi gerektiriyor, ikincisi bu bilgileri öğrenciye verirken hangi becerileri kazandıracağız. Becerileri de aynı şekilde temel olan ve uzmanlık ile ilgili olanlar diye ayırt etmek olanaklı mıdır? Temel olacak derslerin yer aldığı programa "çekirdek program" diye adlandırıyoruz. Diğer yandan bütünsel yaklaşım yerkabuğunu anlamada atmosfer ve biyosferi hatta uzayı da ayırt etmenin mümkün olmadığını söylüyor. Bu yaklaşım ile ilgili olarak, Jeoloji çevre kirliliği ve iklim değişikliği sorunun çözümündeki katkıları ve rolleri ne olacak. Bu çözümü sağlayacak katılacak mezunların çekirdek programı ne olmalı. İşte bütün bu sorulara birde ülkemizde jeoloji eğitiminde "mühendislik" akreditasyonunu çekirdek programlara uygulayacak mıyız? Bu önemli ve can alıcı soruyu yukarıdaki sorulara eklemek gerekiyor.

Anahtar Kelimeler: Beceri, bilgi, bütünsel, çekirdek program, mühendislik akreditasyonu

Abstract

Of course, it is best to answer this question as both. The most important points that should be added to this correct answer can be listed as follows; Which of the large volumes of earth science knowledge we will choose, this requires distinguishing between basic and specialized courses, and secondly, what skills will we gain while giving this information to the student. It is also possible to distinguish skills between basic and specialist skills. We call the program, which includes the basic courses, as the "core program". On the other hand, the holistic approach says that it is not possible to distinguish between the atmosphere and the biosphere or even space in understanding the earth's crust. Regarding this approach, what will be its contributions and roles in the solution of the problem of geology, environmental pollution and climate change. What should be the core program of the graduates who will provide this solution? Will we continue to apply the "engineering accreditation" in geology education to the core programs in our country? It is necessary to add this important and crucial question to the above questions

Keywords: Core program, knowledge, skills, holistic, engineering accreditation

1999 İzmit Depreminden (Türkiye) Sonra Türkiye'deki Jeoloji Eğitimine Genel Bir Bakış

Overview of Geology Education in Turkey After the 1999 İzmit Earthquake (Turkey)

Ersel Göz
Kütahya Dumlupınar Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kütahya, Türkiye
(erselgoz@gmail.com)

Öz

1999 İzmit Depremi (Gölcük veya Marmara) Türkiye'nin en yıkıcı ve ölümcül depremlerinden biridir. Türkiye'deki Jeoloji eğitimini iki evreye ayırabiliriz. İlk evre "deprem ve jeoloji farkındalığıdır". Bilim insanları özellikle Kuzey Anadolu Fay Zonunu (KAF) incelemişler ve bu konuda birçok bilimsel rapor ve makaleler yayınlamışlardır. Bu dönemde birçok Jeoloji Mühendisliği bölümü açılmıştır.

İkinci evre ise "Öğrencilerin ve yerbilimcilerin son on yılıdır". Bu evrede birçok Jeoloji Mühendisliği bölümünde öğrenci sayısı azalmıştır. Ayrıca yerbilimciler akademik yükselmelerinde zorluklar ile karşılaşmaktadırlar. Jeoloji eğitimi sadece deprem gibi doğal afetlerin araştırılması ve incelenmesi değil ayrıca su, maden yatakları ve insanlığın gelecekteki Mars yaşamında önemli olacaktır. Bu yüzden jeoloji eğitimine ve akademik personeline büyük önem vermelidir.

Anahtar Kelimeler: Müfredat, disiplinlerarası seçmeli dersler, yapay zeka, yerbilimleri eğitimi

Abstract

1999 İzmit Earthquake (also known as Gölcük veya Marmara) was one of the most destructive and deadly earthquakes of Turkey. After the 1999 İzmit Earthquake we will divide two stages of geology education in Turkey. First stage is "the awareness of earthquakes and geology". Geologists researched especially North Anatolian fault Zone and published many scientific geological reports and papers. Various departments of geological engineering were established in this period.

The second stage is "last decade of students and geoscientists". The total number of students in the geological engineering program has decreased. Also, geoscientists encounter difficulties higher up in academic positions. Geology education not only researches and predicts natural disasters like earthquakes and also water, ore minerals and future human life on Mars. Therefore, it will be of great importance for the geology education and academic staff.

Keywords: Curriculum, interdisciplinary elective courses, artificial intelligence, earth sciences education

Türkiye'nin Gelecekteki Yerbilimleri Eğitimi için Müfredat Teklifi Önerileri

Curriculum Proposal for Future Earth Sciences Education in Turkey

Ersel Göz
Kütahya Dumlupınar Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kütahya, Türkiye
(erselgoz@gmail.com)

Öz

Yerbilimleri tarihi insan uygarlığı ile başlamış ve insanlığın ihtiyaçları ile gelişmiştir. Günümüzde başlıca popüler araştırmalar enerji kaynakları, küresel ısınma, Mars ve diğer gezegen keşif araştırmalarıdır. Yapay Zeka (AI) ve disiplinlerarası çalışmalar dünyanın ve diğer gezegenlerin nasıl işlediğini anlamımızda oldukça önemlidir. Bu araştırmalar ile uyumlu olarak üniversitelerimiz müfredatlarını gelecekteki yerbilimleri eğitimi için lisans ve lisansüstü seçmeli derslerini düzenleyebilirler. Hızla değişen dünyada, bu tür seçmeli dersler öğrencilerimizin derslerini daha iyi öğrenmesinde ve iş bulmasında yardımcı olabilir.

Anahtar Kelimeler: Müfredat, disiplinlerarası seçmeli dersler, yapay zeka, yerbilimleri eğitimi

Abstract

History of Earth Sciences began to early human civilization and progressing with the human needs. Energy sources, global warming and exploration of Mars and other planets are mainly popular research studies in recent years. Artificial Intelligence (AI) and interdisciplinary studies are crucial to understand how to the earth and other planets really works. Universities will organize to their curriculum for undergraduate and graduate elective courses for future education of earth sciences which is conformable to this research studies. In a rapidly changing world, these elective courses will help our students in better learning, and job opportunities.

Keywords: Curriculum, interdisciplinary elective courses, artificial intelligence, earth sciences education

İlk ve Ortaokul Öğretmenlerinin Yerbilimleri Eğitimi

Geoscience Education of Primary and Secondary School Teachers

Candan Kafalı

Küçükkuyu Fernur Sözen Ortaokulu, Mıhlı Mahallesi, Turgut Özal Caddesi, No:13, Küçükkuyyu, Ayvacık, Çanakkale
(candan26.ck@gmail.com)

Öz

Yerbilimleri eğitiminin en önemli aşamalarından biri de öğretmenlerin mesleki gelişimini sağlamaktır. Öğretmenlerin yer bilimleri eğitimindeki yeni gelişmelerden haberdar olmaları ve deneyimlerini farklı ülkelerden meslektaşları ile paylaşmaları önemlidir.

Avrupa Yerbilimleri Birliği (EGU) Eğitim Komitesi, 2003 yılından beri "Öğretmenler İçin Yerbilimi Bilgisi (GIFT)" atölyesini düzenlemektedir. EGU Genel Kurul konferansı sırasında gerçekleşen bu atölye her yıl farklı bir temaya odaklanmaktadır ve öğretmenlere bu temayla ilgili derinlemesine bilgi sahibi olma fırsatı sunmaktadır.

İki buçuk gün devam eden oturumlarda alanlarında önde gelen bilim insanlarının güncel araştırmalarıyla ilgili yaptığı sunumlar ve fen eğitimcilerinin öğretmenler için hazırladığı uygulamalı etkinlikler bulunmaktadır. "Öğretmenler İçin Yerbilimleri Bilgisi" atölyesine fen bilimleri, fizik, kimya, biyoloji, coğrafya ve sınıf öğretmenliği gibi müfredatında yerbilimleri konularını içeren öğretmenler başvurabilmektedir ve başvurular EGU tarafından finanse edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Eğitim,yerbilimleri eğitimi, EGU

Abstract

One of the most important stages of geoscience education is to provide the professional development of teachers. It is important that the teachers to be aware of new developments in geosciences education and to share their experiences with colleagues from different countries.

The European Geosciences Union (EGU) Education Committee has organized the "Geoscience Information for Teachers (GIFT)" workshops since 2003. Held during the EGU General Assembly conference, this workshop focuses on a different theme each year and offers teachers the opportunity to gain in depth knowledge of this theme.

In the two and a half day sessions, there are presentations by leading scientists on their current research and hands-on activities prepared by science educators for the teachers. Teachers who have geoscience content in their curriculum, such as science, physics, chemistry, biology, geography and primary school teachers, can apply to "Geoscience Information for Teachers" workshop and applications are financed by EGU.

Keywords: Education, geoscience education, EGU

Türkiye'de K12 Öğrencileri Arasında Yer Bilimleri Farkındalığı Metaverse Dünyası ile Arttırılabilir mi? Jeometaverse Önerisi

Is It Possible to Raise Geoscience Awareness among the K12 Students in Turkey? A Proposal for Geometaverse

Göksu Uslular (1,2), Murat Ersen Aksoy (1), Özlem Yılmaz (1), Gonca Gençalioğlu Kuşcu (1), Ceren Küçükuysal (1), Sena Akçer Ön (1), Esra Çetin (1)

(1)Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Kötekli Kampüsü, 48000TR, Muğla, Türkiye
(2)Department of Earth Sciences, University of Geneva, Rue des Maraîchers 13, 1205 Geneva, Switzerland
(goksuuslular@mu.edu.tr)

Öz

Volkanik patlamalar, depremler, heyelanlar, tsunamiler gibi doğal afetler, insanlığın yaşamını doğrudan etkilemesine rağmen, bireylerin doğa bilincini ve bulundukları gezegenin işleyişi hakkında bilgi edinme ihtiyaçlarını değiştirmediği görülmektedir. Bunun daha çok aldığımız eğitim, içinde bulunduğumuz coğrafi koşullar ve çağın gereklilikleri ile şekillendiği düşünülebilir. Örneğin, 1999 İzmit depremini tüm olumsuz koşullarıyla yaşamış bir çocuk veya İtalya'daki aktif Etna stratovolkanının yamaçlarında doğup büyümüş bir çocuğun, depremler ve volkanlar hakkındaki deneyimi ve farkındalığı diğer çocuklardan daha farklı olacaktır. Ayrıca, bu öncel bilgi eğitim hayatında pekiştirilir ve geliştirilirse doğa ve gezegen bilinci yüksek, belki de mesleğini bu yönde seçen bireylerin yetiştiği gözlemlenmektedir. Bunun en güzel örneklerinden biri ülkemizde yerbilimlerinin öncülerinden Prof. Dr. İhsan Ketin (1914-1995)'dir. Profesör Ketin, Kayseri'de büyüleyici Erciyes stratovolkanının yamaçlarında doğmuş ve büyüdüğü yerin jeolojisinden derinden ilham alarak dünyaca ünlü bir jeolog olmuştur.

Bu bildirinin konusu aslında yerbilimciler için çok da uzak bir ortam olmayan ve günümüzde popülerliği giderek artan "Metaverse" dünyasıdır. Bizler, yeryuvarının yüzeyinden ve katmanlarının erişilebilir derinliklerinden ipuçları toplayıp binlerce, milyonlarca ve hatta milyarlarca yıl önce meydana gelen jeolojik süreçlerin 3 boyutlu yorumlarını yapmaktayız. Bu nedenle, yerbilimlerindeki çoğu çalışmanın, gerçek dünyanın doğal süreçleriyle ilgili olsalar bile, metaverse dünyasıyla halihazırda uyumlu olduğu düşünülmektedir.

K12 (anaokulundan 12. sınıfa kadar) öğrencilerinin coğrafya öğrenimindeki eksiklikler eğitime yönelik birçok çalışmada sıklıkla dile getirilmiştir. Son yıllarda gelişen teknoloji ve bilgisayar çağı kuşağının gereksinimleri doğrultusunda öğretim yöntemleri de yeniden şekillenmektedir. Bu doğrultuda ülkemizde teknolojiyle desteklenen eğitim uygulamalarının varlığı bilinmektedir. Günümüzde yeterliliği tartışılan K12 öğrencilerinin coğrafya öğrenimine yönelik ise, teknolojiyle bütünleşmeye elverişli olmasına rağmen yeterli ölçüde bir çalışma yapılmamıştır. Son yıllarda yerbilimleri bölümlerini tercih eden öğrenci sayılarındaki azalmanın temel nedenlerinden biri olan bu sorunun çözümüne yönelik somut bir adım atılması gerekmektedir.

Bu bildiride, öncelikle eğitim amaçlı açık kaynaklı bir jeometaverse dünyası önerisi getirilmektedir. Dünyadan örneklerle tanıtımının yapılması ve nihayetinde ülkemizdeki yerbilimcilerin işbirliği ile hayata geçirilmesi planlanmaktadır. Sanal gerçeklik ve oyunlarla desteklenecek bu platform aracılığıyla K12 öğrencilerinin yerbilimlerine olan ilgisinin arttırılması hedeflenmektedir. Ayrıca, jeopark/jeosit alanlarını yerinde ziyaret edemeyecek durumda olan çocuklar ve yetişkinler için bir alternatif yaratacağı ve de ülkemizde jeoturizmin yaygınlaşması için de yeni bir bakış açısı getireceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: AR & VR uygulamaları, coğrafya, K12 öğrencileri, metaverse, yerbilimleri

Abstract

Although natural disasters such as volcanic eruptions, earthquakes, landslides, and tsunamis directly affect human life, it is more obvious that they do not change the nature consciousness of individuals and their need for information about the functioning of the planet we live in. This is mostly shaped by the education we had received, the geographical conditions we grew up in, and also felt the necessities of the time. For example, a child who experienced the 1999 earthquake in İzmit with all its adverse conditions, or a child born and raised on the flanks of the active Etna stratovolcano in Italy would have different experiences and awareness to learn about earthquakes and volcanoes than other children. In addition, if this former exposure is reinforced and developed during education, the individuals might gain natural and planetary awareness. Perhaps, some may choose their profession in this direction. One of the best examples from our country is Prof. Dr. İhsan Ketin (1914-1995) who has been the dean of earth sciences. Professor Ketin was born in Kayseri at the foot of the fascinating Erciyes stratovolcano and was deeply inspired by the geological context in his hometown and became a well-known geologist.

The subject of this proceeding is the "Metaverse" world, which is not a new avenue for geoscientists and has been increasingly popular today. We have been collecting clues from the Earth's surface and accessible depths of layers and making 3-D interpretations of geological processes that occurred thousands, millions, and even billions of years ago. Therefore, most studies in geosciences are already compatible with the metaverse world, even though they are related to the natural processes of the real world.

The problems in the way of teaching geography for K12 (kindergarten to 12th grade) students have been commonly stated in many education-oriented studies. In recent years, the way of teaching has been also reshaped due to the developing technologies and the discriminating desires of the young and computer age generation. There are good examples of the integration of technology into education in our country. Despite its suitability, there is not enough study for the geography education of K12 students whose deficiency has been still discussed today. There is a certain need for taking a concrete step towards the solution of this problem, which is one of the main reasons for the dwindling student numbers in the departments of geosciences.

Here, an open-source geometaverse world has been proposed primarily for educational purposes. We plan to introduce it with examples from the world and finally implement it with the cooperation of geoscientists in our country. We think to raise geoscience awareness of K12 students through this platform, which will be supported by virtual reality and games. In addition, we believe that this will create an alternative for children and adults who cannot physically visit the geopark/geosite localities and bring a new perspective for the development of geotourism in our country.

Keywords: AR & VR applications, geography, geosciences, K12 students, metaverse

SUNULMADI - NOT PRESENTED

Dünyada Toplumun Yerbilimleri Eğitimi

Earth Sciences Education of Society in the World

Hükmü Orhan (1,2)

(1)Konya Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Konya
(2)Yerbilimleri Eğitimi Çalışma Grubu
(hukmu.orhan@gmail.com)

Öz

Yerbilimleri eğitimi, başta jeoloji olmak üzere jeofizik, klimatoloji - meteoroloji, hidroloji, pedoloji, jeomorfoloji, oşinografi, kartografya, ekoloji gibi disiplinler altında, gezegenimiz Dünya'nın süreçlerini ve doğal kaynaklarını ve Dünya'da gerçekleşen doğal olay ve tehlikelerin sebeplerini ve sonuçlarını araştırma, öğrenme ve öğretme çabalarının kapsar.

Günümüzdeki enerji kaynaklarının azalması, iklim değişimi, su kıtlığı gibi insanlığın karşı karşıya olduğu pek çok zorluk doğrudan yerbilimleriyle ilgilidir. Dolayısıyla yaşamımız ve uygarlığımız, gezegenimiz Dünya'yı nasıl anladığımıza ve yönettiğimize bağlıdır. Gelecekte tüm insanlar için uygun yaşam şartlarının sağlanması, yerel ve ulusal hükümetlerin bu konularda vermesi gereken zor kararlara ve insanların bu kararlara uyma başarısına bağlı olacaktır. Bunun için de Dünya'nın çalışma sisteminin temel kavramlarını anlayan, Dünya hakkında bilimsel ve güvenilir bilgileri nasıl bulacağını ve değerlendireceğini bilen, yerbilimi hakkında anlamlı bir şekilde iletişim kurabilen ve Dünya ve kaynakları hakkında bilinçli ve sorumlu kararlar verebilen yerbilimi okuryazar yöneticilere ve topluma ihtiyacımız var.

Gelişmiş ülkeler, Dünya'nın çalışma sistemlerindeki basit ve küçük değişikliklerin bile insan toplumları ve uygarlıklarının gidişatı üzerinde derin etkileri olacağının ve bu etkilerin en az kayıp ve zararla atlatılmasında Yerbilimleri Eğitimini öneminin farkına varmışlardır. Özellikle 1990'li yılların başından itibaren toplumun Yerbilimleri okuryazar olması için çok sayıda gönüllülük esasına dayalı organizasyonlar oluşturulmuştur.

18 Ocak 2000 yılında Sidney, Avusturalya'da düzenlenen 3. Uluslararası Yerbilimleri Eğitimi Konferansında, Uluslararası Yerbilimleri Eğitimi Örgütü (IGEO) kurulmuştur. Örgütün amacı Yerbilimi eğitiminin her düzeyde geliştirilmesine odaklanan faaliyetleri ve toplumların ,özellikle de gençler arasında, yerbilimleri bilincini artıran aktiviteleri teşvik etmektir. Ağırlıklı olarak Yerbilimleri eğitimcilerinden oluşan örgütün başlıca faaliyetleri GeoSciEd konferansları, Uluslararası Yer Bilimleri Olimpiyatları (IESO) ve Uluslararası Jeoloji Kongresi'nde Yerbilimleri Eğitimi oturumlar düzenlemektir. Temmuz 2018'de, Uluslararası Yerbilimleri Eğitim Örgütü'nün (IGEO) VIII. Dünya konferansında IGEO'nun Latin Amerika şubesi (LAIGEO) kurulmuştur.

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde yerbilimleri eğitiminin sürdürülmesi ve geliştirilmesine, katkıda bulunmak amacıyla 2004 yılında IUGS tarafından Yerbilimleri Eğitimi Komisyonu (IUGS-COGE) kurulmuştur.

Amerika Ulusal Bilim Vakfı (NSF) tarafından finanse edilen "Yer Bilimleri Okuryazarlığı Girişimi (ESLI)", tüm Amerikalıların Yerbilimleri hakkında bilmesi gereken "Büyük Gerçekleri" ve destekleyici kavramlarını içeren verileri kodlayarak hem kamu hem de özel alanlarda geniş kapsamlı olarak kullanılabilecek kısa ve öz bir belge hazırlamışlardır.

2008 yılında Amerika Yerbilimleri Enstitüsü (AGI) tarafından Hükümetlerin Eylem Planlarına konulmak üzere "Yirmi birinci Yüzyıl için Kritik İhtiyaçlar: Yerbilimlerinin Rolü" başlıklı bir rapor hazırlamıştır. Raporda ülkenin gelecekte karşılaşacağı yerbilimleriyle ilişkili yedi kritik ihtiyacın listesi verilmiştir.

Aralık 2019'da IGEO (International Geoscience Education Organization) faaliyetlerini Türkiye'de sürdürmek ve toplumda yerbilimleri farkındalığını artırmak amacıyla, gönüllülük esasına göre faaliyet gösterecek toplumsal ve bilimsel amaçlı Yerbilimleri Eğitimi Çalışma Grubu(YEÇG) kurulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Yerbilimleri eğitimi, IGEO, IUGS-COGE, YEÇG

Abstract

Earth sciences education encompasses efforts to research, learn and teach the processes of our planet Earth, the natural resources necessary for our existence, and the causes and consequences of hazards by natural events taking place on Earth under scientific disciplines such as geology, geophysics, climatology - meteorology, hydrology, pedology, geomorphology, oceanography, cartography and ecology.

Many challenges facing humanity, such as the reduction of energy resources, climate change, and water scarcity, are directly related to earth sciences. Thus, our life and civilization depend on how we understand and manage our planet Earth. Ensuring decent living conditions for all people in the future will depend on the difficult decisions that local and national governments have to make on these issues and the success of people in complying with these decisions. For this, we need geoscience-literate administrators and society who understand the basic concepts of the Earth's working system, know how to find and evaluate scientific and reliable information about the Earth, can communicate meaningfully about earth science, and can make informed and responsible decisions about the Earth and its resources.

Developed countries have realized that even simple and small changes in the working systems of the Earth will have profound effects on the course of human societies and civilizations, and the importance of Earth Sciences Education in overcoming these effects with the least loss and damages. Especially from the beginning of the 1990s, many volunteer-based organizations have been established in order to make the society literate in Earth Sciences.

On January 18, 2000, at the 3rd International Conference on Earth Sciences Education held in Sydney, Australia, the International Geoscience Education Organization(IGEO) was established with the aims of promoting activities focused on the development of Earth science education at all levels and activities that raise awareness of geosciences in societies, especially among young people. GeoSciEd conferences, International Earth Sciences Olympiad (IESO) and Earth Sciences Education sessions at the International Geology Congress are main activities of the organization. In July 2018, The Latin American branch of IGEO (LAIGEO) was established at the VIIIth world conference of the International Geosciences Education Organization (IGEO).

In 2004, Earth Sciences Education Commission (IUGS-COGE) was established by IUGS in order to make contribution to the continuation and development of Earth sciences education in developed and developing countries.

Earth Science Literacy Initiative (ESLI), funded by the National Science Foundation of America (NSF), have prepared a succinct and concise document which include encoded data of "Big Ideas" and supporting concepts that all Americans need to know about Earth Sciences. that can be used broadly in both public and private areas.

In 2008, the American Geosciences Institute (AGI) prepared a report titled "Critical Needs for the Twenty-First Century: The Role of Earth Sciences" to be included in Governments' Action Plans. The report lists seven critical geoscience-related needs that the country will face.

In December 2019, the Earth Sciences Education Working Group (YEÇG), which will operate on a voluntary basis, was founded in order to continue the International Geoscience Education Organization (IGEO) activities in Turkey and to raise awareness of Earth sciences in society.

Keywords: Earth Sciences education, IGEO, IUGS-COGE, YEÇG

Yerbilimleri Okuryazar Olmayan Toplumları Bekleyen Tehlikelere Bir Örnek; Konya Ovası

An Example of Dangers Expecting for Non-Earth Science Literate Communities; Konya Plain

Hükmü Orhan (1,2)

(1)Konya Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kony
(2)Yerbilimleri Eğitimi Çalışma Grubu
(hukmu.orhan@gmail.com)

Öz

Konya ovası Türkiye'nin en büyük ovası olup ülkenin tarım alanlarının yaklaşık %17 sini kapsar. Türkiye'nin tahıl ambarı olarak bilinen Konya Ovasında 1970'li yıllara kadar bölgede daha ziyade susuz yada az su gerektiren tarım yapılmaktaydı. Ancak daha sonraları artan bir hızla bölgede çok miktarlarda suya bağlı yonca, silaj mısır ve şeker pancarı tarımı yaygınlaşmaya başlamıştır. Konya Ovasında aşırı su tüketen tarım aktiviteleri gelecekte Konya ovası için büyük tehlikelere sebep olacağının işaretlerini vermeye başlamıştır. Konya ovasında yeraltı suyu seviyesi kritik seviyelerde düşüş göstermektedir. Buna bağlı olarak son yıllarda Konya ovasında obruk oluşumları yoğunlaşmıştır. Obruk oluşumu dışında Konya ovasını bekleyen ikinci bir tehlike ise yeraltı su seviyesinin düşmesine bağlı olarak güneyden kuzeye olan yeraltı suyu akımının kuzeyden güneye yön değiştirme ve derinlerdeki tuzlu suyun tatlı suyun boşalttığı bölgelere akması olasılığının olmasıdır. Bu da Tuz gölü havzasındaki tuzlu suyun Konya ovasına akmasına ve buradaki suların tuzlanmasına ve tarıma elverişsiz bir hale gelmesine sebep olacaktır.

İklim değişikliğinin sonuçlarından biri de su kaynaklarının azalmasıdır. Dolayısıyla sulamaya dayalı tarımsal üretim ihtiyacının artmasıyla birlikte sulamanın sürdürülebilir yönetimi hayati öneme sahiptir.

Konya ovasında çoğunluğu ruhsatsız açılmış 100.000 üzerinde su kuyusu bulunmaktadır. Bu da kontrolsüz yeraltı suyu kullanımına ve yeterince beslenemeyen yeraltı sularının her yıl artarak azalmasına sebep olmaktadır. Son yıllarda damlama sulama yaygınlaşmasına karşın vahşi sulanma da yaygındır.

2010 yılında Konya Devlet Su işleri Bölge Müdürlüğünün Konya Ovasındaki su kuyularının ruhsatlandırılması ve su kullanımının kontrol altına alınması için başlatılan proje ne yazık ki Sulama Kooperatifleri Birliği aracılığı ile engellenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Konya Ovası, yerbilimleri okuryazarlığı, obruk

Abstract

Konya plain is Turkey's largest plain and covers about 17% of the country's agricultural land. In the Konya Plain, which is known as the granary of Turkey, until the 1970s, agriculture was carried out mostly without water or requiring less water. However, at an increasing rate later on, alfalfa, silage corn and sugar beet farming, which depend on water in large quantities, began to become widespread. Agricultural activities that consume excessive water in the Konya Plain have started to give signs that they will cause great dangers for the Konya Plain in the future. In the Konya plain, the groundwater level is decreasing at critical levels. Accordingly, sinkhole formations have intensified in the Konya plain in recent years. Apart from the sinkhole formation, a second danger waiting for the Konya plain is the possibility of the groundwater flow from South to North to change direction from North to South due to the decrease in the groundwater level, and the possibility of the deep salty water to flow into the regions where the fresh water is discharged. This will cause the salty water in the Tuz Gölü basin to flow into the Konya plain and the water there to become saline and unsuitable for agriculture.

One of the consequences of climate change is the reduction of water resources. Therefore, with the increase in the need for irrigation-based agricultural production, the sustainable management of irrigation has vital importance.

There are over 100,000 water wells, most of which were drilled without a license, in the Konya plain. This causes the uncontrolled use of groundwater and the decrease in groundwater that cannot be fed adequately every year. Although drip irrigation has become widespread in recent years, wild irrigation is also common.

The project initiated in 2010 by the Konya State Hydraulic Works Regional Directorate to license the water wells in the Konya Plain and to control the water use was unfortunately blocked by Irrigation Cooperatives Associations

Keywords: Konya Plain, earth sciences literacy, sinkholes

Öğretmenlere Yönelik "Çürüksu (Denizli) Havzasında Yer Bilimleri Eğitimi"

"Earth Science Education in Çüruksu (Denizli) Basin" for Teacher

Barış Semiz

Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Denizli
(bsemiz@pau.edu.tr; barissemiz@gmail.com)

Öz

Denizli ve yakın çevresi sahip olduğu, jeolojik yapısı (aktif fay sistemleri, doğa harikası Pamukkale, jeotermal sistemler, mağaralar, mermer-traverten ocakları ve maden yatakları vb.), ve arkeolojik dokusu (Hierapolis, Laodikya, Tripolis), gibi değerleri ile yer bilimleri açısından önemli potansiyele sahiptir. Manisa'nın Kula ve Salihli ilçeleri sınırları içerisinde kalan Kula-Salihli UNESCO Küresel Jeoparkı Türkiye'nin genç ve orijinalliğini en iyi korumuş volkanik sahasıdır. Bu açıdan bakıldığında bu iki bölgede yer bilimleri kapsamına giren tüm bilim dallarına ilişkin gözlem ve uygulamaları gerçekleştirmek için doğal bir müze konumundadır.

Bu proje, Çürüksu (Denizli) havzasındaki (özellikle Pamukkale) ve Kula-Salihli UNESCO Küresel Jeoparkı ile yakın çevresindeki jeolojik ve doğal kaynakları eğitim amaçlı kullanarak, okullarda çalışan öğretmenlerin (sınıf, sosyal bilgiler, fen bilgisi ve coğrafya) yer bilimlerine olan bakış açısını değiştirmek; yer bilimlerine olan ilgiyi arttırmak; ve bu yolla, katılımcıların yer bilimleri eğitiminde kazanacakları deneyimleri kendi öğrencileri ve çevrelerinde ulaşacakları tüm insanlara yaymalarını sağlamayı amaçlamaktadır. Bu kapsamda, öğretmenlerimizin yer bilimleri bilgilerinin uygulamalı olarak desteklenerek öğretmenlerimizin donanımlarını arttırmak ve derslerini daha kaliteli sunabilmeleri için görsel veriler ve altyapı oluşturmak istenmiştir. Derslerde anlatılan kayaçları arazide ve laboratuvarda görsel ve/veya uygulamalı olarak görecek ve topladıkları mineral ve kayaç örnekleriyle kendi okulları için hazırlanacak koleksiyonlar sayesinde kalıcı materyaller sağlanması da diğer hedefleri arasındadır.

Bu çalışma, Tübitak 4004 Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları destekleme programı kapsamında 2017-2020 yılları arasında 4 kez gerçekleştirilen "Çürüksu Havzasında Yer Bilimleri Eğitimi" isimli proje serisi ile yapılmıştır. Bu proje serisi boyunca her yıl belirli düzenleme ve iyileştirmeler yapılarak devam edilmiştir. Her yıl farklı şehirlerden toplam 40 öğretmene eğitimler verilmiştir. Proje sırasında çalışma grubuna yer bilimleri konularına uygun olacak şekilde eğitmenler ve rehberler eşliğinde arazi çalışması, doğa gezileri ve laboratuvar uygulamaları yapılmıştır, yapılan her çalışmada farklı yer bilimleri konularına yönelik bilgilendirme, inceleme fırsatı verilmiştir. Yapılan çalışmalarda laboratuvar ortamında kayaç ve mineral incelemeleri, fosil incelemeleri, mikroskop incelemeleri, deprem simülasyonları yanında Kayaköy fosil Lokalitesi, Laodikeia antik Kenti, Pamukkale travertenleri, Karahayıt kırmızı su, Güney şelalesi, Kaklık mağarası, Traverten Ocakları, Honaz fayı, Cindere barajı, Ulubey kanyonları, Kışladağ altın madeni, Kula Salihli Küresel Jeoparkı gibi bölgelerde gezi gözlem ve inceleme çalışmaları yapılmıştır. Ayrıca araziden kendi okulları için yaklaşık 25 farklı türden mineral ve kayaç örneği toplamaları sağlanmıştır.

Yer Bilimleri Eğitimi projelerinin öğretmenler üzerinde bilişsel anlamda mevcut başarılarını olumlu yönde bir artışa sebep olduğu görülmüştür. Gerçekleştirilen Yer Bilimleri konulu proje dizisi kapsamında okul dışı öğrenme ortamları ile öğrenme sürecini zenginleştirmek öğrencilerde olduğu gibi öğretmenlerde de öğrenme çıktılarının gelişimi açısından etkisi olduğu gibi, farklı branşlardaki (sınıf, sosyal bilgiler, fen bilgisi ve coğrafya) öğretmenlerin mesleki gelişimlerine fayda sağladığı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Jeoloji, Okul dışı öğrenme, öğretmen eğitimi, Yer bilimleri Eğitimi

Abstract

Denizli and its surroundings, have significant potential in terms of its geological setting (active fault systems, natural wonder Pamukkale, geothermal systems, caves, marble-travertine quarries and mineral deposits, etc.), and archaeological texture (Hierapolis, Laodikeia, Tripolis). Kula-Salihli UNESCO Global Geopark, located within the borders of Kula and Salihli Districts of Manisa, is Turkey's young and best preserved volcanic field. From this point of view, these two regions are in the position of a natural museum to make observations and applications related to all branches of earth sciences.

This project aims to change the point of view of teachers working in schools (class, social studies, science and geography) on earth sciences by using the geological and natural resources in the Çürüksu (Denizli) basin (especially Pamukkale) and the Kula-Salihli UNESCO Global Geopark and its immediate surroundings for educational purposes, increasing the interests to earth sciences as a result it aims to enable the participants to spread the experiences they will gain in earth science education to their students and to all the people they will reach in their environment. In this context, it has been desired to increase the equipment of our teachers by supporting our teachers' earth science knowledge in practice and to create visual data and infrastructure so that they can present their lessons with better quality. Another goal is to provide permanent materials, thanks to the collections that will be prepared for their own schools with the mineral and rock samples they collected, and to see the rocks described in the lessons visually and/or practically in the field and in the laboratory.

This study was carried out with the project series "Earth Sciences Education in the Çürüksu Basin", which was carried out 4 times between 2017-2020 within the scope of Tübitak 4004 Nature Education and Science Schools support program. Throughout this series of projects, certain arrangements and improvements have been made every year. A total of 40 teachers from different cities were trained each year. During the project, field studies, nature trips and laboratory practices were carried out in the company of trainers and guides in accordance with the earth sciences subjects, and the opportunity to inform and examine different earth sciences was given in each study. Rock and mineral studies, fossil studies, microscope studies, earthquake simulations, Kayaköy fossil locality, Laodikeia ancient city, Pamukkale travertines, Karahayıt red water, Güney waterfall, Kaklık cave, Travertine Quarries, Honaz fault, Cindere dam, Ulubey canyons Excursion observations and studies were carried out in regions such as , Kisladag gold mine and Kula Salihli Global Geopark. In addition, about 25 different types of mineral and rock samples were collected from the field for their own schools.

It has been seen that Earth Sciences Education projects have caused a positive increase in the cognitive success of teachers. It is thought that enriching the learning process with out-of-school learning environments within the scope of the project series on Earth Sciences has an impact on the development of learning outcomes for teachers as well as students, and it is thought to benefit the professional development of teachers in different branches (classroom, social studies, science and geography).

Keywords: Geology, out-of-school learning, teacher training, Earth science education

YERBİLİMLERİ EĞİTİMİ

EARTH SCIENCES EDUCATION

Oturum Yürütücüleri/*Conveners*

Hükmü Orhan, Cüneyt Şen

Poster Sunumlar/*Poster Presentations*

Jeoloji Mühendisliği Bölümlerinde Akreditasyonun Anlamı ve Önemi

The Meaning and Importance of Accreditation in Geological Engineering Departments

Fikret Suner (1), Cüneyt Şen (2)

(1)İTÜ Maden Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ayazağa Kampusü, İstanbul
(2)KTÜ Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kanuni Kampusü, Trabzon
(suner@itu.edu.tr)

Öz

Güncel beklentiler çerçevesinde ve popülist yaklaşımlar ile 1990'lı yıllardan itibaren, Jeoloji Mühendisliği Bölümleri sayısı yaklaşık yüzde yüz bir artışa ulaşmış; ve bu gün itibarıyla bölüm sayısı otuz dört olmuştur. Ancak, 2010 başından itibaren bölümlerdeki öğrenci sayıları gittikçe azalmış, günümüzde sadece dört bölüme yetecek sayıda bir öğrenci topluluğu Jeoloji Mühendisliği Bölümlerini tercih eder duruma gelinmiştir. Bu azalmanın çok farklı nedenleri olmasına karşın, en önemlilerinden birisi, yeterli mesleki yetkinliğe ulaşamadan iş dünyasına sunulan jeoloji mühendislerinin iş dünyasında oluşturduğu hayal kırıklığıdır. Evrensel bilgi vermesi beklenen yükseköğretim kurumlarımız ulusal standartların altında mezunlar verme durumuna gelmiştir.

Yükseköğretim Yeterlilikler Çerçevesi ile yükseköğretim kurumlarında verilen eğitim programlarının çerçevesi çizilmiş, ancak, kurumlarda verilen eğitimin kalite güvencesi akreditasyon süreçleri bağlamında değerlendirilmediği için zafiyetler yaşanmıştır.

Akreditasyon, alana özgü standartların yükseköğretim eğitim programı tarafından karşılanıp karşılanmadığı noktasında bilgi sağlamaktadır. Öğrencinin yükseköğretime kabul koşullarından, mezuniyetine kadar geçen eğitim-öğretim süreçlerinde kazanması gereken kazanımlara ve eğitim-öğretim faaliyetlerinin yürütüldüğü kurumun fiziki alt yapısı ile insan kaynaklarına kadar değerlendirildiği akreditasyon ölçütleri, evrensel ve ağırlıklı olarak iş dünyası tarafından istenen minimum standartlardır. Periyodik olarak bu süreçler akreditasyon kurumları tarafından değerlendirilmektedir.

Son yirmi yılda ülkemizdeki Jeoloji Mühendisliği Bölümlerinin 12 tanesi akreditasyon süreçlerinden geçmiştir. Bu bölümler, ABET akreditasyon süreçlerini takip eden ODTÜ ve İTÜ ile MÜDEK akreditasyon süreçlerini takip eden AÜ, DEÜ, HÜ, KTÜ, Muğla SKÜ, PAÜ, FÜ, KOÜ, MÜ, SÜ'dür. Ancak, son yıllarda programlarına öğrenci kayıt yaptırmayan bazı bölümler akreditasyon süreçlerini kesintiye uğratarak değerlendirme yapılmasını istememiştir. Günümüzde sadece 8 bölümünün geçerli akreditasyonu bulunmaktadır.

Akreditasyon, yükseköğretim programlarının mezunlarına sunduğu evrensel standartları yakalama fırsatıdır. Amacı, dünyanın her tarafında çalışabilir mühendisler yetiştirmek olan üniversitelerimiz akreditasyon süreçlerini fırsat olarak görmeli ve bu yöndeki çalışmalarını yoğunlaştırmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Akreditasyon, jeoloji mühendisliği eğitimi, yükseköğrenim yeterlilikler çerçevesi

Abstract

Within the framework of current expectations and with populist approaches, since the 1990s, the number of Geological Engineering Departments has increased by approximately one hundred percent; and as of today, the number of departments has reached thirty-four. However, since the beginning of 2010, the number of students in the departments has decreased gradually, and today, some students, which are sufficient for only four departments, have come to prefer Geological Engineering Departments. Although there are many different reasons for this decrease, one of the most important is the disappointment of newly graduated geological engineers who are presented to the business world without reaching sufficient professional competence. Our higher education institutions, which are expected to provide universal information, have come to the point of graduating below national standards.

With the Higher Education Qualifications Framework, the framework of the education programs given in higher education institutions was drawn, however, weaknesses were experienced because the quality assurance of the education given in the institutions was not evaluated in the context of accreditation processes.

Accreditation provides information on whether field-specific standards are met by the higher education curriculum. The accreditation criteria, in which the student is evaluated from the conditions of admission to higher education to the achievements that he should gain in the education-teaching processes until his graduation, to the physical infrastructure of the institution where the education-training activities are carried out and to the human resources, are the minimum standards required by the business world. Periodically, these processes are evaluated by accreditation institutions.

In the last twenty years, 12 of the Geological Engineering Departments in our country have passed accreditation processes. These departments are METU and ITU, which follow ABET accreditation processes, and AU, DEU, HU, KTU, Muğla SKU, PAU, FU, KOU, MU, SU, which follow MÜDEK accreditation processes. However, in recent years, some departments that did not enroll students in their programs did not want to be evaluated by interrupting the accreditation processes. Today, only 8 departments have valid accreditation.

Accreditation is an opportunity to catch the universal standards offered to graduates of higher education programs. Our universities, whose aim is to train engineers who can work all over the world, should see the accreditation processes as an opportunity and intensify their efforts in this direction.

Keywords: Accreditation, education of geological engineering, higher education qualifications framework

JEOGENÇ OTURUMU

Sözlü Sunumlar/*Oral Presentations*

Yeni Mezun Genç Yeteneklerin İş Bulma Problemi

Employment Problem of New Graduate Young Talent

Gözde Nur Kocamış
Hacettepe Üniversitesi Beytepe Kampüsü 06800 Ankara/Çankaya
(gozdenurkocamis@gmail.com)

Öz

Jeoloji/Hidrojeoloji Mühendisliği bölümü öğrencileri, mezun durumunda veya yeni mezun genç yeteneklerin iş bulma arayışında yaşamakta olduğu problemler ele alınmaktadır. Bu doğrultuda yaşanan süreçlerin karmaşıklığı ve eksiklikleri dile getirilmiştir. İş bulma sürecinin etkili ve adil olması için sorunlara ve önerilere yer verilmiştir.

Jeoloji mühendisliği çok geniş çalışma alanı olan bir bilim dalıdır. Eğitim veren fakültelerin mezun sayısı mevcut kadroların üzerindedir. Buna ithafen Devlet kurumlarında Jeoloji/Hidrojeoloji alanlarındaki kadroların yetersizliği, atamaların azlığı, Şirketlerin işe alım kriterlerinde, meslekte tecrübeli aday talep etmesi sonucunda; yeni mezunlar işe girememekte ve tecrübe kazanamamaktadır. Çalışma alanında farklı meslek gruplarına öncelik verilmesi, mesleğin önemini vurgulayan kamu bilincinin oluşmaması vb. nedenler doğrultusunda genç yeteneklerin iş bulma probleminin bir kısır döngüye dönüşmesi söz konusudur.

Meslek bilincinin oluşması, Devlet kurumlarında istihdam alanının artırılması, Sektörde iş alımı yapacak firmaların; yeni mezun adaylara gerekli hassasiyetle ve adil bir şekilde yaklaşması, eğitim sürecinde kazanılmış olan bilginin pratiğe dönüşmesi ve mezun durumundaki genç yeteneklerin, iş arayışına destek sağlamak amacıyla Devlet kurumlarında ve Özel sektörde 'yeni mezun, genç yetenek' programları adı altında veyahut aday mühendis olarak işe alım yapması, yetiştirmesi ve iş bulma sürecine katkı sağlaması istenilmektedir.

Anahtar Kelimeler: İş, Jeoloji, Mezun, Yetenek

Abstract

The problems faced by students of Geology/Hydrogeology Engineering department, graduates or newly graduated young talents while looking for a job are discussed. In this direction, the complexity and deficiencies of the processes were expressed. Problems and suggestions are included in order to ensure that the job finding process is effective and fair.

Geological engineering is a science with a very wide field of study. The number of graduates of faculties providing education is higher than the current staff. In this respect, as a result of the lack of staff in the fields of Geology / Hydrogeology in state institutions, the scarcity of appointments, the recruitment criteria of the companies, the demand for experienced candidates in the profession; new graduates cannot find a job and gain experience. Giving priority to different occupational groups in the field of work, not informing the public enough about emphasizing the importance of the profession, etc. For these reasons, the problem of finding a job for young talents turns into a vicious circle.

Formation of professional awareness, Increasing the employment area in state institutions, Firms that will recruit in the sector; Recruitment under the name of 'new graduate, young talent' programs or as candidate engineers in public institutions and private sector in order to approach new graduate candidates with the necessary sensitivity and fairness, to turn the knowledge gained in the education process into practice and to support the job search of young talents who are graduates. It is requested that they do, train and contribute to the process of finding a job.

Keywords: Job, Geology, Graduate, Talent

Jeoloji Mühendisliği Öğrencilerinin Yaşadıkları Staj Sorunları

Internship Problems Faced by Geological Engineering Students

Melisa Yılmaz
Istanbul University – Cerrahpasa 34500 Büyükçekmece/İstanbul
(mls.ylmz.1297@gmail.com)

Öz

TDK sözlük anlamına göre staj kelimesi "herhangi bir meslek edinecek olan kimsenin geçirdiği uygulamalı öğrenme dönemi" olarak tanımlanır. Buna istinaden bir jeoloji mühendisi öğrencisinin stajdan beklentisi; öğrenim hayatı boyunca öğrendiği teorik bilgileri geliştirmek, pekiştirmek, tecrübeye dökmek ve pratik yapmaktır. Bunun aksine günümüzde stajyerlik olgusu sözlükteki anlamını yitirmiş ve görmesi gereken değeri kaybetmiştir. Ne yazık ki, sektördeki işletmelerin birçoğu mühendis adaylarına gerekli özeni göstermeyip, staj eğitimini bir zorunluluk olarak görmektedirler. İşletmelerin gösterdiği bu tutum karşısında öğrencilerin stajları verimli geçmemekle beraber iş hayatına uyum sağlama süreçleri de uzamaktadır.

Yaşanan sorunları ele alacak olursak, öncelikle pandemi sebebiyle staj yapılacak işletmelerin sayısının az olmasından dolayı mühendis adaylarının seçenekleri daralmış olup, tercih etmek istedikleri alanlarda staj yapma kazanımını elde etmeleri zorlaşmıştır. Buna ek olarak, staj yeri seçildikten sonra ise staj yapılan kurumlardaki yetkili mühendislerin stajyerlere olan ilgisizliği, stajyerin yetkin kişilerle çalıştırılmaması ve öne sürülen İSG şartlarından dolayı stajyerin araziye çıkartılmaması, stajdan gereken verimin alınamamasına sebebiyet vermektedir. Stajlarda yaşanan bu tür olumsuzlukların yanı sıra kurumlar tarafından staj esnasında öğrencilerin temel ihtiyaçlarının (yol, yemek, barınma vb.) karşılanmaması ve staj bitiminde yapılan ödeneklerin yeterli olmaması iş hayatına bakış açısında olumsuz etkiler yaratmaktadır.

Bütün bu olgular değerlendirildiğinde, öğrencilerin temel ihtiyaçları gerekli kurumlar tarafından karşılanmalı ve denetlenmelidir. Ayrıca kurumlardaki mühendisler, gözetimi altında olan stajyerlerin mesleki gelişimini sağlamak adına gerekli özeni göstermelidir. Son olarak bir jeoloji mühendisinin eğitimini sahada alması ve araziyi gözlemlemesi adına İSG kuralları gözetilerek gerekli imkanlar sağlanmalıdır. Tüm bu bulgulara dayanarak, JMO bünyesinde bulunan geleceğin yerbilimcileri olarak başarılı bir meslek hayatı yaşamamıza destek olan staj olgusunun sözlük anlamını geri kazandırmayı görev bilmeliyiz.

Anahtar Kelimeler: Jeoloji mühendisliği, Stajyer, Staj

Abstract

According to the dictionary meaning of TDK (Turkish Language Association), the word internship is defined as "the applied learning period of a person who will acquire a profession." Based on this, the expectation of a geology engineer student from the internship; to develop, reinforce, experience, and practice the theoretical knowledge learned throughout their education life. On the contrary, nowadays the phenomenon of the internship has lost its meaning in the dictionary and the value it should receive. Unfortunately, most of the enterprises in the sector do not show the necessary care to the engineer candidates and see internship training as an obligation. In the face of this attitude of the enterprises, the internships of the students are not efficient, and their adaptation to business life is also prolonged.

If we deal with the problems experienced, first of all, due to the low number of companies to do internships on account of the pandemic, the options of engineer candidates have narrowed, and it has become difficult for them to gain internships in the fields they want to choose. In addition, after the internship location is selected; the indifference of the authorized engineers in the internship institutions to the interns, not employing the interns with competent people, and not taking the interns to the field due to the proposed OHS conditions prevent the required efficiency to be obtained from the internship. Alongside such negativities experienced in internships, the fact that the basic needs of the students (transportation, food, accommodation, etc.) are not met by the institutions during the internships and insufficient allowances made at the end of the internship have negative effects on the perspective of business life.

When all these facts are evaluated, the basic needs of the students should be met and supervised by the necessary institutions. Additionally, engineers in institutions should take due care to ensure the professional development of interns under their supervision. Finally, necessary opportunities need to be provided within OHS rules for geological engineers to receive their training in the field and observe the land. Based on all these findings, as future geoscientists within the body of JMO, we should consider it our duty to restore the lexical meaning of the internship phenomenon, which helps us to live a successful professional life.

Keywords: Geological Engineering, Intern, Internship

Jeoteknik Yüksek Lisans Programlarında Jeoloji Mühendisliği Bölümü Mezunlarının Yeri

The Importance of Geological Engineering Graduates in Geotechnical Master's Programs

Nazlıcan Taylan
İstanbul Teknik Üniversitesi 34457 Sarıyer/İstanbul
(taylann17@itu.edu.tr)

Öz

Jeoteknik; temelde zemin ve kaya mekaniği prensiplerine dayalı, mühendislik jeolojisi uygulamalarında oldukça sık kullanılan bilimsel yöntemlerin birlikte uygulandığı bir yerbilim dalıdır. Jeoteknik kelimesinin kullanımı yıllardır süregelen bir tartışma konusudur. Bu disiplin için inşaat mühendislerince "Geoteknik" tabiri kullanılırken, jeoloji mühendisleri tarafından dil bilgisi kurallarımıza uygun olarak "Jeoteknik" olarak adlandırılmıştır.

Jeoteknik mühendislerinin görev ve sorumlulukları tünel, baraj, köprü, bina, karayolları ve demiryolu gibi inşa edilecek yapıların bulunacağı alanlarda zemin ile etkileşimi incelemek, gerekli mühendislik parametrelerini ortaya koymak, temel zeminin kayma durumunu, göçme ve oturma miktarı hesaplamak, bu verilerden yola çıkarak temel tipi belirlemek ve bunları projelendirip oluşabilecek sorunlara karşı çözüm önerileri sunmaktır. Jeoteknik Mühendisi ünvanı alınması için üniversitelerin Jeoloji Mühendisliği veya İnşaat Mühendisliği bölümlerinden mezun olunması ve daha sonra jeoteknik yüksek lisans eğitiminin tamamlanması gerekmektedir. Bu kişilerin Statik, Dinamik, Akışkanlar Mekaniği, Termodinamik, Mukavemet, Malzeme Bilgisi, Matematik, Fizik, Kimya gibi temel mühendislik derslerini alıp başarı ile tamamlaması büyük önem arz etmektedir.

Bu çalışmada üniversitelerde Jeoteknik Yüksek Lisans programlarına asil listeden kayıt yaptıran jeoloji mühendisliği öğrencilerinin sayısı araştırılmıştır. Bu araştırmalardan elde edilen verilere göre üniversitelerin jeoteknik yüksek lisans programlarına inşaat mühendisliğinden mezun olup kabul alan öğrenci sayısının jeoloji mühendisliğine göre oldukça fazla sayıda olması dikkat çekmiştir. Jeoloji Mühendisliği Lisans ders programlarında Zemin ve Kaya Mekaniği derslerinin oldukça detaylı anlatıldığı iyi bilinen bir gerçek olmasına rağmen bazı üniversitelerde bu yüksek lisans programlarına jeoloji mühendisliği mezunlarının başvurma hakkı dahi olmadığı tespit edilmiştir. Başka bir sorun ise Jeoloji Mühendisliği lisans diplomasına sahip olup aynı zamanda Jeoteknik Yüksek Lisans programlarından mezun olan mühendislerin profesyonel iş hayatlarında jeoteknik raporlarında imza yetkilerinin sınırlandırılmış olmasıdır.

Tüm bu çalışmaların sonucunda elde edilen veriler değerlendirilmiş ve mezun olan öğrencilerin aldığı eğitimlerin ve ders içeriklerinin yeterliliği değerlendirilmiştir. Jeoteknik Yüksek Lisans programlarından mezun olup Jeoloji Mühendisliği Lisans programında özellikle Zemin ve Kaya Mekaniği derslerini ayrıntılı bir şekilde görmüş olan mühendislerin imza yetkilerinin genişletilmesi talep edilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Jeoteknik, Jeoloji Mühendisi, Jeoteknik Mühendisi

Abstract

Geotechnical; It is a field of geological science that is based on the principles of soil and rock mechanics, and scientific methods that are frequently used in engineering geology applications are applied together. The use of the word geotechnical has been a subject of debate for years. While the term "Geoteknik" is used by civil engineers for this discipline, it is named as "Jeoteknik" by geological engineers in accordance with Turkish grammar rules.

The duties and responsibilities of geotechnical engineers are to examine the interaction with the ground in the areas where the structures to be built such as tunnels, dams, bridges, buildings, highways and railways will be located, to reveal the necessary engineering parameters, to calculate the slip state of the foundation ground, the amount of collapse and settlement, and to determine the foundation type based on these data. to identify and project them and to offer solutions to the problems that may occur. In order to receive the title of Geotechnical Engineer, it is necessary to graduate from the Geological Engineering or Civil Engineering departments of the universities and then complete the geotechnical graduate education. It is of great importance that these people take and successfully complete basic engineering courses such as Statics, Dynamics, Fluid Mechanics, Thermodynamics, Strength, Materials Science, Mathematics, Physics, and Chemistry.

In this study, the number of geological engineering students enrolled in geotechnical master's programs in universities from the main list was investigated. According to the data obtained from these studies, it is noteworthy that the number of students who graduated from civil engineering and accepted to geotechnical graduate programs of universities is quite high compared to geological engineering. Although it is a well-known fact that Soil and Rock Mechanics courses are explained in great detail in Geological Engineering Undergraduate Programs, it has been determined that geological engineering graduates are not even entitled to apply to these graduate programs in some universities. Another problem is that engineers who have a bachelor's degree in Geological Engineering and who have graduated from Geotechnical Master's programs at the same time have limited signing authority on geotechnical reports in their professional business life.

The data obtained as a result of all these studies were evaluated and the adequacy of the training and course content of the graduates was evaluated. It should be requested to expand the signing powers of engineers who graduated from Geotechnical Master's programs and have studied Soil and Rock Mechanics in detail in the Geological Engineering Undergraduate Program.

Keywords: Geotechnical, Geological Engineering, Geotechnical Engineer

Türkiye'deki Eğitim Sisteminde Jeoloji Dersinin Yeri

The Place of Geology Course in the Education System in Turkey

Egemen Şekeroğlu
Orta Doğu Teknik Üniversitesi 06800 Çankaya/Ankara
(egemen.sekeroglu@metu.edu.tr)

Öz

Türkiye jeolojik olarak Avrupa, Asya ve Afrika kıtaları arasında köprü görevi gören bir konuma sahiptir. Bulunduğu konum itibariyle birçok aktif fay hattı, sıradağlar, pasif ve aktif volkanlar barındırmaktadır. Jeolojik yapılar bakımından zengin olan ve büyük ölçekli depremlerin yaşandığı Türkiye'de jeoloji eğitimi önemli ve gereklidir. Ancak ilkokul ve ortaokulda jeoloji eğitimi verilmemesi ve lisede coğrafya dersinin içerisinde verilen jeoloji eğitimi yeterli olmamaktadır. Bu alanda jeoloji eğitiminin erken yaşta başlaması ve öğrencilerin çevrelerini ve dünyayı daha iyi anlamlandırmaları sağlanmalıdır.

Bu çalışmada Türkiye'nin geçmişten günümüze jeoloji ile ilgili olan müfredatı incelenmiş olup nasıl bir eğitim sürecinin olduğu açıklanmıştır. Yurt dışındaki ilkokul, ortaokul ve lisede jeoloji eğitiminin nasıl olduğu araştırılıp Türkiye ile karşılaştırılmıştır. Üniversite öğrencileri ile jeoloji eğitimi üzerine anket yapılmış ve sonuçları paylaşılmıştır.

Türkiye'de üniversite eğitimine kadar olan süreçte verilen yetersiz jeoloji eğitimi, öğrencilerin bu alana yönlenmesini sağlamamaktadır. Jeoloji alanındaki bilgi ve farkındalığın arttırılması eğitimde yapılacak olan daha kapsamlı bir jeoloji eğitimi ile mümkün olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Coğrafya, Eğitim, Jeoloji, Türkiye, Üniversite

Abstract

Turkey is located as a crossroads between the continents of Asia, Europe, and Africa. Due to its position, there are active faults, mountain belts, active and inactive volcanic mountains. The country is rich in geological structures and devastating earthquakes happening; thus, geology education is crucial. However, the fact that geology education is not given in primary and secondary schools and the geology education given in the geography course in high school is not sufficient. Geology education should start at an early age, and students should be provided with a better understanding of their environment and the world.

In this study, Turkey's curriculum related to geology from past to present has been examined, and it has been explained what kind of education process it has. The geology education in primary, secondary, and high schools abroad was investigated and compared with Turkey. A survey was conducted with university students on geology education, and the results were shared.

Insufficient geology education in Turkey until university does not lead students to choose this department. A more comprehensive geology education will increase knowledge and awareness of geology will be possible.

Keywords: Geography, Education, Geology, Turkey, University

Yer Bilimleri Ekseninde: İş Hayatında Gerekli Mesleki Programlar ve Üniversitelerin Rolü

On the Axis of Earth Sciences: The Role of Necessary Vocational Programs and Universities in Business Life

Alperen Bekar
Karadeniz Teknik Üniversitesi 61080 Ortahisar/Trabzon
(alperennbekar@gmail.com)

Öz

Jeoloji mühendisliği disiplininde çalışma yürütülen birçok ana faaliyet alanı bulunmaktadır. Özel sektör ve kamu kurumlarında çalışmak üzere jeoloji mühendisleri üniversiteler bünyesinde yetiştirilmektedir. Jeoloji mühendisliği eğitimi kapsamında derslere konu edilen bilgisayar programlarının iş hayatı içerisindeki geçerliliği ve yeterliliğine dair araştırmalar yapılmıştır. Yapılan araştırmalara ek olarak iş alanları içerisinde kullanılan mesleki programların süreli ya da süresiz lisans ücretleri ile üniversitelerin bu husus için ayırdıkları bütçeler araştırma çalışmalarına dahil edilmiştir.

Bu çalışmada özel firma yöneticilerine, yeni mezun jeoloji mühendislerinden mesleki programlar konusunda beklenen yetkinlikler sorulurken jeoloji mühendisi adaylara da elde ettikleri mesleki program yetkinlikleri sorulmuştur. Yapılan çalışmalar sonucunda elde edilen veriler değerlendirilmiştir.

CBS, 3 boyutlu modelleme vb. mesleki programlara mühendis adaylarının daha kolay ulaşabilmesi ve daha geniş kullanım imkanı bulabilmesi için birtakım öneriler ortaya koyulmuştur. Ortaya konulmuş önerilerin hayata geçebilmesi için özel sektör ve kamu kurumlarının ortak hareket ederek üniversiteleri desteklemesi gerektiği kanısına varılmıştır. Çalışmanın temel amacı mühendis adaylarının aldıkları lisans eğitimi mesleki programlardaki yetkinliklerini arttırarak yerbilimlerine katkı sağlamaktır.

Anahtar Kelimeler: Jeoloji mühendisliği, Mesleki program, Üniversite

Abstract

There are many main areas of activity in the discipline of geological engineering. Geological engineers are education within universities to work in the private sector and the public institutions. Within the scope of geological engineering education, researches have been conducted on the validity and sufficiency of computer programs in business life. In addition to the researches, the annual or indefinite licence fees of the vocational programs used in the business fields and the budgets allocated by the universities for this issue are included in the research studies.

In this research, while the executives of private companies were asked about the competencies expected from newly graduated geological engineers in vocational programs, geological engineer candidates were also asked about their vocational program competencies. The data obtained as a result of the studies were evaluated.

A number of suggestions have been put forward so that engineering candidates can access and more easily and find wider use vocational programs such as GIS, 3D modelling. It has been concluded that the private sector and public institutions should support universities by acting together in order for the proposals put forward to be implemented. The main purpose of the study is to contribute to earth sciences by increasing the competencies of engineering candidates in undergraduate education vocational programs.

Keywords: Geological engineering, Vocational programs, University

Jeoloji Mühendisliğinde Kadının Yeri ve Yaşadığı Zorluklar

The Place and the Challenges of Women in Geological Engineering

Yaren Beyza Tuncer
Dokuz Eylül Üniversitesi Tınaztepe Kampüsü, 35390 Buca/İzmir
(yebyyaren23@gmail.com)

Öz

Türkiye Jeoloji mühendisliği bölümünde çalışan kadın sayısı diğer Avrupa ülkeleriyle kıyaslandığında yadsınamayacak kadar fazladır. Fakat ne yazık ki ülkemizde kadın jeologların gördüğü değerle Avrupa ile karşılaştırdığımızda ciddi bir uçurum görebiliyoruz. Bu çalışma erkek egemen meslek grubu olarak görülen mühendisliğin çok önemli bir disiplini olan jeoloji mühendisliğinde kadın meslektaşlarımızın yaşadığı zorlukları ve meslekte yaşanan cinsiyet ayrımcılıklarına farkındalık yaratılması için hazırlanmıştır.

Cinsiyet bireylerin kadın/erkek olarak gösterdiği fizyolojik ve biyolojik ve genetik farklılıklardır. Toplumsal cinsiyet ise bireylerin içine doğduğu biyolojik kategoriye biçilen rollerdir. Bu kalıplaştırılmış roller meslek hayatımızda kadın jeolog olarak bize gerek arazide gerekse şantiye gibi "erkek egemen meslek alanlarında" bize geri dönmektedir.

Sonuç olarak bireylerin toplumun dayattığı kalıplara sokularak yargılanması, kadın jeologları meslek hayatlarında "jeoloji mühendisliği" kimliklerinden çok "kadın" kimlikleriyle tanınması ve meslek hayatında erkek egemen meslek alanları olarak görülen saha ve şantiye gibi alanlarda ayrımcılığa uğradığı gözlenmiştir. Çalışmamın asıl amacı yıllardır süre gelmiş toplumsal cinsiyet eşitsizliğinin son bulması ve değerli mesleğimizde kadının yerinin öneminin yadsınmayıp meslek hayatımızda eşit bireyler olarak çalışabilmemizdir.

Anahtar Kelimeler: Jeoloji mühendisliği, Kadın, Toplumsal cinsiyet

Abstract

The number of women working in the geological engineering department in Turkey is undeniably high when compared to other European countries. But unfortunately, when we compare the value seen by female geologists in our country with Europe, we can see a serious gap. This study has been prepared to raise awareness of the difficulties experienced by our female colleagues in geological engineering, which is a very important discipline of engineering, which is seen as a male-dominated occupational group, and to raise awareness of gender discrimination in the profession.

Gender is the physiological, biological and genetic differences that individuals show as male/female. Gender, on the other hand, is the roles assigned to the biological category into which individuals are born. These stereotyped roles return to us as female geologists in our professional life, both in the field and in "male-dominated professions" such as construction sites.

As a result, it has been observed that individuals are judged by being put into molds imposed by society, female geologists are recognized as "female" rather than "geological engineers" in their professional life, and they are discriminated against in fields such as field and construction sites, which are seen as male-dominated professions in their professional life. The main purpose of my work is to end the gender inequality that has been going on for years and to be able to work as equal individuals in our professional life without denying the importance of women's place in our valuable profession.

Keywords: Geological engineering, Women, Gender