

## Jet Grout ve Taş Kolon İmalatlarının Jeoradar ( GPR ) Yöntemi ile Projeye Uygunluğunun Test Edilmesi

**Mehmet Şafi YILDIZ<sup>1</sup>, Fethi Ahmet YÜKSEL<sup>2</sup> & Nihan HOŞKAN<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> PM Prestij Müh., Mahmubey Yolu Sakarya Çikmaç Yazıcıoğlu İş Merkezi No:3/13

TR- 34189 Bahçelievler - İSTANBUL

( Email: m.s.yildiz@pmprestij.com )

<sup>2</sup> İstanbul Üniversitesi, Avcılar Kampüsü Müh. Fak., Jeofizik Müh. Bölümü, Uygulamalı Jeofizik Anabilim Dalı,

TR- Avcılar - İSTANBUL

( Email: fayuksel@istanbul.edu.tr, nihan@istanbul.edu.tr )

Mühendislik yapıların inşasının planlandığı, zayıf zemin koşullarında zemin iyileştirme projeleri gerçekleştirilmektedir. Özellikle zemin sıvılaşma riskinin olduğu deprem bölgelerinde yeraltı su seviyesinin yüksek olduğu kumlu, siltli gevşek zeminlerde iyileştirme yöntemi olarak taş kolon ve jet grout uygulamaları yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bu uygulamalar, zemin iyileştirme projeleri için gerekli olan zemin etütleri yapılarak elde edilen jeoteknik parametrelerle göre hesaplanmaktadır. Uygulanacak yöntem, bilgisayar ortamında belli bir kesit ve derinlik modelleri oluşturularak yapılmaktadır. Hazırlanan bu projelerin gerçekte ne kadarının uygulandığı çok büyük önem arz etmektedir. İmal edilen taş kolon ve jet grout kolonları ile çevresindeki jeolojik ortam arasında dielektrik katsayısı açısından farklılıklar görülmektedir. Bu nedenle imalatlarının projeye uygun imal edilmiş edilmediği klasik yöntemlerden farklı olarak jeoradar yöntemi ile kontrol edilebilir ve görüntülenebilir. Bu çalışmada farklı sahalarda jet grout ve taş kolonların kontrolünde jeoradar yöntemi kullanılmıştır. Ölçümler 900, 500, 300 ve 150 MHz frekanslarla tekrarlanmıştır. Çalışma alanlarında 2B ve 3B radargram kesitleri elde edilmiştir. Radargramların Hilbert Transformu ile envelop değerleri elde edilerek kolonların genişlik ve derinlikleri görüntülenmiştir. Bu çalışmada jeoradar yönteminin, jet grout ve taş kolon imalatlarının uygulama projesinin test edilmesinde ve oluşan kolon boyu ve kesitlerinin görüntülenmesinde pratik, hızlı, güvenli ve ekonomik bir yöntem olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Jeoradar, Jet Grout Test, Taş Kolon, Jet Grout, Zemin İyileştirme

## Testing of Project Eligibility of Jet Grout and Stone Column with Georadar (GPR) Method

Soil improvement projects have been made in poor soil condition where construction of engineering structures are planned. Stone column and jet grout applications are widely used in the sandy and silty earthquake zones as a way of fortifying where in particular, the risk of soil liquefaction and ground water level are high. These applications are calculated according to geotechnic parameters obtained from soil survey required for soil improvement projects. Methods are made with computer system by models of particular section and depth. In fact, it is very important that what part of entire project is applied. There are differences in terms of dielectric constants between stone columns and jet grout coloums and surrounding geological environment. For this reason, products can be controlled and monitored by georadar method if it is manufactured according to project or not. In this study, georadar method is used in control of jet grout and stone column in the different areas. Measurements are repeated in 900, 500, 300 and 150 MHz frequencies. In the working area, 2D and 3D radargram sections are obtained. Wideness and depth of colums are monitored with Hilbert transform and envelope values obtained from radargram.

In this study, georadar method is found as fast, practical, safe and economic in testing of applications of jet grout and stone column products and in monitoring cross section and length of column.

**Key words:** *Georadar, Jet Grout Test, Stone Column, Jet Grout, Soil Improvement.*

## Antalya Tufası'nın Mühendislik Jeolojisi Özellikleri

Nihat DİPOVA

Akdeniz Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Kampüsü

Antalya-Turkey

e-posta: ndipova@akdeniz.edu.tr

Bu çalışmada; Antalya Tufası'nın kaya malzemesi ve kaya kütle özelliklerinin belirlenmesi, tufanın mühendislik jeolojisi tanımlarında dikkat edilmesi gereken hususların belirtilmesi ve Antalya tufasında karşılaşılan mühendislik sorunlarının açıklanması amaçlanmıştır. Antalya tufasında yapılan gözlemler; heterojen yapı nedeniyle aynı tufa birimi içinde dayanımlı kireçtaşının özelliğinde kaya ile löş davranışını gösteren çökebilen zeminlerin bir arada bulunabildiğini göstermektedir. Bu nedenle tufanın malzeme tanımlamalarında fasyes, doku, çökelim sonrası değişimler (diyajenez), ayırtma ve dayanım bilgilerine ayrıntılı olarak yer verilmelidir. Antalya tufasının ayırt edici kaya kütle özellikleri ise; değişken çökelim ortamlarının ürünü sedimanter yapıları, çökelimsel ve çökelim sonrası değişimlerin ürünü litolojik farklılıklarını ve oluşumsal ve karstik boşlukları içerir. Bu özellikleri ile Antalya tufası heterojen ve karmaşık bir yapı sunar ve kaya malzeme ve kütle tanımlamaları özel deneyim ve özen gerektirir. Örneğin; sondaj sırasında bir karot kaybı olması durumunda, bu karot kaybının zayıf klastik tufa erimesi, bir paleosol seviye geçilmiş olması, zayıf bitki dokulu tufa ufalanması veya karstik bir boşluk olması ihtimallerinden birisine karar verilmesi ancak sondaj sırasında deneyimli bir jeoloji mühendisinin çalışması ile mümkün olabilir. Çalışma kapsamında Antalya tufasının indeks özellikleri, tek eksenli sıkışma dayanımı ve Schmidt çekici sertliği değerleri belirlenmiştir. Tek eksenli sıkışma dayanımı değerleri 1 MPa ile 100 MPa arasında değişmektedir. Tufa sınıfları içinden mikritik-masif tufa en dayanımlı, süngersi ve mikro-klastik tufalar ise en zayıftır. Mühendislik uygulamaları sırasında tufada gözlenen yenilme biçimleri; zımbalama, tek yönlü konsolidasyon oturması, farklı oturma, boşluk çökmesi ve kazı şev göçmesidir.

**Anahtar kelimeler:** *Antalya, Mühendislik jeolojisi, Traverten, Tufa*

## Engineering Geological Properties of Antalya Tufa

This study aims to assess intact rock and rock mass properties, to point out important issues in engineering geological identifications and to explain engineering problems experienced in tufa. Observations on Antalya tufa show that; due to heterogeneity, tufa occurs in a wide range of forms, ranging from loess-like collapsible soil to limestone-like hard rock. Therefore the depositional environment, post depositional changes such as diagenesis and weathering, and strength should be given in detail in material identification of tufa. Distinguishing rock mass properties of Antalya tufa are complex sedimentary structures, lithological changes and caves of primary and karstic origin. With these properties, tufa is a heterogeneous and complex geological unit which requires a special attempt to produce a rock material and mass description. For example, it is difficult to decide if the zone of zero core recovery is a weak clastic tufa, a paleosol, a crushed phytothermal

tufa or a cavity, unless an expert geological engineer works during drilling. In this study, index properties, unconfined compressive strength and Schmidt hammer hardness values of Antalya tufa were determined. The unconfined compressive strength values vary between 1 MPa and 100 MPa. Among the tufa class, micritic-massive class is the strongest, spongy and micro-clastic tufas are the weakest. Instability modes associated with engineering works on tufa rock mass include punching shear, consolidation settlement, cave collapse and differential settlement of footings.

**Key words:** *Antalya, Engineering geology, Travertine, Tufa.*

## **Jeoloji Mühendisliğinin Prezantasyonunda Müzelerin Önemi: Kütahya jeoloji Müzesi**

**Ahmet Haşimoğlu**

*Kütahya Belediyesi, Kültür ve Sosyal İşler Müdürlüğü,  
TR-43100 Kütahya, Turkey  
(ahmet\_hasimoglu@hotmail.com)*

ÖSS'nin, öğrencinin bilgisini, zekasını, becerisini ve yöneliklerini ne kadar doğru ölçebildiği tartışılادursun, iki milyona yakın öğrenci, kuralları önceden belli olan bir sınava tâbi tutulup, bu sınav sonucuna göre de sıralanmaktadır. Sonuçta kimi birinci, kimi onuncu, kimi de yüzüncü, yüz bininci, bir milyonuncu olmaktadır. "Bireyler ancak gönül verdikleri ve yapmaktan haz duydukları işte başarılı ve verimli olabilirler. Ancak ülkemizde gençlerimiz mesleklerini seçerken, ilgi duydukları ve kabiliyetleri olan alanlara yönlendirilmek yerine, toplumda prestiji olan ve iyi para getirdiğine inanılan bölümlere odaklandırlmaktadır. Dolayısıyla çocuklarımız belki yapmaktan hiçbir zaman mutlu olamayacakları ve içselleştiremeyecekleri meslekleri tercih etmekteler. ÖSS'de dereceye giren çocukların hep belirli bölümleri seçmeleri bunun en bariz örneğidir. Öyle ya, birgün ÖSS'de ilk ona, ilk yüze giren öğrencilerden birkaç tanesi ilk tercihlerini maden, jeoloji ya da jeofizik v.b. bölümlerinden yana kullansalar ailesi, çevresi, onu yetiştiren okul ve dershane öğretmenleri neler der? Neler yazılır, neler çizilir? Peki ÖSS'de derece yapmış ve tercihini adı geçen bölümlerden yana kullanmış bir gencimizin, okulu başarıyla bitirdikten sonra işsiz kalması ya da çok iyi şartlarda iş bulamaması söz konusu olabilir mi? Öyleyse, neden sıralamada başı çeken çocuklarımız yerbilimlerini tercih etmiyorlar? Yerbilimleri, onların ilgi alanlarına giremeyecek kadar basit ve işlevsiz bölümler midir?" (Haşimoğlu, 2009).

Halbuki yerbilimleri; I ve II. kuşak jeologlarımızın ilgisini çekmiş, tanıyararak ve isteyerek girdikleri bu bölümde kendilerini mesleklerine adayan insanlar olarak büyük başarılarla imza atmışlar ve insanların hobilerinden aldığı hazzı, onlar mesleklerinden almışlardır. Fakat günümüzde yerbilimleri bölümünde, "Jeoloji'ye" tutku derecesinde bağlanmış kaç öğrenci okuyordur veya lise çağlarından beri ben jeolog olacağım diyen kaç genç vardır?

İlköğretim öğrencilerini dağların, vadilerin, kayaçların, mineralerin, kristallerin, fosillerin gizemli dünyasıyla tanıştırıp, doğaya karşı ilgilerini artırarak, jeoloji-jeofizik-maden mühendislikleri ile ilköğretim öğrencileri arasında duygusal bir bağın kurulmasını sağlamada "Yer Bilimleri Müzeleri"nin önemi yadsınamaz. Müzedeki etkinliklere katılacak öğrenciler, burada doğayla birlikte kendilerini de keşfederek ilgi alanlarını ortaya çıkarırken, gelecekte kendilerini adayabilecekleri, zeka ve becerileriyle katkıda bulunabilecekleri mesleği de belirleme imkanı bulacaklardır. Bu amaçlarla oluşturulan "Kütahya Jeoloji Müzesi", Kültür ve Turizm Bakanlığı'nın 03.12.2008 tarihli ve 219618 sayılı oluru ile çalışmalarına başlamıştır.

**Anahtar kelimeler:** *Jeoloji, müze, ilköğretim, ÖSS, Kütahya.*

## Importance of the Museum on Geological Engineering Presentations: Kütahya Geological Museum

While SSE (Student Selection Examination) is discussed how true to measure the students' knowledge, intelligence, skills and orientation accurately, nearly two million students have been tested and sorted by the result of the specific examination the rules of which is certain in advance. All in all, some are first, some are tenth, one hundredth, one hundred thousandth, some are one millionth as well. "Individuals can be productive and successful in the job which they feel pleasure from doing and *set their heart on*. But in our country, our young people have been focused on the branches being believed in making good money and adding prestige instead of canalizing in the fields related to their interest and abilities when they choose their profession; therefore, perhaps our children prefer the professions that they won't be able to feel happy and internalize. That our children ranking in SSE always choose certain branches are the most obvious sample. For good or ill, one day if some of the students entering the top ten and hundred in SSE prefer mining, geology or geophysical sections and so on. What will their family, environment around them, schools and classroom teachers training them say; what is written, what is said? Well, is it discussed that a young person of us succeeded in SSE and preferred any of the above mentioned sections has become unemployed or can not find a job in very good conditions after graduating from the school successfully? If so, why don't our leading children in the test result prefer geology? Are the geology too simple and dysfunctional departments to attract their attention?"(Haşimoğlu, 2009).

Yet Earth Sciences have attracted attention of the geologists of the first and the second generation whom we can not say a lot more names like; İhsan Ketin, Aykut Barka and they've put their signatures under important successes as the people recognizing, requesting and dedicating their life to this profession so the geologists have taken more pleasure in their occupation than the people have enjoyed their hobbies. But nowadays how many students committed with passion for geology are studying in the department of Earth Sciences now or how many young people have said since high school time: "we're going to be the geologists."

Primary school students should be increased their interest against the nature and introduced to mysterious world of mountains, valleys, rocks, minerals, crystals, fossils; consequently the significance of "Earth Science Museum" on providing an emotional bond between geological-geophysical-mining engineering and primary school students is undeniable. Here these students, who will participate in the activities at the museum, not only find themselves and reveal their fields of interest with the nature, but also find an opportunity of profession-targeting by using their intelligence and skills. "Kütahya Geological Museum" created with this goal consists of 610m<sup>2</sup> interior, 530 m<sup>2</sup> exterior usage area and started working by the approval of Ministry of Culture and Tourism dated 03/12/2008 No. 219618th.

**Key words:** *geology, museum, primary school, OSS, Kütahya*

### Antique water lines - 4 Levent – Şişli

**Mehmet Dinçer Köksal**

*Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Tektonik Modelleme  
Laboratuvarı, 54187 Serdivan, Sakarya, Türkiye.  
(E-mail: mdoksal@sakarya.edu.tr)*

İstanbul, one of the biggest cities of the world has an enormous ancient water supply system which the length is more than 200 kilometers. Some parts of this system is still in operation through galleries and aqueducts, wells and other engineering structures. History of these monumental

system goes back to Byzantine Period and then during 1500 – 1700, significant developments and optimization were done by the great architect of the Otoman Empire, Mimar Sinan. During the construction of the İstanbul Metro Project on the European Side, these water supply galeries have been encountered numerous times. They usually have an upside down egg shape and around 80w x 120h cm in dimension. We have mostly found the galleries with mud at least 30-40 cm thick. This paper shall deal on an event concluded with a tunnel fire during construction caused by the leaked benzine gas to these ancient water galleries from the gas stations 22 meters above the tunnel in the heart of the business center of the city.

Detailed underground mapping of the water lines have been performed at Zincirlikuyu area belonging to Taksim water system. Increasing population of the northern Golden Horn area have had resulted the construction of these water structures during Bayezid II period. The parent rock is Carboniferous Trakya Formation. Some minor collapses have been triggered by the galleries during excavation. Scales for maps and cross sections studied are 1:50 000, 10 000, 500, 100 ve 20. Vapour and leakage from a gas station above have started a fire during tunnel excavation which resulted a one month construction delay. Presentation of detailed data related to between Km 15+000 and 15+150 shall possibly lead a better understanding for the interaction between geoengineering and city planning.

**Key words:** İstanbul Metro, ancient tunnels, Byzantine tunnels, Ottoman irrigation, 4 Levent, Şişli

### **Antik su yolları – 4 Levent-Şişli**

İstanbul ve çevresinde 200 km den daha uzun antik su yolları ve ilgili sisteminin mevcut olduğu bilinmektedir. Bu su yollarının geçmişi en az Bizans dönemine inmekte olup Osmanlı döneminde daha da geliştirilmiş, düzeltme ve eklemeler yapılmıştır. İstanbul Metro projesinin Avrupa yakasındaki kazıları sırasında bu su yolları ile defalarca karşılaşılara kayıtlara geçirilmiştir. Genellikle ters yumurta biçimli ve 80 cm genişlik, 120 cm yüksekliğe sahip tünel, 30-40 cm çamur ile kaplı olarak bulunmuştur. Bu çalışmada, antik tünelere, şehrin en kalabalık iş merkezi semtlerinden birinde 22 m yukarıdaki benzin istasyonundan sızan benzinin yaptığı etki ve sonucu kısaca değerlendirilecektir.

Taksim Suyu Tesisleri içindeki bu galerilerinin daha yoğun gözlemlendiği 4 Levent-Şişli kesiminde Zincirlikuyu bölgesinde ayrıntılı yeraltı haritalaması yapılmıştır. İstanbul'un fethinden sonra Haliç'in kuzeyinde nüfus artmaya başlayınca, su ihtiyacını karşılamak için "Galatasaray suyu" sistemi içinde Sultan II. Bayezid tarafından inşa ettirildiği kaydedilen ve membai Levent Çiftliği olan, oradaki katmaları da alarak ana maslakta toplandıktan sonra bazen künk, bazen galeri ile Zincirlikuyu'daki Hasanağa kemeri yakınlarında kemerin alt tarafından geçerek sonunda Taksim civarına ulaştığı bilinen su hattında, kazı sırasında sık sık bazen üzeri kapak taşları ile kaplı kuyular ile yüzey bağlantıları saptanmıştır. Karbonifer yaşı Trakya formasyonu içinde açılan bu su tüneleri, kayanın sağlam olduğu kesimlerde desteksziz, fay-makaslama ve ayrılmış bölgelerde ise horasan desteklidir. Bazıları, pişmiş kilden künklerde sahiptir. Birtakım küçük boşalmalarda da neden olan galeriler civarındaki ana Osmanlı su yapıları Hasanağa kemeri ve Zincirlikuyu kemeridir. 1:50 000, 10 000, 500, 100 ve 20 ölçekli harita ve kesitlerle (son üçü bizzat) kaydedilen sistemin ilgili kesimi, günümüzde Zincirlikuyu merkez bölgesindeki benzin istasyonlarından bir tanesinin tanklarından sızan benzin ve türevlerin buharı ile kazı sırasında parlama sonucu geçici yanım çıkararak inşaatın yaklaşık bir ay durmasına neden olmuştur. Km 15+000 ile 15+150 arasına ait çok ayrıntılı çalışmaları, gerek yerbilimleri gerekse şehir planlama açısından çizimlerle desteklemek, çalışma yöntemi ve sunum açısından önem arzettmektedir.

**Key words:** İstanbul Metro, antik su yolu, Bizans tüneleri, Osmanlı su yolları, 4 Levent, Şişli

**Poster Sunumu-9 – Session-9****The Investigation of Chardoly Plain Aquifer Gaseous Reasons, West of Iran**

**S. Fazel Tavasol<sup>1</sup>, M. Manshoori<sup>1</sup>, B. P. Vusuq<sup>2</sup>, A. Uruji<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Department of Geology, Islamic Azad University, Chardivari, Tehran, Iran

(E-mail: s.fazeltavasol@gmail.com)

<sup>2</sup> Department of Geology, PayameNoor University of Iran, Mashrooteh St., 517546, Iran

<sup>3</sup> Department of Geology, Urmia University, Nazlu, Urmia, Iran

The studied area is located in the West of Iran (Kurdistan Province) and consists of about 1050km<sup>2</sup> areas. There are Jurassic carbonates unites and young volcanic rock outcrops in this region as main lithology. This region has main role in Iranian agriculture (particularly from garden productions view).

In recent years, the gasification of aquifers and gas flow from ground water wells caused to some health, agricultural and economic problems. Vacant of wells, destruction of well tissues, changing of well location, destruction of farmlands, migration of villagers, existence of various health problems(for example, some digestive system cancers and etc...) are its result.

In this case, 400 water samples from the studied area have been used and they are analyzed for main oxides and cations. There is rate of solved CO<sub>2</sub> content into Chardoly aquifer groundwater resources is about 600mgr./lit. - 1500mgr./lit.. The water temperature tolerance in this area is 15°C-27°C.

Comparing of hydrogeochemical results with GIS data's, showed a distinct relation between young volcanic activity and its recent geothermal observation with high gas flow event. Based on combined data's, the gas flow trend is from North-West to South-East. This trend depended from some faults that crossed form Cardoly plain with mentioned trends. There are high gas flow observations in central parts of Chardoly plain.

Existence of young volcanic activity and its geothermal fluid flow indicate as main source for CO<sub>2</sub> in studied area. Beside of gas flow, in relation with young volcanism, the high content of as and other heavy metals contamination are observable in Chardoly aquifer.

**Key words:** Chardoly, contamination, gas, Iran, volcanism, well

**Hydrogeophysical Parameters of Al-Mishraq (1) Area / North Iraq**

**Marwan Mutib<sup>1</sup> and Mahmood Salman Ahmed<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Geology Dept., Mosul University

<sup>2</sup>Mishraq Sulphur Company

Email:drmarwanmutib@yahoo.com

Statistical relationships of hydrogeophysical parameters of eleven pumping test wells previously conducted were carried out in the present study to the south-west of Mosul.

A positive nonlinear relation between formation factor & bulk resistivity with strong correlation coefficient (CC) which indicates the homogeneous of water quality. In addition, it is also seen a positive nonlinear relation between hydraulic conductivity & longitudinal conductance with strong (CC), and negative nonlinear relation between hydraulic conductivity and formation factor with reasonable (CC). It is also observed a negative nonlinear between hydraulic conductivity and bulk resistivity with strong (CC) which in accordance with the study accomplished by Singh (2005) who suggests an empirical negative nonlinear exponential for a confined aquifer in fractured hard rocks.

The present study also distinguished a positive nonlinear relation between transmissivity, longitudinal conductance, and electrical conductivity with strong (CC). In addition, negative nonlinear relations were found between the transmissivity and the other geoelectrical parameters, especially of strong (CC) with bulk resistivity and bulk transverse resistance.

The above correlations were applied for computing the hydraulic conductivity and transmissivity of the other wells covering the study area. The concluded data were plotted as formation factor map from bulk resistivity and five hydraulic conductivity maps and six transmissivity maps. Those maps enhanced three conclusions, the first one is good fitting between a mathematical modeling previously conducted from (Mahder-Bashi, 1986) and the present study which also indicates clear similarity in the location of high values for hydraulic conductivity extending around the two flanks of main anticline and the middle fault region. As well, it is seen a decreasing of the values at the northeast and west parts of the study area which may reflect subsurface anticlines parallel to the main Mishraq fold. Consequently, the present study suggests two synclinal structures lying to the NE and SW of the main fold. The third is the increasing of the porosity values of the middle fault region near the river which impacts the increasing of hydraulic conductivity and transmissivity. This abnormal porosity is due to tectonic defect and cavities which ought to be considered in the production period. The study also displays important roles of geoelectrical analyses in mapping a confined aquifer of lower part of Fat'ha formation.

**Key word:** *Hydroresistivity*

### **Yedigöl (Aladağlar) Debris-Covered Glacier**

**Gürcan Gürgen<sup>1</sup>, Onur Çalışkan<sup>1</sup>, Serdar Yeşilyurt<sup>2</sup>, Erkan Yılmaz<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Ankara University, Department of Elementary School, Cebeci, TR-06100 Ankara, Turkey

<sup>2</sup>Ankara University, Department of Geography, Sıhhiye, TR-06100, Ankara, Turkey

(E-mail: erkannya.yilmaz@hotmail.com)

The origin of debris-covered glaciers which can be observed all of the glaciation regions of the world is the normal glaciers. The materials that are separated from the bedrocks around the glaciers as a result of weathering are transported above the glacier by mass movement (flowing, sliding, falling, avalanche, runoff) and wind. During the glacial advance these material can be transported englacially and/or supraglacially by the glacier, however, while the glacial retreat they can't be transported and deposit over the glacier. As a result of this new formation the glacier can be covered partially or totally by the debris. The amount of debris supply, the surface gradient of the glacier, the temperature of the glacial ice, and the discharge of melting water are the main factors for controlling the adsorption of the debris material on the surface of the glacier. When the glaciers are covered with a sufficiently thick debris layer, they are going to have different energy and mass balance from the normal glaciers. Whether partly or totally debris-covered glacier can be found in East Karadeniz Mountains and Taurus mountains where the actual glaciers are situated in Turkey. The glacier which is appearing in Yedigöl Plateau in Aladağlar, is an typical example of the debris covered glaciers. The glacier occupies a cirque that's elevation is approximately 3200m and it is at the one of the last stage of glaciations. Because of the isolation of the debris-cover the glacier has been preserved from the ablation and maintains its existence till present, also it is affected slightly from the environmental changes. Yedigöl glacier which has over 20 supraglacier ponds-lakes can be recognized only the ice cliffs of these lakes because the glacier is covered totally by the debris layer. The debris cover which protects the glacier from the ablation, also provides its existence for a long period.

**Key words:** *Debris-covered glacier, Yedigöl Glacier, energy-mass balance, glacier hydrology, supraglacial lake.*

## Yedigöller (Aladağlar) Döküntü Örtülü Buzulu

Dünyadaki buzullaşma alanlarının tamamında gözlenebilen döküntü örtülü buzulların kaynağı normal buzullardır. Buzulların çevresinde ayrışma olayları sonucunda anakayadan kopan çeşitli boyutlardaki malzeme, kütle hareketleri (çığ, akma, kayma, düşme, yüzey akışı) ve rüzgârlar tarafından buzulların üzerine taşınmaktadır. Buzulların ilerleme sürecinde buzul içinde (englasyal) ve buzul üzerinde (supraglasyal) taşınan bu malzeme, gerileme sürecinde taşınamamakta üzerinde depolanmaktadır. Ortaya çıkan bu yeni oluşumla, buzullar döküntü malzemesiyle kısmen ya da tamamen örtülebilir. Gelen döküntü miktarı, buzulun yüzey eğimi, buzun sıcaklık özelliklerini ve erimeyle gerçekleşen su boşalımı, döküntü malzemesinin buzul yüzeyinde tutunmasını etkileyen temel faktörlerdir. Buzullar, yeterince kalın bir döküntü katmanıyla örtüldüğünde, normal buzul buzundan farklı kütle ve enerji dengesi oluşmaktadır. Bu nedenle döküntü örtülü buzullar, normal buzullardan farklı özellikler sergilemeye ve çevresel değişimlere farklı tepkiler vermektedir. Türkiye'de güncel buzul bulunan Doğu Karadeniz Dağları ve Toroslar'da da gerek kısmen gerekse de tamamen döküntüyle örtülmüş buzullara rastlanmaktadır. Aladağlar'da, Yedigöller Platosu üzerinde yer alan buzul, döküntüyle örtülü buzulların tipik örneklerinden biridir. Ortalama yükseltisi 3200 metre civarında bulunan bir sirk içine yerleşen buzul, buzullaşmanın son aşamalarından birini yaşamaktadır. Üzerindeki döküntü örtüsünün sağladığı yalıtılm sayesinde ablasyondan korunan ve günümüze kadar varlığını koruyan buzul, çevresel değişimlerden çok az etkilenmektedir. Yedigöller buzulu güney-kuzey doğrultusunda 1100m uzunluğunda, doğu batı doğrultusunda 400-550m genişliğinde ve  $443700\text{ m}^2$  alana sahiptir. Maksimum kalınlığı 54 m, ortalama kalınlığı 21 m olan buzulun hacmi  $9.17\text{ milyon m}^3$  tür. 3400-3160 metre yükseltileri arasında bulunan Yedigöller buzulunun yüzeyi engebeli bir görüntüye sahip olup, ortalama eğimi  $27^\circ$  civarındadır. Buzulun dil kısmındaki kalınlığı, döküntü malzemesiyle birlikte yaklaşık 60 metredir. Buzulun yüksek yamaçlara temas ettiği yerlerde baki ve eğim koşulları sonucunda buzul aynası ortaya çıkmıştır. Bu noktalarda eğim bir hayli fazladır, sirk duvarlarından uzaklaşıkça buzulun yüzey eğiminin de azaldığı izlenmektedir. Ayrıca buzulun yüzeyi bir hayli engebelidir, bunu başlıca nedeni, buzulun üzerinde akışını sürdürün ve karların erime döneminde debilerini artıran derelerdir. Bu dereler döküntü malzemesini taşıyarak ablasyonu hızlandırmakta ve meydana gelen lokal erimelerin etkisi ile buzul üzerinde kanal ve çukur alanlar oluşmaktadır. Buzul topografyasının bu kadar engebeli olmasında termokarst ve kütle hareketleri de etkilidir. Buzulun geneli dikkate alındığında ortalama eğimi çok azdır. Bunun da etkisiyle, Yedigöller buzulunun üzerinde çapları 1m ile 30m arasında değişen 20'den fazla buzul üstü göl-gölçük oluşmuştur (2008 yılı Ağustos ayında). Üzerinde 20'den fazla buzul üstü göl-gölçük bulunan Yedigöller Buzulu, döküntüyle tamamen örtüldüğü için göl kenarlarındaki buz falezleri sayesinde fark edilebilir. Buzulu ablasyondan koruyan bu döküntü örtüsü, daha uzun yıllar boyunca varlığını sürdürmesini de sağlayacaktır.

**Anahtar kelimeler:** *Döküntü örtülü buzul, Yedigöller Buzulu, enerji-kütle dengesi, buzul hidrolojisi, supraglasyal göl.*

## Utilize of Water Quality Index to Assessment Water Wells in Debagh-Makhumar Plain, NE Iraq

**Umar abdulqader**

*umarn79@yahoo.com*

Water quality index (wqi) has been used as a geometric mean method to evaluate and classify of 13 water wells , six of them are shallow wells and penetrate quaternary aquifer and the rest deep wells and penetrate injana aquifer in debagh –makhumar plain in north east of iraq. water quality index for drinking purpose range between ( 12.2 to 89.8%) within poor to good class of drinking according to bhargava classification, all shallow well classify within good class for drinking except well 13 which poor class .while deep wells classify within poor class except wells 2 and 4 classify within good and fair class respectively. water quality index for irrigation purpose range between ( 51.6 to 93.2 %) within fair to excellent class , all deep and shallow well classify within excellent and good class except wells 6 and 7 classify within fair class for irrigation. factor analysis (fa) was applied to ground water chemistry data, (63.3 %) of the variance in the original data belong to the impact of geological factor, these factor which control of ground water quality and contribution to deterioration of ground water quality in the region.

**Key words:** *ground water , aquifer ,water quality , geological factor*

## Influence Of Soil Particle Size & Temperature On Radon Emanation in outdoor Measurements In North of Iraq

**<sup>1</sup>Muhsin Waleed Mohammed Al-Badrani, <sup>2</sup>Shaemma Talal Atalah Al-Maulla**

*<sup>1</sup>Department of physics , College of Education , Mosul University , Mosul , IRAQ*

*(E-mail: mohsen\_albadrani@yahoo.com)*

*<sup>2</sup>Department of physics , College of Science , Mosul University , Mosul , IRAQ*

The radon gas concentration in soil has been measured in different areas In North of Iraq Republic between 2007 and 2009. The radon activity in soil samples is mainly dependent on the activity of radium in subjacent ground and the type of surrounding rock. The chosen areas of Nineveh province are representative of the different geologic zones. The important factors which Effect the diffusion of radon from the soil to the air are The uranium and radium concentration in soil samples ,The porosity Value of the soil ,Barometric pressure between the interfaces and Soil moisture. In this study, we discussed the influence of soil particle size and Temperature on radon emanation rate. Soil particles were classified into three sizes:  $>1000\mu\text{m}$ ,  $250 - 1000\mu\text{m}$  and  $< 250\mu\text{m}$ , using the standard mesh. Geological investigations revealed normal to high concentrations of Uranium in the bedrock near some areas of soil's samples ,Results show higher Radon values during summer than winter. Where the Changes in temperature are the main reason for changes in Radon concentrations. moving average of Radon in both stations and air temperature are measured & plotted. In summer the soil air is cooler than the air temperature and the airflow in the soil is flowing from the topographical high areas to low areas. In winter this airflow is reversed because the soil air temperature now is higher than the air temperature. The highest Radon concentrations in general are found when the temperature is close to the soil temperature. The change in soil temperature in 1.50 m is from ca.  $0^{\circ}\text{C}$  in winter to  $10^{\circ}\text{C}$  in summer. The change, however, will be less deep in the soil. In general, we could expect an increase in airflow through the ground with increasing difference between soil air temperature and air temperature.

**Key word:** *Radon , Soil Particle Size , Geological Survey, temperature, LSD*

## Geochemical Features of the Mineralizing Fluids of the Mesloula Ba-F Pb-Zn Prospect (Mellegue Mounts, NE Algeria)

**Lounis Sami<sup>1,3</sup>, Walter Prochaska<sup>2</sup>, Omar Kolli<sup>3</sup> & Abdelhak Boutaleb<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomique, Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou.*

<sup>2</sup>*Department of Applied Geosciences and Geophysics, University of Leoben, Austria*

<sup>3</sup>*Laboratoire de Métallogénie et Magmatisme de l'Algérie, Faculté des Sciences de la Terre USTHB, BP n° 32-El Alia, Alger-16111, Algeria.*

The Mesloula massif is part of the Eastern Saharan Atlas geological structure. It is made up of sedimentary formations of Triassic to Quaternary age. The Triassic formations outcrop as diapiric extrusion in the middle of the Oued Kébarit-Mesloula anticline.

Aptian occupies the most outcrops in the region. It found in middle of anticlinal structures and the close vicinity of the Triassic formations. The Aptian limestones present reef sedimentation character.

The polymetallic mineralization of this massif is very similar to the mineralizations known along the North African metallogenic belt.

This prospect has three types of ores : (a) dissemination of galena or Cuivre gris in aptian limestones in Mzeita galena is associated with sphalerite (b) vein mineralization with barite, galena and calcite and c) Barite in the amas and space-filling

Fluid inclusion (FI) studies on calcite, barite and quartz crystals collected show salinity values varying from 22,66% to 28% eq. NaCl. The homogenization temperature (170°C) is high, and ice melting temperature is -23°C. Eutectic temperatures comprised between -50 and -52°C indicate the presence of cations other than Na<sup>+</sup>, such as Ca<sup>++</sup>.

Halogen analysis data of the Mesloula mineralization show that the Cl/Br ratios correspond to residual liquid derived from the halite dissolution.

**Key words:** Aptian limestones; Reef sedimentation; Peridiapiric mineralization, Halogen, Fluid Inclusions, Mesloula, Mississipi Valey type.

## Ahlat İgnimbiritinin (Ahlat-Bitlis) Mineralojik ve Jeokimyasal Özellikleri

**Erkan DEDE<sup>1</sup> ve Ali Rıza ÇOLAKOĞLU<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Abdi İbrahim İlaç Sanayi ve Ticaret AŞ, TR-07100 Antalya, Türkiye*

<sup>2</sup>*Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-65080, Zeve-Van, Türkiye  
(E-posta: arc.geologist@yu.edu.tr)*

Çalışma konusunu oluşturan Ahlat ignimbiriti Van Gölü'nün kuzeyinde Bitlis iline bağlı Ahlat ilçesinde yer almaktadır. Bu çalışmada Ahlat ignimbritinin mineralojik ve jeokimyasal özellikleri araştırılmıştır.

Ahlat ignimbiriti sırasıyla tabandan tavana doğru siyah, kahverengi, kırmızı ve beyaz olmak üzere dört farklı renk ve seviyede gözlenmektedir. Tabandan tavana Ahlat ignimbritinin kül matriksi içinde gözlenen pomza, fiyam ve litik parçaların boyutları da artmaktadır. Özellikle en üstte gözlenen beyaz ignimbirit, pomza ve litik parçalarca çok zengindir. Kayacın bileşenlerini tümüyle pekişmiş volkan camı kıymıkları ile çok az oranda iğnemsi feldispat kristalitlerinden oluşan kül matriks içinde gözlenen pomza, fiyam, kayaç parçacıkları ve kristaller oluşturur. Plajiyoklaz, mikroklin, sanidin, klinopiroksen (egirinojít), ve az miktarda amfibol mineral

bileşenleridir. İncelenen kayaçların incekesit ve SEM incelemelerinde Ahlat ignimbiritinde herhangi bir alterasyon etkisi gözlenmemiştir.

Kimyasal ve petrografik incelemeler sonucunda Ahlat ignimbritinin traktik, pomza ve fiyamların ise riyolitik bileşimli olduğu belirlenmiştir. Örneklerin Kondirite göre normalize edilmiş örümcek diyagramında tüm kayaç, fiyam ve pomza örneklerinin nadir toprak element (NTE) dağılım desenlerinde birbirıyla uyumlu ve ağır nadir toprak elementlere göre (Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu) hafif nadir toprak elementlerce (La, Ce, Pr, Nd, Pm, Sm) zenginleşme görülmektedir. Ayrıca fiyam ve pomza örneklerinin NTE içerikleri tüm kayaça göre daha zenginleşmiş olup bu durum fraksiyonel kristalleşmeye işaret etmektedir.

Jeokimyasal analizlerden elde edilen anaoksit içerikleri ve iz elementlerden Nb/Y–Th/Y, Zr/Nb–Y/Nb, Rb/Y+Nb, ayırtman diyagramları, Ahlat ignimbritinin kita içinde gelişmiş asidik bileşimli, alkali magmatizmaya bağlı olarak ortağunu ortaya koymaktadır. Ayrıca oluşumunda fraksiyonel kristalleşme sürecinin yanında kabuksal kirlenmenin de etkili olduğu düşünülmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Ahlat, ignimbirit, piroklastik, alkali, jeokimya

## Mineralogical and Geochemical Characteristics of Ahlat Ignimbrite (Ahlat- Bitlis)

Ahlat ignimbrite, the subject of this study is situated near the Ahlat town, (Bitlis), north of Lake Van. In this study, mineralogical and geochemical characteristics of Ahlat ignimbrite are investigated.

Ahlat ignimbrite is observed at four different levels and colors, from bottom to top as black, brown, red and beige. In addition, pumices, fiammes and lithic clast sizes are increasing towards to upper level. Especially, beige ignimbrite is very rich in the pumice and lithic fragment contents. The Ahlat Ignimbrite consists of pumice, fiammes, lithic clasts and crystals in ash matrix having welded glassy slices and little acicular feldspar crystals. Plagioclase, microcline, sanidine, clinopyroxene (egirinogite) and a little amount of amphibole are determined as mineral paragenesis. Mineralogical and SEM studies of investigated samples reveal no alteration effects in Ahlat ignimbrite.

Petrographical and geochemical analysis suggest that Ahlat ignimbrite is trachytic, while pumices and fiammes are rhyolitic in composition. Chondrite-normalized rare earth element (REE) patterns of the whole rock, fiammes and pumice samples exhibit similar pattern and show enrichment of light rare earth elements (La, Ce, Pr, Nd, Pm, Sm) relative to heavy rare earth elements (Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu). In addition, REE contents of the fiamme and pumice samples are enriched relative to whole rock samples pointing to fractional crystallization.

According to Nb/Y–Th/Y, Zr/Nb–Y/Nb, Rb/Y+Nb, discrimination diagrams and major oxide contents obtained from geochemical analysis reveal that Ahlat ignimbrite was formed from a within-plate type alkaline magmatism with acidic composition. Besides, fractional crystallization and crustal contamination processes was also effective during its formation.

**Key words:** *Ahlat, ignimbrite, pyroclastics, alkali, geochemistry*

## Suggested Mechanism of Phosphorous Concentration and Phosphorite Formation Case Study: Formation of Francolite of Akashat Paleocene Phosphorite, Western Desert of Iraq

Kotayba T. Al-Youzbakey<sup>1</sup> and Salim M. Aldabbagh<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dams and Water Resources Research Center

kotayba\_tawfiq@yahoo.com

<sup>2</sup>Department of Earth Sciences, College of Science

drsalim\_aldabbagh@yahoo.com

The University of Mosul, Mosul - Iraq

The present study addresses the problem of increase of sea water P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> content ( 70 ppb )to more than 30% wt/wt P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> in phosphorite . It is suggested that such P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> enrichment can be achieved through multi-stage biogenic-diagenesis process , which includes : biological trapping of sea water phosphorous , decay of dead organisms , reverse reflux of phosphorous to sea water upwelling current , formation of phosphate constituents , diagenetic process leading to various phosphate grains ( Peloids , Fecal , Pellets , Coprolites , Ooides , Cotoides and Fish teeth and Bone fragments .....ect. ) . The final stage of the suggested mechanism includes redistribution of the phosphate facies in the depositional environment along the continental shelf ,

The formation of Francolite within Akashat Phosphorite depends on the chemical composition of th interstitial water within the upper part of the submarine sediments . The constituents of phosphorous , calcium and strontium are related to the activity of bacteria , whereas Na , S , U , Y , and LREE reflects the salinity and alkalinity of sea water . The positive and negative anomalies of Ce and Eu respectively suggest non-oxidizing conditions without submarine activity through out Francolite formation .

It is concluded that both primary deposition and diagenetic process share similarly in shaping the crystal chemistry of Francolite .

**Key words :** *Phosphorite gensis , phosphorous enrichment , biogenic – diagenetic process , Ce and Eu anomalies , Francolite crystal chemistry .*

## Level of Application of Modern Scientific Methods of How to Maintain the Environment to Farmers in the District of Sheikhs / Nineveh Province

Ahmed Awad Talb Ali<sup>1</sup>, Luma Munzer Idris<sup>2</sup>

<sup>1</sup>College of Agriculture and Forestry,

<sup>2</sup>Department Extension of Agricultural , University of Mosul

The research aims primarily to determine the level of the application of modern scientific methods to farmers in the district of sheikhs in general, as well as determining the level of their application in each of the areas of research, and the level of their application in each paragraph of the research, and to identify the personal characteristics of respondents and communication of the respondents surveyed.

Included research sample (80) representing Mbhatha (5%) of the total number of total respondents (farmers) and the number of (1600) Quested (farmer), who belonged to spend two sheikhs, in order to obtain the data for research have been used as a questionnaire consisted of two parts (Part I included a number of variables Balambhothin in the study, and included the second part of the form scale to determine the level of the farmers apply modern scientific methods of how to preserve the

environment, which included the four Fields (the Fields of pollution resulting from the use of pesticides, and the Fields of pollution Breeding animals, the pollution results from pollution of drinking water, the pollution caused by air pollution), where he was sure the truth of the clauses of the virtual scale by presenting to specialists in agricultural extension, and also confirmed the veracity of the content of the paragraphs of the scale and the attention of the specialists on the subject of environmental pollution, and was then modified the wording of some paragraphs of the measure to become appropriate to achieve the desired goal, and after making sure of honesty and sincerity of the virtual content of the paragraphs of the scale was measured by the stability of the scale in a mid-term retail, where research data were collected in a personal interview, and were unloaded and classifying data were treated statistically using a number of the most important statistical methods (simple correlation coefficient, and Spearman Brown formula, percentages, and the arithmetic mean).

Search Results indicated that 42.73% of the respondents (farmers) with an average level of application of modern scientific methods of how to preserve the environment, and 16.82% of them with application level is low, and 40.45% of them with a high level of application, and the results showed that the areas Balemratb came first, according to the level the application of farmers in how to preserve the environment, respectively (the area of pollution results from pollution of drinking water, the pollution caused by air pollution, the pollution from the use of pesticides, and pollution from the area of breeding species, as shown results that the paragraphs which ranked the first three according to the level applied to farmers (Make sure to choose the right place to store the water, avoid the negative impact of fertilizer residues on the air, I apply the instructions when using pesticides Shout).

The paragraphs that came Balemratb three years, according to the level of application it is the farmers respectively (Make sure to sterilize drinking water properly, avoid the negative impacts of poultry waste on the environment, avoid direct contact with pesticides during the control).

## Geostatistical Analysis of Ground Water Quality Data of Mosul City North of Iraq

**Mus'ab A. Al-Tamir**

*University of Mosul, College of Engineering, Civil Engineering Department, Mosul-Iraq  
(E mail: musabaltamir@yahoo.com)*

Ordinary kriging is applied as an interpolation method for temperature, electrical conductivity and pH ground water quality variables in Mosul city northern Iraq. Each set of data can fit different empirical semivariogram models since they have different structures. These models are Circular, Spherical, Tetraspherical, Pintaspherical, Exponential, Gaussian, Rational, Quadratic, Hole effect, K-Bessel, J-Bessel, and stable. This study aims to determine which of these empirical semivariogram model will best matched with the experimental models obtained from ground water quality values for each group. The model having the least average standard error was selected by comparing the observed water quality parameters values with the values prediction by empirical semivariogram model. It was determined that J-Bessel empirical variograms model is the best fitted model for the three parameters under this study (Temperature, pH, and Electrical conductivity) with average standard error of 1.209, 0.2217, and 740.5 respectively. The data of pH and Electrical conductivity were normalized by taking its natural logarithms before calculating its semivariogram.

## Geology Education in Turkey with Statistics

**M. Görmüş, K. Uysal**

*SDÜ MMF Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Isparta  
kubilay@mmf.sdu.edu.tr muhittin@mmf.sdu.edu.tr*

Remarkable importance is given to Geoscience education and research in all developed countries. In comparison of the framework of social developments in the world; research facilities and geological engineering education in our country is still under discussion. The purpose of this study is to reveal current status of the education in Turkey with statistical data and recommendations for enhancement. At this purpose, 29 departments in Turkey were examined in terms of the education. Geoscience education continues as an organization for more than a century. Periodically, the number of departments increased in time and spread across the country. The number of staff members, ratio of academics to students and research facilities in large cities seem to be better than others. It is understood that there has been very large differences in terms of university applications and choosing of especially technical universities and attractive urban regions are preferred. Although some Anadolu University departments have good infrastructure facilities and the number of academic staff members, students choose them at their last options.

There is always a need to geological engineering departments for efficient and continuously use of earth resources and for the realizing of engineering projects. When compared with developed countries, Turkey has not shows differences in terms of population/geology department. But high amount of application and night education cause acceptance of more than requested students and that is involve crucial problems on employment.

Under the lights of the acquired statistical data, for improving the departments has sufficient infrastructure, primarily control the student population and night education. In generally educational programs were compatible, besides for eloquent associations, all over the country meetings, argued and talked geological engineering education, started by geological engineering chamber must be continue and getting applicable decisions.

### İstatistiklerle Türkiye'deki Jeoloji Eğitimi

Gelişmiş bütün ülkelerde yerbilimleri eğitim ve araştırmalarına önem verilmektedir. Dünyadaki sosyal gelişmeler çerçevesinde, ülkemizde yer alan üniversitelerin jeoloji mühendisliği bölümlerinde verilen eğitim ve buna bağlı araştırma olanakları da sürekli tartışılan bir konudur. Bu çalışmanın amacı, istatistiksel verilerle Türkiye'deki jeoloji mühendisliği eğitiminin güncel durumunu ortaya koymak ve dünyadan örneklerle daha da iyileştirilebilmesi için önerilerde bulunmaktadır. Bu amaç doğrultusunda Türkiye'deki 29 adet bölüm, eğitim-öğretim açısından incelenmiştir.

Kuruluş itibarıyle jeoloji eğitimi yüzyılı aşkın bir süredir devam etmektedir. Bu süreç içerisinde bölüm sayısı periyodik olarak artış göstermiş ve ülke geneline yayılmıştır. Büyük şehirlerdeki bölümlerin akademisyen sayısı, öğrenci/öğretim üyesi oranı ve araştırma olanakları açısından önde yer aldığı görülmüştür. Giriş puanları açısından çok büyük farklılıkların olduğu, özellikle teknik üniversitelerin ve cazip kentlerdeki bölümlerin tercih edildiği anlaşılmaktadır. Buna karşılık olanakları ve akademisyen alt yapısı iyi olmasına rağmen, Anadolu üniversitelerindeki bölümler, son sıralarda tercih edilmektedir.

Şüphesiz ki ülkemizin yeryüzü kaynaklarının verimli kullanılabilmesinin devamlılığı ve mühendislik projelerinin gerçekleştirilebilmesi için jeoloji mühendisliği bölümlerine her zaman ihtiyaç olacaktır. Gelişmiş ülkeler ile karşılaştırıldığında nüfus / bölüm sayısı açısından Türkiye bir

farklılık göstermemektedir. Ancak, yüksek başvuru ve ikinci öğretimler nedeniyle talepten fazla öğrenci kabul edilmekte, bu da istihdam da önemli sorunlara yol açmaktadır.

Elde edilen istatistiksel veriler ışığında altyapısı yeterli olan bölümümüzün iyileştirilebilmesi için öncelikle öğrenci sayılarının ve ikinci öğretimin kontrol altına alınması gerekmektedir. Eğitim programlarında genel anlamda uyumluluk gözlenmesine karşılık, anlamlı birlikteşlikler için, ülke genelinde jeoloji mühendisliği eğitiminin tartışıldığı, konuşulduğu Jeoloji Mühendisleri Odasınca başlatılan toplantılar devam edilmeli, ugulanabilir karar alınmalıdır.

Anahtar kelimeler: Türkiye, jeoloji, eğitim, istatistik

**Key words:** *Turkey, geology, education, statistic*

## 08 Mart 2010 Elazığ-Kovancılar (M=5.8) ve Palu (M=5.6) Earthquakes

**Kadirioğlu, F. T., Zünbül, S., Kılıç, T., Yanık, K. Ve Kaplan, M.**

*tuba.kadirioglu@afet.gov.tr, sami@deprem.gov.tr, tugbay@deprem.gov.tr, kenan@deprem.gov.tr,  
kaplan@deprem.gov.tr*

An earthquake with magnitude ML=5.8 occurred at local time 04:32 on March 08, 2010 at about 69 km East of Elazığ and 14 km South of Karakoçan town. Epicentral coordinates of the earthquake is determined as 38.77 N - 40.03 E with focal depth 5 km. The earthquake also was felt in the neighboring provinces of Diyarbakır, Tunceli and Bingöl.

At the same day, after this earthquake, another earthquake occurred at 09:47 (local time) in Elazığ-Palu (Eastern Turkey - Epicentral coordinates: 38.73 N, 40.01 E, Depth: 5 km). Magnitude is determined as ML=5.6 for this earthquake. These earthquakes occurred in Palu-Hazar lake segment of the East Anatolian Fault System (EAFS). According to the data were determined in DDA Ankara Center: Between the dates March 08 – 17, 258 aftershocks were determined with magnitude range 2.0– 5.0. The number of earthquakes has been decreased by time. Aftershock distributions of the Elazığ Earthquakes concentrated in an area of approximately 45 km long in NE-SW direction.

After the 04:32 (Local Time) ML=5.8 and 09:47 (Local Time) ML=5.6 earthquakes, 5 larger aftershocks with magnitude M>4, are occurred in the same day. Focal depths of aftershocks vary between 1 -20 km. Moment Tensor Solutions of earthquakes Which magnitude is over 4 show a left-lateral strike slip faulting including normal component. This result consonant with structure of EAES. Acceleration value is determined for MI=5.8 and MI=5.6 earthquakes, and Peak Ground Acceleration distribution map is prepared for MI=5.8 earthquakes.

**Key words:** *Elazığ Earthquakes, aftershocks, moment tensor*

## 08 Mart 2010 Elazığ-Kovancılar (M=5.8) ve Palu (M=5.6) Depremleri

**Kadirioğlu, F. T., Zünbül, S., Kılıç, T., Yanık, K. Ve Kaplan, M.**

*tuba.kadirioglu@afet.gov.tr, sami@deprem.gov.tr, tugbay@deprem.gov.tr, kenan@deprem.gov.tr,  
kaplan@deprem.gov.tr*

08/03/2010 tarihinde yerel saatle 04:32'de büyüklüğü MI=5.8 olan Elazığ-Kovancılar Merkezli bir deprem meydana gelmiştir. Depremin Dış merkezi Elazığ'ın 69 km doğusunda ve Karakoçan

Köyünün 14 km güneyinde yer almaktadır. Depremin hesaplanan dış merkez koordinatları 38.77 N – 40.07 E, derinliği ise 5 km.dir. Deprem Diyarbakır, Tunceli ve Bingöl İllerinde de şiddetli bir şekilde hissedilmiştir.

Aynı gün, yerel saatle 09.47'de merkezi Elazığ-Palu olan  $M_I=5.6$  büyüklüğünde bir deprem daha meydana gelmiştir. Depremin dış merkez koordinatları 38.73 N-40.01 E, derinliği ise 5 km olarak hesaplanmıştır. Söz konusu depremler Doğu Anadolu Fay Sisteminin Palu-Hazar Gölü Segmentinde meydana gelmiştir. Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı Deprem Dairesi tarafından işletilen Zayıf Yer Hareketi Gözlemleri Çalışma Grubu'nda işletilen Ulusal Sismik Ağ ve TÜRDEP istasyonlarından alınan verilere göre 08-17 Mart tarihleri arasında büyüklükleri 2.0-5.0 arasında değişen 258 adet artçı şok kaydedilmiştir. Artçı şoklar zamanla normal bir azalım göstermeye ve dışmerkez dağılımları KD-GB yönünde ve yaklaşık 45 km uzunluğunda bir alana yayılmıştır.

04.32'de meydana gelen  $M_I=5.8$  ve 09.47'de meydana gelen  $M_I=5.6$  depremlerden sonra aynı gün içinde büyüklüğü 4'ün üzerinde 5 adet artçı şok daha meydana gelmiştir. Artçı şokların derinlikleri 1-20 km arasında değişmektedir. Büyüklüğü 4'ün üzerinde olan depremlerin moment tensör çözümleri sol yönlü doğrultu atımlı (normal bileşeni de olan) faylanmaya işaret etmektedir. Bu sonuçlar Doğu Anadolu Fay Sisteminin yapısı ile uyumludur.  $M_I=5.8$  ve  $M_I=5.6$  depremleri için ivme degréleri hesaplanmış ve  $M_I=5.8$  depremi için en büyük yer ivmesi dağılım haritası hazırlanmıştır.

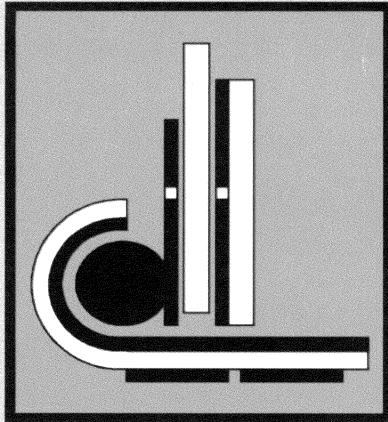
**Anahtar kelimeler:** Elazığ depremi, artçı şoklar, moment tensor





*63. Türkiye Jeoloji Kurultayı'na  
katkı sunan tüm kurum ve kuruluşlara  
teşekkür ederiz.*

**TMMOB**  
**Jeoloji Mühendisleri Odası**



# ARDIÇ İNŞAAT

## YAPI TEKNİK ORGANİZASYONU SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.

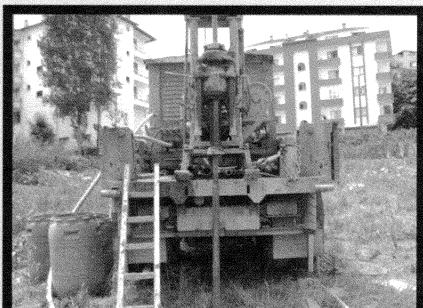
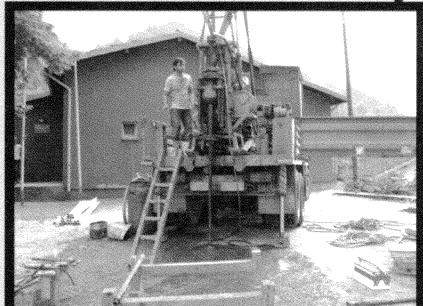
Yakup ARDIÇ  
Jeoloji Müh.

### FAALİYET ALANLARIMIZ

- \*Mimarlık Mühendislik Taahhüt İşleri
- \*Temel ve zemin araştırmaları
- \*Zemin etüdleri
- \*Temel sondajları
- \*İmar planına esas jeolojik-jeoteknik Etüd Raporları
- \*Çevre etki değerlendirme raporları (CED)

### PERSONEL YAPIMIZ

- 1 Mimar
- 2 İnşaat Mühendisi
- 3 Jeoloji Mühendisi
- 1 Jeofizik Mühendisi
- 1 Çevre Mühendisi
- 1 İnşaat Teknikeri



**Maraş Cad. Onbaşı İşh. Kat:4  
No:85-86 TRABZON  
E-mail: ardicinsaat@mynet.com**

**Tel.: (0462) 321 78 14  
Faks: (0462) 321 78 14  
Gsm: (0536) 383 38 97**