



TMMOB
JEOLOJİ MÜHENDİSLERİ ODASI YAYINIDIR

Mavi Gezegem

Popüler Yerbilim Dergisi

Yıl 2019 • Sayı 27

ISSN: 1302-4108



- Antik Çağ'dan Orta Çağ'a Kadar Depremlerin Oluşumuna İlişkin Öne Sürülen Teoriler
- Madencilik sektörü ve Soma faciası, Batı Anadolu, Türkiye
 - Doğal kaynak suları şifa dağıtır mı?
- Karst Dünyası: Kaş-Abanoz Yaylaları (Anamur-Mersin) Arasında Bir Jeolojik Rota
- Ülkemizde Dikburunköpekbalığı'nın (Lamna nasus) ilk fosil bulgusu hakkında
 - Maden Bilimcilerin Duayeni Sadrettin Alpan "İnsanı Maden Yaşatır"

TMMOB
JEOLOJİ MÜHENDİSLERİ ODASI
Chamber of Geological Engineers of Turkey

YÖNETİM KURULU / EXECUTIVE BOARD

Hüseyin ALAN	Başkan / <i>President</i>
Yüksel METİN	İkinci Başkan / <i>Vice President</i>
Faruk İLGÜN	Yazman / <i>Secretary</i>
D. Malik BAKIR	Sayman / <i>Treasurer</i>
Buket YARARBAŞ ECEMİŞ	Yayın Üyesi / <i>Member of Publication</i>
M. Emre KIBRIS	Mesleki Uygulamalar Üyesi / <i>Member of Professional Activities</i>
Gonca ŞAHİN	Sosyal İlişkiler Üyesi / <i>Member of Social Affairs</i>

Editör / Editor

Halil GÜRSOY
gursoy@cumhuriyet.edu.tr

Yazarlar / Writers

Övünç ŞAHİN
Gülce ÇİNİ
Cahit HELVACI
Rüstem PEHLİVAN
Selim İNAN
Nurdan İNAN
Umut BİÇER
Nizamettin KAZANCI

Tasarım/Mizanpaj

İlhan ULUSOY

Yazışma Adresi

TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası
PK. 464 Yenışehir, 06410 Ankara
Tel: (0312) 434 36 01
Faks: (0312) 434 23 88
E-Posta: jmo@jmo.org.tr
URL: www.jmo.org.tr

Yazı Değerlendirme /

Erhan ALTUNEL
Mustafa DEĞİRMENCİ
Lütfi NAZİK

Yayın Türü	: Yaygın Süreli Yayın
Yayının Şekli	: Yıllık
Yayın Sahibi	: TMMOB JMO Adına Hüseyin ALAN
Sorumlu Yazı İşleri Müdürü	: Hüseyin ALAN
Yayının İdari Adresi	: Hatay 2 Sokak No: 21 Kocatepe / Ankara Tel: 0 312 432 30 85 Faks: 0 312 434 23 88
Baskı (Printed by)	: ERS Matbaacılık Kazım Karabekir Cad. Altıntop İşhanı No: 87/7 İskitler / Ankara Tel: 0 312 384 54 88
Baskı Tarihi	: Ekim 2019
Baskı Adedi	: 500



İçindekiler

Antik Çağ'dan Orta Çağ'a Kadar Depremlerin Oluşumuna İlişkin Öne Sürülen Teoriler



7



Madencilik sektörü ve Soma faciası, Batı Anadolu, Türkiye

14



Doğal Kaynak Suları Şifa Dağıtır mı?

22



Karst Dünyası: Kaş-Abanoz Yaylaları (Anamur-Mersin) Arasında Bir Jeolojik Rota

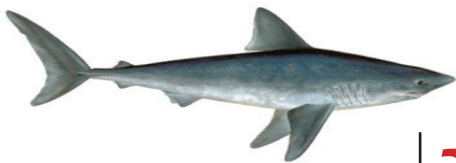
27



Maden Bilimcilerin Duayeni Sadrettin Alban "İnsanı Maden Yaşatır"

39

Ülkemizde Dikburunköpekbalığı'nın (Lamna nasus) ilk fosil bulgusu hakkında



35

SUNUŞ

Değerli Okurlar,

Üzerinde yaşadığımız ve dergimize de adını veren mavi gezegen Dünya'mız, özellikle son yüzyıldan bu yana birçok açıdan doğal ve doğal olmayan afetlerle karşı karşıya kalıyor ve bunun acı sonuçlarını günümüzde birebir yaşıyoruz. Özellikle çoğu insan kaynaklı doğayı katleden faaliyetlerimizi durdurmadığımız hatta azaltmadığımız sürece, ülkelerin sınırlarından bağımsız bir şekilde, yerüstü ve yeraltı varlıklarıyla birlikte yaşanabilir doğayı ve çevreyi bitiriyoruz. Özellikle deprem ve volkanik faaliyet gibi doğal afetlerin tehlikelerini bugünkü teknolojik ve bilgi birikimleriyle önleme olanağımız olmadığı için en azından bunlardan kaynaklanan zararları, bilim ve akli önceleyen çalışmalarla azaltabilme şansına hala sahip olabiliriz.

İnsanoğlu'nun varoluşundan bu yana tüm tarihsel süreç boyunca doğa ve doğa olaylarını anlamaya yönelik devamlı bir arayış içinde olduklarını biliyoruz. Özellikle Anadolu'da yaşamış filozofların Antik Çağ'dan bu yana depremlerin oluşumuna yönelik nasıl teoriler geliştirdiklerini, yerbilimleri dışından bir genç tarih araştırmacısı Övünç Şahin'in yazısını bu sayımızda okuyacağız.

Bu sayının ikinci yazısı Türkiye Madencilik tarihine "Soma Faciası" olarak geçen Gülce Çini ve Cahit Helvacı tarafından hazırlanan, yargı kararıyla da artık somutlaşan bu kazayı sosyolojik açıdan da irdeleyen bir yazıdır. İş güvenliği ve işçi sağlığındaki eksikliklere bağlı insan kusurlardan kaynaklanan bu kaza, 13 Mayıs 2014' de ne yazık ki 301 madencinin can kaybı ile sonuçlanmıştır.

Üçüncü yazı ise Rüstem Pehlivan tarafından hazırlanan, bugün yaşam kaynağımız olan çoğunlukla pet şişe veya damacanalarla alarak kullanmak durumunda kaldığımız "doğal su" ların kimyasının, solduğumuz hava kadar ne kadar insan sağlığı ile yakından ilintili olduğunu konu alan bir yazıdır.

Doğaya ve doğa sporlarına düşkün insanlar, temiz hava ve doğa ortamına özlemlerini belirli özellikleri içine alan rotalardaki yürüyüşlerde kendilerini daha mutlu hissettikleri bir gerçektir. İşte bu anlamda şehrin gürültüsünden uzaklaşmak isteyen doğasever insanlara, Mersin'in kuzeyinde karstik yeryüzü şekillerini de tanıtmayı amaçlayan bir alternatif rotayı konu alan yazı Selim ve Nurdan İnan çifti tarafından kaleme alınmıştır.

Bu sayının dördüncü yazısı özellikle doğa ile ilgilenen 14 yaşındaki genç bir lise öğrencisi Umut Biçer'in merakı sonucundaki bulguları da içeren, bir köpekbalığı dişi fosilini konu almaktadır. Bu bulgunun bilimsel değerinin yanı sıra, genç bir lise öğrencisinin araştırma merakının olmasının son derece önemli olduğu düşüncesindeyim.

Bu sayının son yazısı, yerbilimcilerin yakından tanıdığı, MTA Genel Müdürlüğünü başta olmak üzere yerbilimlerinin bugüne gelmesinde önemli gayret ve çabaları olan Sayın Sadettin Alphan'ın "İnsanı Maden Yaşatır" kitabını, kendisi de sayın Alphan'ın öğrencisi olan Nizamettin Kazancı meslektaşımıza tanıtıyor.

Sınırlı sayıda da olsa basılan Mavi Gezegen dergimizin popüler bilim yazılarının okunurluğunu arttırmak için derginin sizlere ulaşan elektronik iletilerdeki web ortamı adreslerini ve ücretsiz aboneliğini yine elektronik ortamda dostlarınıza duyurmanızın bizleri bilimsel düşünce adına memnun edeceğini belirtiriz.

Dergimizin yayınına katkı koyanlara, emeği geçenlere teşekkür ediyor, sizlerin çabası ile zenginleştirilerek yaşatılacağına olan inancımızla saygılar sunuyoruz.

Halil Gürsoy Dergi Editörü



Antik Çağ'dan Orta Çağ'a Kadar Depremlerin Oluşumuna İlişkin Öne Sürülen Teoriler

"Varoluşundan bu yana insanoğlunu en çok etkileyen birçok doğal afet olayının başında önlenemez nitelikte ve en korkulunu depremler olmuştur... Bu türden doğa olaylarına önce kutsallık atfedilerek, kurbanlar adanarak doğa olaylarından korunmaya çalışılmıştır. Tarihsel süreç içerisinde Antik ve Orta Çağ filozoflarınca jeolojik kökenli bir afet olan depremler hep merak edilmiş ve bunu anlamak için sorgulanmaya/akıl yürütülmeye başlanmıştır..."

Övünç ŞAHİN

Akdeniz Üniversitesi, Akdeniz Uygarlıkları
Araştırma Enstitüsü, Yeni ve Yakınçağ Tarihi
ABD, Dumlupınar Bulvarı, Kampüs, Antalya

ovuncsahin00@gmail.com

İlkel atalarımızdan bugüne kadar tüm çağlar boyunca insanoğlunu en çok etkileyen doğa olaylarının içerisinde deprem her zaman en çok korkulan felaket olarak karşımıza çıkmıştır. Bu doğa olayı Antik ve Orta Çağ filozoflarınca da merak edilmiş ve yorumlanmaya çalışılmıştır.



“İnsan, doğası gereği bilmek ister” der Aristoteles, Metafizik isimli kitabının girişinde. Bilmek, keşfetmek ve merak etmek, insanoğlunun gelişiminde hep kilit rol oynamıştır. Bizi diğer canlılardan ayıran zekâmız ve onu kullanım şeklimiz, içinde yaşadığımız doğayı anlamamızı ve onu asgari düzeyde kontrol etmemizi sağlamıştır. Türemüzün gelişimi için de bizden sonraki kuşaklara bırakılacak en büyük miras yine bilmek, keşfetmek ve merak etmek olacaktır.

İnsanoğlu, modern çağın biliminin ve mühendisliğinin yokluğunda yeryüzünde tanık olduğu doğa olaylarını kendisine bahşedilen sonsuz bir merak duygusuyla anlamaya çalışmıştır. İnsanın içindeki bu merak ve öğrenmeye olan ilgi, onu her zaman doğayı keşfetmeye itmiş ve doğanın gizemlerine nüfuz etmek için teşvik edici olmuştur. İlkel atalarımızdan bugüne kadar çağlar boyunca insanoğlunu en çok etkileyen doğa olaylarının içerisinde deprem her zaman en çok korkulan felaket olarak karşımıza çıkmaktadır. Yaşadığı bölgenin aniden sarsılması, insanı şaşkına çevirmiş ve aynı zamanda da onu doğanın gücü karşısında bir anlamda da çaresiz bırakmıştır.

İlkel insan için deprem gerçeği belki de hayatı boyunca tanık olduğu diğer doğa fenomenlerine nazaran en korkuncu ve en bilinmezdi. Kuşaklar boyunca oluşturulan bilgi birikimi ve deneyim, ilkel insanın doğa ile nasıl başa çıkacağını zamanla anlamasını sağlamıştır. Örneğin, fırtınaların gerçekleşmeden önce belirli emarelerle kendisini belli ettiğini, havanın kararması ya da güçlü rüzgârların ona tehlikeyi işaret ederek yaşadığı mağaraya veya korunaklı bir yere dönmesi gerektiğini öğretmiştir. Orman yangınları, sel felaketleri vb. gibi felaketler de bu gibi durumlara örnek gösterilebilir. Ancak, yaban insanı için üstünde güvenle durduğu toprağın hareketi diğer tüm olaylardan farklı olmalıydı. Önceden her hangi bir belirti sergilemeksizin bir anda gerçekleşen deprem, ilkel insana hayatta kalmak için çok az fırsat tanıyordu. Çünkü bir mağarada ya da bir ağaç kovuğunda yaşamak onu depremin

sarsıntısından kurtaramazdı. Sadece şansı ya-ver gider ise kendisini doğanın hiddetinden koruyabilirdi. İlkel atalarımızın zihinlerine işleyen bu korku, muhtemelen nesiller boyunca süre gelip modern insana da aktarılan, insanın en arkaik korkularından biridir. Nerede, ne zaman ve ne şekilde başımıza geleceğini bilmediğimiz bu durum, bizleri çağlar boyunca doğaya karşı hep tetikte olmamız gerektiğini öğretmiş ancak bir o kadar da aciz olduğumuzu göstermiştir.

Günümüzde de, deprem yine yıkıcı ve yok edici jeolojik doğa olaylarının en başında gelmektedir. Deprem, normal zamanlarda insanların aklına gelmeyen, ancak yıkıcı bir yer sarsıntısı meydana geldiğinde toplumun aylarca korkutucu etkisinde kaldığı bir doğa olayıdır. Deprem, yapılaşmanın olmadığı bir ortamda normalde insan ve canlılara zarar vermeyen, doğal bir yer hareketidir. Ne zaman ki insanoğlu taş-taş ve tuğla-tuğla üzerine koyarak ev, bina vb. yapmaya başladı; ne zaman ki yapılar da kullanılan demiri, çimentoyu, kireci vb. keşfetti; ne zaman ki bulunduğu bölgenin deprem risk durumuna aykırı (-günümüzde deprem yönetmeliklerine aykırı) binalar yapmaya başladı, işte o zamanlardan itibaren depremler insanlar için korkutucu olmuş ve insanları buna uygun tedbirler almaya zorlamıştır. Ancak, maalesef günümüz de dahil olmak üzere yakın zamanlarda başımıza gelen her depremde görülüyor ki, yeterince tedbirler alınmıyor ve yeterli bilinç gelişmiyordu.

İnsanoğlunun bu en büyük korkusunun yüzyıllar boyunca nasıl evrim geçirip bugünkü bilgilerimize temel oluşturduğunu anlamak için çok uzaklara gitmemize gerek yok. Anadolu topraklarının batısında bulunan Milet (Miletos) şehrinde yaşamış birkaç büyük bilginin fikirlerini incelemek, bu bilimsel serüvenin başlangıcı için yeterli olacaktır.

Günümüzde Aydın iline bağlı Söke ilçesi sınırları içerisinde bulunan Balat Köyü yakınlarındaki bu antik şehrin geçmişi, tarih öncesi çağlara kadar gitse de en parlak dönemini M.Ö. VI. yüzyılda pozitif bilimin doğduğu dönemlerde yaşamıştır.

Eski medeniyetler rasyonel akıl yürütmenin öncesinde, dünyanın kökenini ve doğasını açıklamaya çalışırken genellikle tanrılara ve yarattıkları efsanelere başvururlardı. Bu yüzden deprem vb. gibi doğa olaylarını tanrılarının birer eylemi olarak görürlerdi. Ancak 'inanç' temeline dayanan bu klasik düşünce sistemi, M.Ö. VI. yüzyılın başlarında değişime uğradı. İnsanoğlunun bu zihinsel sıçramasına öncülük eden kişiler Anadolu topraklarında yetişmiş filozoflar/bilginlerdi. Bu dönemde tabiatın işleyişini açıklamak ve onu anlamak için daha rasyonel/akılcı fikirler geliştirilmeye başlandı. Bu hareketin kurucusu ise doğayı rasyonel bir şekilde açıklamaya çalışan ilk düşünür olan, Milet'li Thales'dir.

Thales'ten önce yeryüzünün hareketliliği olan deprem, Olympos tanrılarının içerisinde belki de en çok korkulan Poseidon'a atfedilirdi. Poseidon, Olymposlu tanrılar arasında denizi simgeleyen ve aynı zamanda depremlere de neden olan tanrıydı (1). Üç dişli mızrağını (Trident) yere vurduğunda toprağı sarsar, denizi allak bullak ederdi. Bu yüzden ona "toprağı sarsan" anlamına gelen Enosigaios da denirdi (2). Eski uygarlıklarda deprem, sadece tanrı Poseidon'un öfkesi ve şiddeti ile açıklanmazdı. Yine mitolojide gerçekleşen başka olayların da depremlere ve benzeri doğal afetlere sebep olduğuna inanılırdı.

Thales, tanrılarının elinde olan bilgiyi Prometheus tarzı bir cesaretle, doğaüstü referanslara başvurmaksızın, dünyanın nasıl işlediğini nartalist bir bakış açısıyla açıklamaya çalışmıştı. Bu, Thales'in zamanına kadar ki düşünce âleminde ilk defa olarak mitolojik öğeleri kullanmadan olayları açıklamaya çalışan bir düşün sistemiydi. Thales'ten sonraki düşünürler de farklı tarzlarda ama aynı sistemi kullanarak dünyayı ve onun gizemlerini anlamaya çalışmışlardır. Thales'in bize bıraktığı en önemli miras olan akılcı düşünce ise, tabiatın nasıl işlediğine dair merakımızın ve bu merakın sonucu olarak ortaya çıkan fikirlerimizin, antik çağlardan günümüz

modern çağına kadar halen devam etmesidir.

Thales, Antik dönemde deprem ve yer sarsıntılarının nedenleri üzerine düşünüp bunlar hakkında elimize kısa fragmanlar dışında bir şey bırakmayan ilk düşünürdür (3,4). Aristoteles, Thales'i doğa felsefesinin kurucusu olarak kabul etmiştir. Thales, aynı zaman da bir astronomdur ve M.Ö. 28 Mayıs 585 yılındaki güneş tutulmasını tam olarak hesaplayabilmiştir (5). Thales'in deprem hakkındaki fikirlerine gelecek olursak, bunları sadece kendisinden sonraki bilginlerin söylediklerinden, özellikle de Romalı filozof Seneca'nın

Natural Questions isimli eserinin altıncı bölümünde ele aldığı depremler başlığından öğrenmekteyiz. Seneca eserinde, Thales'ten itibaren çeşitli filozofların deprem hakkındaki düşüncelerini arka arkaya sıralayarak anlatmaya çalışmıştır. Thales'in zihnindeki canlandırmasına göre dünya, suyun üzerinde durmaktadır. Yeryüzünün bir gemi gibi yüzdüğünü ve suyun kımıldamasıyla da depremlerin veya yer sarsıntılarının olduğunu düşünmüştür (6).

Milet'in coğrafi konumuna bakıldığında, dünyadaki aktif deprem bölgelerinden biri olan Ege Denizi kıyısında olduğu görülür. Depremlerin fazlalığını da yer'in su tarafından desteklenip taşındığı ve sarsılmasının da gayet normal olduğunu düşünerek açıklaması bu yüzdendir. Thales'e göre depremler, etrafta dolaşan öfkeli bir tanrıdan kaynaklanmamaktaydı. Bunun yerine o, efsanevi görüşlerden farklı olarak, onaylama veya reddetme olasılığı olan bir teori önerdi. Ancak tüm bunlara rağmen, Thales'in depremlerin nedenine dair teorisi, kendisinden sonra gelen filozofların dikkatini çekmeyi pek başaramamıştır ve bu bilgileri aldığımız Romalı filozof Seneca, Thales'in teorisinin sadece yanlış değil aynı zamanda saçma olduğunu düşünmüştür (7).

Thales gibi çok yönlü bir bilgin olan ve aynı zamanda Thales'in de hem öğrencisi hem arkadaşısı olan Anaksimandros da hocasının izinden



Şekil 1 : Anaksimandros, bir davul biçiminde düşündüğü dünyayı şekil üzerinde etrafındakilere anlatırken resmedilmiştir (7).

gitmiş, ancak ondan farklı bir şekilde depremlerin nedenini açıklamaya çalışmıştır. Anaksimandros, Thales'ten farklı olarak dünyanın herhangi bir şeyin üzerinde durduğu tezini kabul etmez. O, dünyanın davul şeklinde olduğuna inanmaktaydı (Şekil 1). Anaksimandros, dünyanın çok ağır bir kütle olduğu fikrini benimseyip dünyanın kendi ağırlığının altında ezilerek kırıldığını ve böylece depremlerin meydana geldiğini söylemiştir (8). Bir mitsel dayanak noktası olmaksızın, dünyanın kendi iç dinamikleri sebebiyle deprem gibi tabiat olaylarının gerçekleştiğine inanmış ve hocası olan Thales gibi o da doğayı, tanrıları referans almadan açıklamaya çalışmıştır (6).

Milet geleneğinin sonuncu filozofu olan Anaksimenes, Thales ve Anaksimandros'un düşüncelerini derleyip bir fizik kuramı oluşturmaya

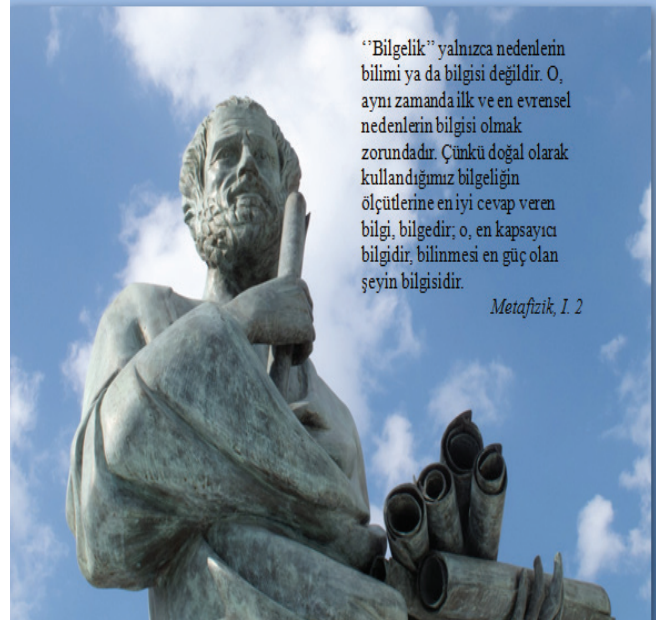
çalışmıştır. Anaksimenes, tıpkı Anaksimandros ve Thales gibi çok yönlü bir bilgin olup, çeşitli dallarda çalışmalarda bulunmuştur. Meteorolojik olaylarla da ilgilenen Anaksimenes, aynı zamanda depremlerin meydana gelişine de ilgili açıklamalar geliştirmiştir (9,10). Geliştirdiği deprem teorisi aynı zamanda tarihteki ilk deprem oluşum modeli olarak kabul edilir. Sparta'da meydana gelecek bir depremi önceden haber verdiğine inanılır. Anaksimenes, nemli ya da kuru toprağın yağmur sonrası kırıldığını ve depremlerin bu kütlelerin yıkılmasından dolayı oluştuğunu söyler. Bu nedenle, kuraklık ve şiddetli yağış zamanlarında depremlerin meydana geldiğini belirtir. Yeryüzünün içindeki boşluklu yapı yağmurun yağmasıyla beraber dolar, yağmur mevsimi bitince sıcaklık yeryüzünü kurutur bu da toprağın çatlamasına sebep olurdu.

Oluşan bu çatlamlar da depremlere sebebiyet verirdi (11). Aristoteles, daha sonra Anaksimenes'in bu teorisine karşı çıkarak, yağmura maruz kalmayan yerlerde de depremler olduğunu söylemiştir. Anaksimenes'in bu düşüncesi onun yeryüzünün yapısını esnek bir şekilde düşündüğünü anlamamızı sağlar (6).

Anaksimenes'in ölümüyle beraber Milet'in doğa felsefesi ekolü de sona erer. Thales, Anaksimandros ve Anaksimenes felsefe tarihinde doğa felsefesinin kurucuları olarak kabul edilirler. Milet ekolünün sona ermesinden sonra, çeşitli düşünürler deprem hakkında Miletli filozofların düşüncelerine benzer teoriler ortaya atmışlardır. M.Ö. V. Yüzyılda yaşadığına inanılan Atinalı bilgin ve aynı zamanda büyük filozof Sokrates'in de hocası olan Archelaus'un deprem hakkındaki düşüncelerini yine Seneca'dan öğrenmekteyiz. Archelaus, depremlerin oluş sebebini yeraltında esen şiddetli rüzgârlara bağlar (12). Archelaus'un bu teorisi daha sonra Aristoteles'in fikirlerine de ilham olmuştur. Başka bir Yunanlı düşünür olan Anaksagoras da evrene nüfuz eden bir element olarak kabul ettiği 'eter'in varlığına inanmış ve onu elementlerin en hafifi olarak kabul etmiştir. Bu fikir Anaksagoras'ı 'eter'in doğrusal bir akış hareketi göstermesi gerektiğini düşündürmüştür ve bu akış sırasında yukarı doğru hareket eden eterin yeryüzünün altındaki boşluklara yakalandığını ve bu yüzden yer'in sarsıldığını ve depremlerin gerçekleştiğini, çünkü yeryüzünün bütünüyle gözenekli olmasına rağmen, yüzeyin yağmur sularıyla kaplı olduğunu söylemesine neden olmuştur. Aristoteles, bu fikrin dünyanın büyüklüğünden dolayı imkânsız olduğunu söyler ve saçma bulur (11).

Tüm bu düşünürler ve fikirlerinden sonra sıra antik dünyanın en büyük isimlerinden biri olan Aristoteles'e gelir (Şekil 2). Aristoteles, Meteorologica adlı eserinde kendisinden önceki düşünürlerin fikirlerini de inceleyip kendi teorisini ortaya koymuştur. Platon'un öğrencisi olmuş ve Büyük İskender'e hocalık yapmış olan

bilgin, birçok farklı konuda düşünceler ürettiği gibi depremler konusunda da yüzyıllar boyunca sorgusuz kabul görecektir olan fikirler ortaya atmıştır.



Şekil 2 : Aristoteles, yaşamı boyunca pek çok bilim dalı ile ilgilenmiştir. Deprem olayı da onun ilgisini çeken olaylardan biriydi ve bu konuda ortaya attığı fikirler kendisinden sonrakileri etkilemiştir.

Aristoteles, kendisinden önceki bilginlerin yazdıklarını ve kendi düşüncelerini açıkladığı Meteorologica isimli dört kitaptan oluşan bir eser meydana getirmiştir. Aristoteles eserini, kendisinden öncede bilinmekte olan meteoroloji alanına bir katkı olarak yazdığını söyler. İçeriğinde yıldızların hareketlerinden kuyruklu yıldızlara, rüzgâr, yağmur, gök gürültüsü gibi hava olaylarının yanında depremleri de anlatır (13). Aristoteles, deprem ile ilgili görüşlerini eserin ikinci kitabının sekizinci bölümünde ayrıntılı bir şekilde açıklamıştır. O, Meteorologica'da ilk önce kendisinden önceki doğa filozoflarının yer hareketleri ile ilgili teorilerini açıklar ve bunlara kendi eleştirilerini getirir (11). Aristoteles'e göre ıslaklık ve kuruluk toprakta buharlaşmaya neden olur. Depremlerde bu gerçeğin bir sonucu olarak ortaya çıkar. Aristoteles, dünyanın iç yapısını boşluklarla dolu olarak, büyük ve küçük sayısız mağara odalarının bulunduğu bir

sistem olarak düşünmekteydi. Dünyanın yüzey yapısının aslında kuru olduğunu ancak yağmur sonrasında nemlendiğini daha sonra da güneşin ve dünyanın kendi iç ısı ile toprağın ısınıp, hem içinde hem dışında rüzgârlar oluşturduğunu söyler. Bu buharlaşma genellikle ilk olarak başladığı yönde sürekli bir gövde üzerinde hareket eder ve buharlaşma sonucunda oluşan rüzgâr, içeriye ya da dışarıya doğru aktığı için çoğunlukla küçük sarsıntılar meydana getirirdi. Bazen eş zamanlı olarak esen rüzgârlar da görülürdü. Bunlardan biri dünyanın boşluklu katmanlarının içine girer ve burada rüzgârların eşlik ettiği bir depreme sebep olurdu (11,12). Aristoteles'e göre şiddetli depremler gece ya da öğlen saatlerinde genellikle günün sakin zamanlarında meydana gelirdi. Çünkü gecenin gündüze göre daha sakin olması ve güneşin yokluğunda buharlaşmanın bir gelgit dalgası ile toprağı döndürmesine neden olurdu. Özellikle şafak vakti rüzgârlar daha şiddetli esmeye başlardı. Eğer bu rüzgârlar kaynağını değiştirip, yer'in içlerine doğru akmaya başlarlar ise, yeryüzündeki rüzgâr miktarı artmakta ve bu da şiddetli depremlere neden olurdu (11). Aristoteles, depremlerin mevsimsel olarak ilkbahar ve sonbaharda, nemli ve kurak zamanlarda gerçekleştiğini söylemektedir. Buna gerekçe olarak da yazın sıcak ve kışın soğuk olması sebebiyle rüzgârların durduğunu anlatır. Aristoteles, depremlerden önce gerçekleşen bir takım işaretlerden de söz eder. Bunlar bazen yerin altından bir sesin duyulması ve güzel havalarda gökyüzünde uzun, düz bir çizgi gibi bir bulutun oluşması gibi olaylardır.

Bazı zamanlarda ise ender olarak bir deprem, ay tutulması ile aynı zamana denk gelirdi. Aristoteles, şiddetli bir depremin tek bir şok dalgası ile durmadığını, artçı şokların kırk gün boyunca sürdüğünü belirtir. Depremin ne kadar şiddetli olduğunu, yeraltındaki boşluklara giren rüzgâr miktarı ve rüzgârların içinden geçtiği tünellerin büyüklüğü ve şekilleri belirlerdi. Aristoteles bazı bölgelerin depremlere daha fazla maruz kaldığını da söylemiştir. Bunlar

özellikle denizin ortasında kalan adalardı ve depremlerden diğer bölgelere nazaran daha çok etkilenirlerdi (11). Aristoteles'in M.Ö. IV. Yüzyılda oluşturduğu bu görüşler, yüzyıllar boyunca benimsenmiş ve sorgulanmaksızın kabul edilmiştir. Ortaçağ'da önce Avrupa'da sonra İslam dünyasında bilginler Aristoteles'i büyük öğretmen kabul etmişler ve düşüncelerini her zaman Aristoteles üzerine temellendirmişlerdir.

Thales'in tanrıların otoritesini sorgulayarak başlattığı rasyonel düşünce, Milet geleneği ile devam etmiş, bilginler tarafından geliştirilmiş ve sonunda Aristoteles ile beraber sistemli bir hale getirilmiştir. Antikçağ boyunca halk arasında eski tanrılara inanç devam etmişse de, Platon ile beraber başlayan Akademi tarzı kurumlarda eğitim almış olanlar bu bilginlerin fikirlerini ve yazdıklarını biliyorlardı. Ancak batı dünyasında, Hıristiyanlığın ortaya çıkması ile başlayan miladi çağlarla beraber, antik çağ bilginlerin fikirleri çoğunlukla terk edilmeye başlanmış ya da tek tanrılı bir inanç sistemi olan Hıristiyanlığa uyarlanmaya çalışılmıştır.

Ortaçağlarda ve erken dönemlerde depremin oluşum mekanizması ve nedeni ile ilgili yeni kavramlar ve teoriler geliştirilememiştir. Bunun başlıca sebebi ise Aristoteles'in fikirlerine duyulan büyük saygı ve kabul idi. Özellikle ortaçağda fikirlerinin etkisi o kadar etkiliydi ki, depremlerin nedenleri ve oluşum mekanizması hakkında yapılan tüm yorumlar tam anlamıyla Aristoteles'in görüşlerinin birer tekrarı idi. Bu dönemde değişikliğe uğrayan tek şey, Aristoteles tarafından sunulan fikirlerin ikincil öneme sahip olmasıydı. Ortaçağ'ın tüm büyük yazarları, inançları gereği tanrıyı depremlerin ilk doğaüstü nedeni olarak görmekteydiler. Buna karşılık Aristoteles tarafından sunulan doğal nedenler ikincil bir açıklama olarak kabul edilirdi. Özellikle ortaçağın en büyük düşünürlerinden ve Skolâstik düşüncenin de kurucusu olan Thomas Aquinas (diğer adıyla Aquinolu Thomas), depremlerin her zaman Tanrı'dan kaynaklandığını söylemiştir. Sadece teolojik anlam dışında bir açıklamaya ihtiyaç duyarsa, ho-

cası kabul ettiği Aristoteles gibi o da depremleri yeraltında esen rüzgârlar gibi doğal nedenlere dayanarak açıklama yoluna gitmiştir (14). Thomas Aquinas'ın temelini attığı bu Hıristiyan – Aristotelesçi düşünce uzun zaman ortaçağlara egemen olmuş, modern çağların başında bu sisteme karşı yeni fikirler üretilmeye çalışılmış ve en sonunda da 20. Yüzyılda modern bilimin gelişimi ile tamamen terk edilmiştir.

Günümüzde bile modern bilimin paradigmaları, insanoğlunun deprem hakkında merak ettiği tüm soruları cevaplandıramamıştır. Bu yüzden pozitif bilimin kurucusu olarak kabul edilen Thales'in çağlar öncesinden sorduğu sorular hala cevap beklemekte ve gelecek kuşaklar için ilham kaynağı olmaktadır.

Değınilen Belgeler

- (1) Erat, A., 1996. Mitoloji Sözlüğü. Remzi Kitabevi, İstanbul, 322-323 s.
- (2) Agizza, R., 2001. Antik yunanda mitoloji. Çeviren; Zühre, Z., Arkeoloji ve Sanat Yay., İstanbul, 18 s.
- (3) Burnet, J., 1950. Greek Philosophy. Macmillan And Com. Press, London, UK, 18–19 s.
- (4) Preus, A., 2007. Historical Dictionary of Ancient Greek Philosophy. Scarecrow Press, London, UK, 261 s.
- (5) Herodotos, 2011. Tarih. Çeviren; Ökmen, M., İş Bankası Kültür Yay., İstanbul, 42 s.
- (6) Kranz, W., 1984. Antik Felsefe, Çeviren; Baydur, S, Y., Sosyan Yay., İstanbul, 29 s.
- (7) O'Grady, P, F., 2002. Thales of Miletus The Beginnings of Western Science and Philosophy, Routledge, New York, USA, 131 – 132 s.
- (8) Ben-Menahem, A., 2006. A Concise History of Mainstream Seismology: Origins, Legacy and Perspectives, Bulletin of the Seismological Society of America, Vol. 85, No.

4, 1206 s.

- (9) Arslan, A., 2006. İlkçağ Felsefesi Tarihi I, İstanbul Bilgi Üniversitesi Yay., İstanbul , 117 s.
- (10) Thomson, G., 1988. İlk Filozoflar. Payel Yay., İstanbul, 192 s.
- (11) Aristoteles, 2012. Philoponus On Aristotle Meteorology 1.4-9, 12, Translated; Kupreva, I., Bloomsbury, London, UK, 84 s.
- (12) Seneca, 2010. Natural Questions, Translated; Harry M. Hine, The University of Chicago Press , London, 87-90 s.
- (13) Ross, D., 2002. Aristoteles, Çeviren; Arslan, A., Anar, İ, O., Kavasoglu, Ö., Kurtoglu, Z., Kabalcı Yay., İstanbul, 133 s.
- (14) Oeser, E., 1992. Historical Earthquake Theories from Aristotle to Kant, Historical Earthquake In Central Europe, Vol. I, Wien, 18 s.



Madencilik sektörü ve Soma faciası, Batı Anadolu, Türkiye

Gülce ÇİNİ

Yaşar Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği
Bölümü, İZMİR

gulce.cini@gmail.com

Cahit HELVACI

Dokuz Eylül Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği
Bölümü, İZMİR

cahit.helvaci@deu.edu.tr

13 Mayıs 2014 tarihi, Soma Kömür Madeni İşletmesindeki yangın, göçük ve zehirlenmeye bağlı 301 can kaybıyla Türkiye Madenciliği'nin tarihçesine "Soma Faciası" başlığıyla bir kara sayfa olarak yerini almıştır. Bu Facia, kâr hırsının yaşam hakkının önüne geçtiği bir anlayışla, iş güvenliği ve işçi sağlığını hiçe sayan bir dizi ihmallerin sonucu gerçekleşmiştir. İşçi sağlığı ve iş güvenliğinin denetlenmesinde başta devlet olmak üzere sendikalara ve meslek kuruluşlarına ciddi görev ve sorumluluk düşmektedir.

Giriş

Madencilik, doğası gereği birçok riski içinde barındırmaktadır. Bu risklerin en aza indirgenmesi için sürekli denetim gerektiren, çalışma ortamını ve çalışanlarını koruyacak önlemler alınması gereken bir sektördür. Güvenlik koşullarının ihmal/ihlali nedeniyle ülkemizde yaşanan birçok acı olay can ve mal kayıplarıyla sonuçlanmıştır. Yaşanan kazaların çoğu, metan gazı, ocak yangınları, patlayıcı maddeler, yeraltı suları, elektrik, göçükler ve mekanizasyondan sistemlerinden kaynaklanmaktadır. Yangınların en önemli nedeni ise kömürün bileşiminindeki karbon, kükürt gibi elementlerin oksijen ile reaksiyona girmesi ve kükürt elementinin kömürün tutuşmasını kolaylaştırarak yangını büyütmesidir (1).

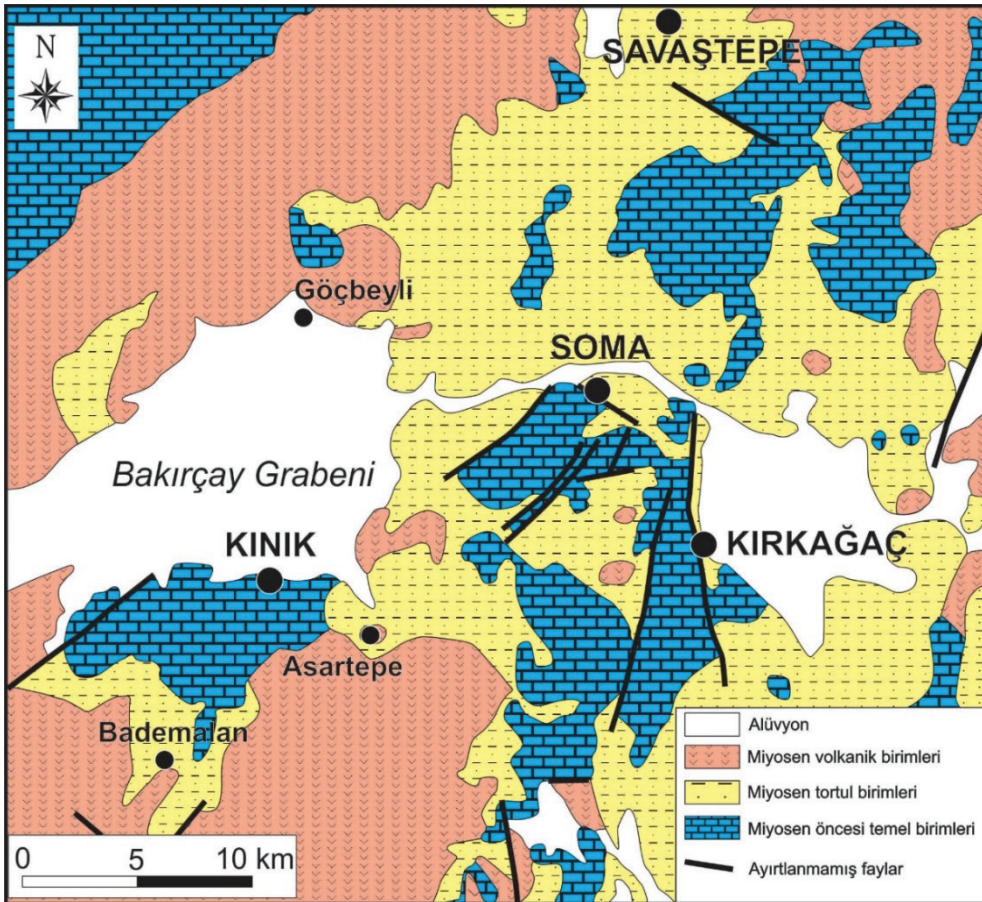
Türkiye'nin en nitelikli Miyosen kömürlerinin üretildiği Soma havzasındaki jeolojik çalışmalar oldukça eskiye dayanır. Bu bölgeyi Almanlar 1863-1864 yıllarında keşfetmişlerdir. Daha sonra Fransız "Regei Generale Company", 1912 yılında Soma kömürünü Fransa'ya taşımak için Soma-Bandırma demiryolunu yaptırmıştır. 1900 yılında Alman yerbilimci Alfred Israel Philippon,

Soma Tırhala köyündeki kömür yatağını incelemiştir (2). 1924 yılına kadar süren yabancıların sömürsünden sonra, Atatürk sömürüyü durdurmak adına Soma kömürlerini İktisat Bakanlığı'na aktarmıştır. İşletmesini de, yeraltı kaynaklarımızı bulan, çıkaran ve üretime sokan kamu işletmesi olarak 1935 yılında kurulan Etibank'a devretmiştir. 1937 yılında Etibank kömürden elektrik üretmeye başlamıştır. Daha sonra işletme, işçileriyle birlikte önce TKİ'ye daha sonra da özel şirketlere devredilmiştir (3).

Soma Kömür Havzasının jeolojik konumu

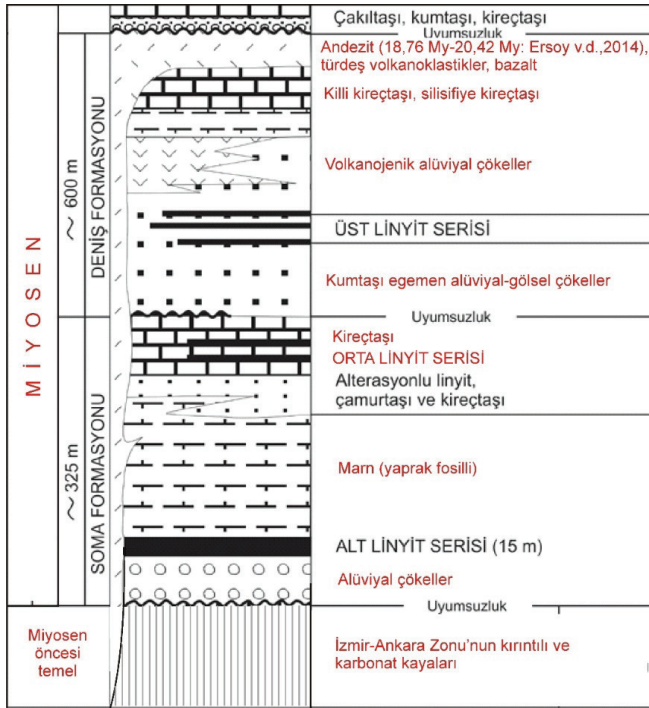
Batı Anadolu'da en önemli ekonomik linyit yataklarından birini içeren Soma Havzası, batıda Kozak volkano-plütonik kompleksi, kuzeydoğuda Bigadiç volkanosedimenter havzası ve güney-güneybatıda Yunt dağı volkanik kompleksi arasında yer alır (Şekil 1). Soma Havzası, Miyosen'den Kuvaterner'e kadar genişlemeli tektonik rejimle şekillenmiş bir havzadır (4,5,6).

Soma havzasının karasal Miyosen istifi, ilk kez Nebert (8) tarafından altta "Soma" ve üstte "Deniş" formasyonlarına ayrılarak incelenmiştir. Aynı sınıflandırmayı kulla-



Şekil 1: Soma yakın çevresinin jeoloji haritası (7 den sadeleştirilerek alınmıştır)

nan İnci (1998) (4), kronolojik veri olmaksızın Soma formasyonunu Alt-Orta Miyosen, Deniz formasyonunu Üst Miyosen yaşlı kabul etmiştir. Daha sonra yapılan çalışmalarda, Deniz formasyonunu örten andezit lavlarından 18,76 MY, 20,08 MY ve 20,42 MY radyometrik yaşları alınmış ve kömürlü istifin bütünüyle Erken Miyosen yaşlı olduğu gösterilmiştir (9). Bu birimler, olasılıkla Geç Miyosen yaşlı alüviyal-gösel çökeller tarafından uyumsuzlukla örtülmektedir. Soma formasyonu, alüviyal çakıltı, kumtaşı ve çamurtaşlarıyla başlar, gösel marn ve kireçtaşlarıyla sona erer. Soma Formasyonu üzerine uyumsuzlukla gelen Deniz formasyonu alüviyal çakıltılarıyla başlar ve üste doğru ince bir kömür seviyesi içeren yeşil renkli alüviyal-gösel çökeller ile devam eder. Daha üst seviyelerde volkanoklastik çökellerle giriklilik sunan birim, marnlar ve silisleşmiş kireçtaşlarıyla son bulur (Şekil 2). Tüm bu birimler, andezitik lav ve piroklastiklerle örtülür, mafik sokulumlarla kesilir. Soma havzasında işletilen “alt” ve “orta” kömür damarları Soma Formasyonu, “üst” kömür damarı ise Deniz formasyonu içinde yer alır.



Şekil 2: Soma Miyosen havzasının genelleştirilmiş stratigrafi kesiti (4).

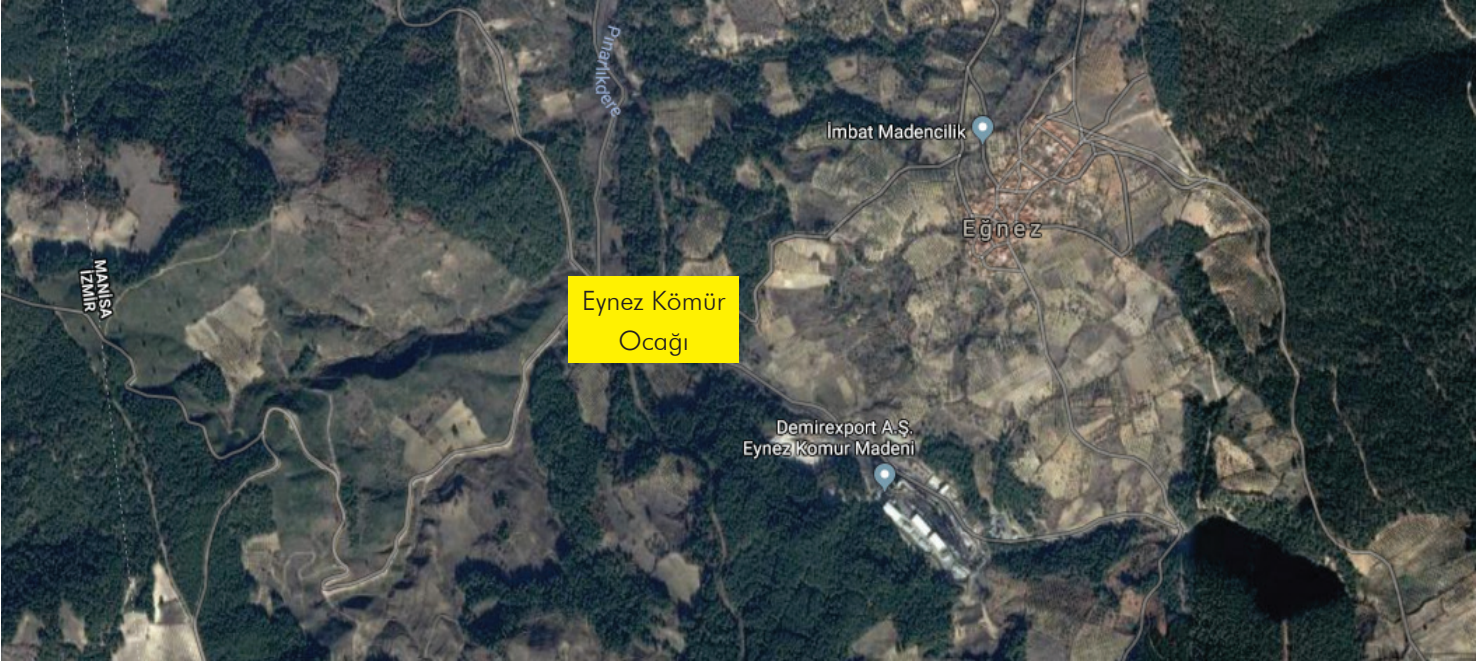


Şekil 3: Alt kömür damarında üretime yönelik eski bir açık işletme.

Soma Maden Faciası

Ülkemizde yaşanan en büyük maden kazası 13 Mayıs 2014 tarihinde yaşanan Soma faciasıdır (10). Can kayıplarının büyüklüğü açısından, 1375 yılından beri dünyada meydana gelen maden kazaları arasında Soma faciası 25. sırada yer almaktadır. Türkiye tarihinde kömür ocaklarında yaşanan diğer maden kazaları, kömür tozu ve grizunun birbiriyle etkileşime girerek patlamanın şiddetini arttırmıştı. Soma'da ise, kömürün kendiliğinden yanması ve yanabilir maddelerle etkileşime girmesiyle yangın yayılmıştır. Bunlara ek olarak, gerçekleşen elektrik kesintisi nedeniyle havalandırma üniteleri çalışmamış ve içinde kalan işçiler karbon monoksitle zehirlenmeye başlamıştır (10). Facianın yaşandığı Eynez kömür ocağındaki üretim, Soma Kömür A.Ş. tarafından yeraltı işletmesi şeklinde yapılmaktadır (Şekil 4). Bu işletmede, her gün 3 vardiya halinde ve her vardiyada 800 kişi olacak şekilde toplamda 3 bin işçi çalışılmaktaydı. Kazanın olduğu saatlerde 787 işçi yeraltında bulunmaktaydı. Olayın fark edilmesinden 2 saat sonra işçilerin bir kısmı kurtarılmış, 5'i maden mühendisi 301 çalışan hayatını kaybetmiş ve 90 kişi yaralanmıştır (11).

Bu bölgede defalarca kömürün kendiliğinden yanmasından kaynaklı yangınlar meydana gelmiştir. Birçok araştırmacı yangınların sebeplerini tespit etmiş ve alınması gereken önlemlere ilişkin makaleler yayınlamıştır. Faciadan 28 yıl önce yüksek maden mühendisleri Cemal Özbirsel ve Ali Derin'in "Soma Bölgesi Yeraltı Ocaklarında Kalın



Şekil 4: Eynez kömür ocağının uydu görüntüsü

Kömür Damarı Üretiminde Karşılaşılan Güçlükler ve Ocak Yangınları ile Mücadele Yöntemleri' adlı makalesi (12) buna en güzel örnektir. TM-MOB Maden Mühendisleri Odası tarafından da hazırlanan bir rapora göre bölge, çok riskli bölge (4A) olarak belirlenmiştir. Ek olarak, bölgede oluşabilecek riskler değerlendirilmiş, gerekli önlemlerin alınmaması durumunda çok sayıda can kaybının yaşanabileceği belirtilmiştir (13).

Soma faciası yaşanmadan önce, kömür üretiminde milyon ton başına ölüm oranı diğer ülkelere kıyasla Türkiye'de çok fazladır (Çizelge 1). Devlet, bu gerçek doğrultusunda yasal düzenlemeler yapmış ve gerekli denetimleri getirmiş olsaydı, bugün Soma bir "facia" olarak anılmayacaktı. Bu bilgilere rağmen alınmayan önlemler ve denetimsiz aşırı üretim hırsı faciaya zemin hazırlamıştır.

Siyasi Faktörler

Eynez/Karanlıkdere kömür madeni işletmesinin ruhsat hakkı Türkiye Kömür İşletmeleri'nin (TKİ) uhdesinde iken, işletmelerin özelleştirme sürecinde ihale yöntemi ile Park Teknik AŞ'ye verilmiş ve 10 yıllık süreçte yıllık kömür üretim miktarı 15 bin ton olacak şekilde anlaşma yapılmıştır. Şirket 3 yıl işlettikten sonra bazı sebeplerden dolayı TKİ'ye işletmeyi bırakmak istediğini bildirmiştir. Daha sonra maden işletmesi Soma Kömür İşletmeleri AŞ'ye ihalesiz olarak 3 taraflı anlaşmayla devredilmiş ve şirket, TKİ'den çevre-

Çizelge 1- TEPAV Araştırması 2010 (14).

Kömür üretiminde (milyon ton başına) ölüm sayısı			
Yıl	Türkiye	Çin	ABD
2000	7.10	4.08	0.03
2001	7.22	4.11	0.02
2002	6.04	3.98	0.04
2003	9.23	4.06	0.04
2004	5.14	3.03	0.03
2005	5.51	2.72	0.01
2006	2.59	2.00	0.06
2007	8.02	1.50	0.04
2008	7.22	1.27	0.02

deki farklı sahaları da alarak 18 milyon tonluk rezerve sahip olmuştur. TKİ, yıllık üretilen 6 milyon ton kömürün tamamını sözleşme gereği almıştır. Soma Kömür A.Ş., 2011 yılına kadar zarar ederken 1 yıl sonra kar etmeye başlamıştır (14). Tarım açısından oldukça zengin bir yapıya sahip olan Soma bölgesinde, zaman içinde desteklerin giderek kesilmesi sonucunda tarım geçim kaynağı olmaktan çıkmıştır. Tarımla geçinemeyen insanların, kentlerde ağır şartlarda ve düşük ücretlerle çalışmaya yöneldikleri bilinmektedir. Soma bölgesinde de bu yönelim çok net olarak gerçekleşmiştir. Öteden beri tütün, pamuk, sebze ve meyve üretimiyle geçinen bu yörenin insanları, bu koşullarda geçimlerini başka alanlarda aramaya başlamıştır. Soma'da alternatif iş olanakları, tarımdan sonra maden işçiliğinde aranmış ve halk bu alana yönelmiştir. Bu koşullar altında işçiler, çalışma koşullarını sorgulamadan kabul etmiş ve

daha önce bilmedikleri iş güvenliği riskleriyle çalışmaya başlamışlardır. Facia yaşandıktan sonra, madende taşeron sisteminin bulunmadığı iddia edilmiş fakat ekip başı ("dayıbaşı") adı altında alt taşeronlar bulunduğu ortaya çıkmıştır. Bilirkişi raporuna göre, tespit edilen ihmallerin başında işçi sağlığı ve güvenliğine önem verilmediği açıkça görülmüştür (14). Maden ocağında işleyen alt taşeronluk sisteminde dayıbaşları, yeraltında çalışacak işçilerin istihdamından sorumludur. Şirket, işçi başına ödeyeceği miktarı dayıbaşlarına bildirmekte, onlar da iş arayan madencilere daha alt ücretten teklif götürmekte, işsiz ve zor durumda olan madenciler bu ücreti kabul ettiklerinde kalan fark dayıbaşlarının cebine girmektedir. TKİ, İş Yasası'nın 2. maddesinde belirtilenin aksine bir alt işveren yani taşeronluğa yer vermeme koşuluna uymamıştır (15). İşçilerin sağlığını ve iş güvenliğini ihmal eden yapılanmanın üç ayağı, TKİ, Soma Kömür A.Ş. ve dayıbaşları olmuştur. Maden kazası gerçekleşmeden önceki dönemde devlet, elektrik enerjisinde kullanılan kömür üretiminin artırılması için santrallere yatırım desteğinde bulunmuş, redevans (kiralama) sözleşmeleriyle ilgili düzenlemeler yapılmış ve taşeron işletmeciliğiyle kömür üretimi karlı hale gelmeye başlamıştır. 2012 yılında yürürlüğe giren Yatırım Teşvik Programı, KDV ve gümrük vergisi muafiyetleri, gelir vergisi indirimleri, sosyal sigorta prim desteği, arazi tahsis ve faiz destekleri gibi devlet teşvikleri yapılmıştır (16). Sektörün denetimsizce büyümesi devlet tarafından böyle desteklenmiştir. Soma bölgesindeki rezervler Ege Linyitleri İşletmesi (ELİ)'ye bağlıdır ve yeraltı işletmeciliği yoluyla linyit üretilmektedir. Çizelge 2'ye bakıldığında, 2003-2012 yılları arasında açık üretim ve yeraltı üretimi yapan işletmelerin büyüme oranları kıyaslandığında, açık işletmelerin 10 yıllık süreçte %62,5 gerilediği, taşeronluk sistemiyle işletilen yeraltı ocaklarının ise %46,5 oranında büyüdüğü gözlemlenmiştir (14).

Yıllar	Açık İşletme	Yeraltı İşletmesi
2003	7.296 (%98.3)	126 (%1.7)
2004	6.665	173
2005	6.360	1.922
2006	5.373	2.922
2007	5.709	3.516
2008	6.205	4.121
2009	4.075	4.122
2010	2.602	4.781
2011	4.417	5.218
2012	4.559 (%43.8)	5.860 (%56.2)

Yeraltı kömür madenciliği ağır ve tehlikeli iş kollarından birisidir. Bu tip işletmelerin en iyi şekilde havalandırılması önceliklidir, aksi halde birçok iş sağlığı ve güvenliği sorununun ortaya çıkması kaçınılmazdır. Sorunların önüne geçilebilmesi için de ocağa yeterli havanın girmesi, hava hızının uygunluğu, bilimsel-güvenilir tekniklerle gaz emniyetinin ölçülmesi, toz miktarı seviyesi, ısı ve nem miktarının sürekli izlenmesi gerekmektedir (17). Çizelge 2'nin ölümlü kaza sonuçlarına bakıldığında, iş sağlığı ve güvenliği önlemlerinin ve gerekli yatırımların, işletmelerin hızlı büyümesine paralel artmadığı görülmektedir. Karlılık yönünden bakıldığında ise, TKİ'nin 2003 yılı karı 87.766.000 TL iken 2011 yılında 513.807.258 TL olmuş ve 2012 yılında 860.015.795 TL'ye ulaştırmıştır (Çizelge 3, 4).

Çizelge 3- TKİ 2003 Yılı Faaliyet Raporu (18).

İşletmeler	KAR - ZARAR (+ , -) Milyar TL
BLİ	-8.662
ÇLİ	-32.105
ELİ	52.912
GELİ	1.829
GLİ	-18.020
İLİ	1.802
SLİ	26.965
YLİ	25.239
TOPLAM	87.766

* Genel Müdürlük ve kapatılan işletmelere ait bilgiler toplama dahil edilmiştir.

Ancak yaşanan maden kazalarına bakıldığında, kamu kuruluşu olan TKİ'nin karlılıktaki

Çizelge 2- ELİ Satılabilir Üretim Miktarları (x 1000 Ton) (14).

başarısı ile maden üretiminde görev alan çalışanların can güvenliğinin korunması ve bunların denetiminin sağlanması konuları arasında uyumsuzluk bulunduğu söylenebilir. Ülkenin maden politikasıyla, yaşanan maden kazalarının birbiriyle ilişkili olduğu açıkça görülmektedir. Kömürü önemseyen enerji politikası, yeraltı kömür üretiminin artması ve üretim maliyetlerini düşürmek için taşeronlaşma veya özelleştirmeye gidilmesi maden kazalarını etkileyen faktörlerdir. Maden sektörü yüksek risk taşısa da, sıfır hata politikasıyla ilerleyerek üretim ortamı sağlanması gerekmektedir. İşletmede alım garantili redevans uygulaması vardır. Yani sözleşmede taahhüt edilen miktarda kömür üretiminin gerçekleştirilmesi gerekmektedir. 2009 yıllarında 230 bin ton olan üretim, 2010 yılında 2,6 milyon tona çıkarılmış ve 2012 yılında 3,8 milyon ton olmuştur (19). İşletmede bu nedenle üretim zorlamasına gidildiği görülmektedir.

Çizelge 4- TKİ 2012 Yılı Faaliyet Raporu (18).

	2011 (TL)	2012 (TL)
GENEL MÜDÜRLÜK	6.067.559	7.511.124
EGE LİNYİTLERİ İŞLETMESİ MÜESSESESİ	120.302.116	286.174.352
ÇAN LİNYİTLERİ İŞLETMESİ	11.550.168	40.145.546
GARP LİNYİTLERİ İŞLETMESİ MÜESSESESİ	35.927.386	94.894.392
BURSA LİNYİTLERİ İŞLETMESİ	258.504	2.042.567
ILGIN LİNYİTLERİ İŞLETMESİ	-2.857.342	-4.453.795
GÜNEY EGE LİNYİTLERİ İŞLETMESİ MÜESSESESİ	60.996.834	77.953.963
YENİKÖY LİNYİTLERİ İŞLETMESİ	122.256.978	228.821.889
SEYİTÖMER LİNYİTLERİ İŞLETMESİ *	159.305.055	126.925.757
GENEL TOPLAM	513.807.258	860.015.795

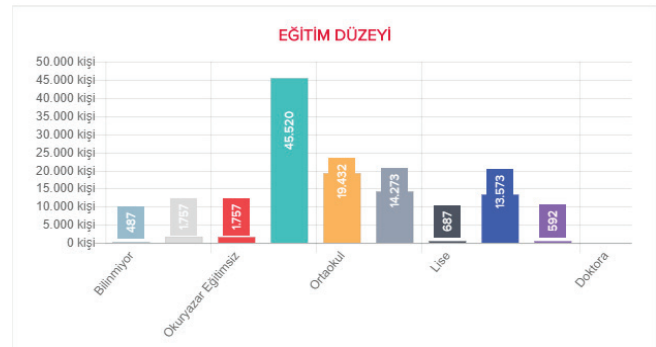
SOSYOLOJİK SORUNLAR

Soma bölgesinde geçim kaynağı olarak maden işçiliğinin öne çıkmasından önce, halk uzun yıllar tarımla uğraşmıştır. Manisa topraklarının %91,7'si tarıma elverişlidir. Halk yıllarca kaliteli tütün yetiştirmiş, bunun yanında pamuk, buğday, zeytin, üzüm gibi tarım ürünleri de ekmiştir (20). Tarımdan dolayı

gelir durumu görece iyi olan halk, çocuklarının madenlerde işçi olarak çalışmasına ilgi göstermemiştir. Devletin tarıma yeterince destek vermemesi ve teşvikleri azaltmasıyla birlikte, halk köylerdeki evlerini, arazilerini terk ederek ilçeye göçmeye başlamış ve Soma ilçe merkezinin nüfusu bu süreçte hızla artmıştır. Farklı iş olanakları bulunmayan bölgede, çalışabilir durumdaki erkekler mecburen madencilığe yönelmiş ve maden işçiliği en önemli geçim kaynağı olmaya başlamıştır. Madencilığe artan taleple birlikte, işçi ücretleri hızlı bir şekilde düşmüştür (21). İşçilerin madencilığe mecbur kaldığını değerlendiren işletmeler, işçi haklarını önemsemeyen üretimlerini arttırmaya devam etmişlerdir. Bu olumsuzlukların yanında, santral bacalarından çıkan zararlı gazlar, toprağın, suyun ve havanın kirlenmesine neden olmaktadır. Soma Termik Santrali de en önemli kirlenici faktörlerden birisidir (Şekil 5).

Soma'da çalışan kesimin büyük çoğunluğunu ilkököl mezunu fakir insanlar oluşturmaktadır (Çizelge 5). Büyük çoğunluğunu ilkököl mezunu olan halkın madencilik sektöründe işçi olarak çalışmaya mecbur kalanları, geçim kaygısıyla her türlü zorlamaya boyun eğmekte, canlarını riske atarak çalışmaktadırlar.

Çizelge 5- Soma'daki Eğitim Düzeyi (22).



Buna en belirgin örnek maden işletmelerindeki taşeronluk sistemidir. Üç çeşit taşeronluk tipi bulunmaktadır. Bunlar, "baca taşeronu", "ayak taşeronu" ve "daralma taşeronu"dur. Baca taşeronunun amacı, ortalama 60 metre uzunluğunda bir tünel açarak maden dağının ana kayasına ulaşmaktır. 60 metreden sonra çökme tehlikesi riski arttığından, şirket 60 metreden sonra açılan her metre başına baca taşeronuna prim ödemektedir. Ayak taşeronluğunda ise, tünellere sağlıklı soltu açılan ayaklardan kömür alınmaktadır. Bir tünelde ayda 7-10 kez çekme işlemi yapılmaktadır. Çekme sayısının arttırmak için yapılan ek çek-



Şekil 5: Soma Termik Santrali

melerin her biri için taşeronlara prim verilmekte, ancak işçiye ekstra bir ödeme yapılmamaktadır. Bu sistemde açıkça görülmektedir ki, dayıbaşılık ve üretim zorlaması biçiminde açığa çıkan üretim ve çalıştırma stratejisi, işçi sağlığı ve iş güvenliği açısından en büyük risk unsurudur (11). Aynı zamanda ucuz işçilikle maliyetleri alabildiğine düşürmeyi hedeflemiş olan bu üretim sisteminde doğabilecek riskler öngörülmemiş, işçi sağlığı ve güvenliği konularında önlem almak sorumluluktan kaçınılmıştır.

SONUÇ

Soma Kömür Havzası gibi düşük kalorili (2.500-4.500 Kcal/kg), yüksek kükürt içerikli ve metan içeren kendiliğinden yanmaya elverişli kömür yataklarında her türlü koşullar göz önünde bulundurularak planlama yapılmalı, yanlı olmadan, tek elden işletilmeli, üretim elemanları ve iş sağlığı güvenliği önlemleri en üst düzeyde donanmalıdır. Bunun yanı sıra, bilim ve teknolojiye uygun olarak üretim yapılmalıdır. Üretimi arttırarak piyasada rekabetçi olabil-

mek adına yapılacak üretim zorlaması, işçi haklarının yok sayılması, işçi sağlığı ve güvenliğine uygun yatırımların yapılmaması durumunda bu tip maden kazaları olmaya devam edecektir. Bunların giderilmesi içinde devlete, sendikalara, meslek odalarına ciddi görev ve sorumluluk düşmektedir.

Katkı Belirtme

Yazarlar değerli görüş ve katkılarından dolayı Halil Gürsoy, Fikret Göktaş, Övgün Ahmet Ercan ve Mustafa Helvacı'ya teşekkür ederler.

Değinilen belgeler

- (1) Ünver, B., ve Özözen, A., 1998. Kömür Stoklarında Meydana Gelen Kendiliğinden Yanma Süreci ile İlgili Modeller ve Alınması Gereken Tedbirler. Madencilik, cilt 37, Sayı 3, Retrieved From <http://dergipark.gov.tr/download/article-file/375688>
- (2) Philippson, A., 1910. "Reise und Forschun-

- gen im westlichen Kleinasien, I", Petermanns Mitteilungen 167, Gotha 1910, s.68
- (3) Ercan, Ö. A., 2014. Soma Kıyımı. Parafiks Yayınevi. 19-20 s.
- (4) İnci, U., 1998. Lignite and Carbonate Deposition in Middle Lignite Sequence of the Soma Formation from Soma coalfield, western Turkey. International Journal of Coal Geology, 37, 287-313.
- (5) İnci, U., 2002. Depositional Evolution of Coal Successions in the Soma Coalfield, western Turkey. International Journal of Coal Geology, 51, 1-29.
- (6) Arpalıyığıt, İ. ve İnci, U., 2000. Kırkağaç diri fay zonu, Batı Anadolu'nun Depremselliği Sempozyumu, BADSEM-2000, Bildiriler, 184-189, İzmir.
- (7) MTA, 2002. 1:500.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası, İzmir paftası, Ankara
- (8) Nebert, K., 1978. Linyit içeren Soma Neojen bölgesi, Batı Anadolu. MTA Dergisi 90, 20-70.
- (9) Ersoy, Y., Karaoğlu, Ö., Dindi, F. ve Helvacı, C., 2012. Soma Havzası ve Çevresindeki Miyosen Volkanizmasının Petrografik ve Jeokimyasal Özellikleri, Batı Anadolu, Türkiye, Yerbilimleri, 33 (1), 59-80
- (10) Yaşar, S., İnal, S., Yaşar, Ö. ve Kaya, S., 2015. Geçmişten Günümüze Büyük Maden Kazaları, Madencilik, Cilt 54, Sayı 2, 33-43, (<http://dergipark.gov.tr/download/article-file/374472>).
- (11) MMO, 2014. Soma Faciası Ön Raporu, Maden Mühendisleri Odası, 28-30 s.
- (12) Özbirsel, C., ve Derin, A., 1986. Soma Bölgesi Yeraltı Ocaklarında Kalın Kömür Damarı Üretiminde Karşılaşılan Güçlükler ve Ocak Yangınları ile Mücadele Yöntemleri, TMMOB Maden Mühendisleri Odası, Türkiye 5. Kömür Kongresi 51-67
- (13) Maden Mühendisleri Odası, 2008. Madenlerde Arama/Kurtarma (http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/8b7dc6e8b36bcaa_ek.pdf?tipi=5&turu=R&sube=0).
- (14) TBB, 2014. Türkiye Barolar Birliği İnsan Hakları Merkezi, Soma Maden Faciası Raporu, (http://www.barobirlik.org.tr/dosyalar/duyurular/20141112_somamadenfaciasipdf.pdf)
- (15) Çelik, A., 2014. Soma'da sözleşme hileli, gerçek işveren TKİ ve Enerji Bakanlığı, T24, (<http://t24.com.tr/yazarlar/aziz-celik/somada-sozlesme-hileli-gercek-isveren-tki-ve-bakanlik,9330>).
- (16) Tamzok, N., 2016. Yerli Kömürde Tesvik Bilmecesi, (<https://enerjigunlugu.net/icerik/19080/yerli-komurde-tesvik-bilmecesi-dr-nejat-tamzok.html>).
- (17) Şenöğüt, C. ve Çınar, İ., 2014. Yeraltı Kömür Ocaklarında Havalandırma Koşulları, Maden Ocak Teknolojileri, Sayı 21, 94-100.
- (18) TKİ Faaliyet Raporları, <http://www.tki.gov.tr/bilgi/yayinlar/faaliyet-raporlari/228>.
- (19) TMMOB, 2014. TMMOB Soma Maden Kazası Raporu, (http://www.maden.org.tr/genel/bizden_detay.php?kod=9432).
- (20) www.manisakulturturizm.gov.tr/TR-151849/manisadan-yetisenler.htm
- (21) Tutan, M. U., 2014. Soma'da Madenlerden Önce Tarım Vardı. Gözlem Gazetesi, (<http://www.gozlemgazetesi.com/HaberDetay/253/118156/somada-madenlerden-once-tarim-vardi.html>).
- (22) Soma Bölgesi Eğitim Düzeyi, <https://www.endeksa.com/analiz/manisa/soma/demografi#egitim>



Doğal Kaynak Suları Şifa Dağıtır mı?

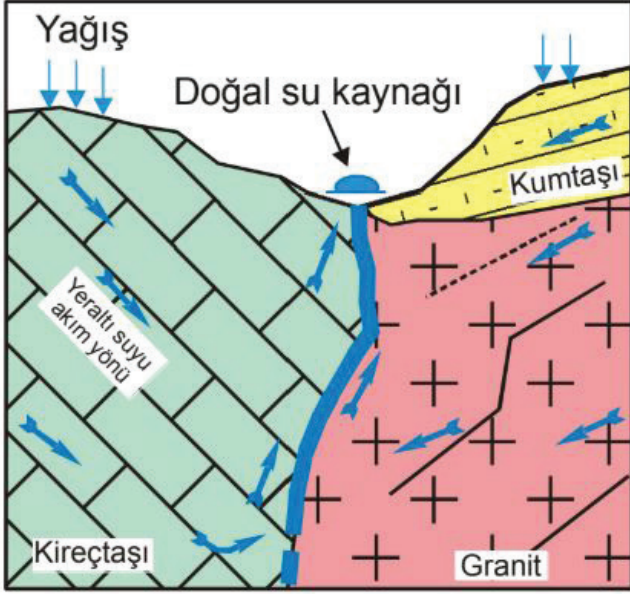
Jeolojik yapı özellikleri uygun kaya birimleri içinde doğal yollarla biriken, bir veya daha fazla çıkış noktasından yeryüzüne kendiliğinden çıkan sıcak veya soğuk olabilen doğal kaynak suları, kimyasal içeriğine göre sağlığa olumlu katkı sağladığı kadar bazen olumsuz etkisi de olabilmektedir.

Rüstem Pehlivan

**İstanbul Üniversitesi – Cerrahpaşa,
Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği
Bölümü 34320 Avcılar İstanbul**

pehlivan@istanbul.edu.tr

Güneşin sağladığı enerji ve sıcaklığın etkisiyle Dünya üzerindeki bitkilerin terlemesi, deniz, göl ve nehir sularının buharlaşması sonrasında atmosferde birikerek yoğunlaşan su, atmosferik koşullar uygun hale geldiğinde yer yüzüne yağmur, kar ve dolu gibi yağışlar şeklinde düşer. Sonrasında kayaçların içerisine sızan, boşluk ve kırıklarında dolaşan ve akifer içerisinde biriken suların bir kısmı doğal kaynaklar yoluyla tekrar yer yüzüne çıkar (Şekil 1).



Şekil 1: Doğal kaynak sularının oluşumunu/dolaşımını gösterir şematik kesit.

Doğal kaynak suları, suyun yeraltında bulunuş biçimine, yüzeye çıktığı yere ve suların sıcaklığına göre adlandırılır. Bu şekilde oluşan doğal kaynak suları soğuk su ve sıcak su olmak üzere iki gruba ayrılır. Soğuk su, doğal kaynak suyu ve maden suyu, sıcak su ise sıcak mineralli su olarak da gruplandırılır.

Yeraltında dolaşan sular, yerkabuğunun değişik bölgelerinde değişik türdeki magmatik (örneğin granit, peridotit ve gabro gibi), volkanik (örneğin trakit, andezit ve bazalt gibi), sedimentler (örneğin kumtaşı, çakıltaşı, kireçtaşı, marn ve şeyl gibi) ve metamorfik (gnays, şist ve fillat gibi) kökenli kayaçlar ile etkileşim halinde olabilirler (Şekil 2).



Şekil 2: Kumtaşı içerisindeki doğal su kaynağının görünümü (Şubat 2014, Akçakoca).

Su - Kayaç Etkileşimi

Doğal kaynak sularının kimyasal bileşimleri, suyun içerisinde biriktiği akifer ve çevre kayaçlarla etkileşimi sonucunda değişir. Bu değişim, kayaç ve minerallerden çözünen iyonların sulara geçmesi şeklinde gerçekleşir. Böylece, yeraltı suyu Na, K, Ca, Mg, SO₄, HCO₃, Cl ve F gibi ana iyonlarca zenginleşir. Bu esnada sulara bulunabilen ve insan sağlığına olumsuz etkisi olan örneğin Hg, Al, Mn, Cu, As, Sb, Cd, Cr, Co, Pb, Zn, Se ve U gibi elementlerin bazılarında konsantrasyon artışı gelişebilir. O yüzden, içme amaçlı olarak tüketilen doğal kaynak sularındaki iyonların insan sağlığını olumsuz yönde etkilememesi için ulusal ve uluslararası içme suyu limit değerlerini karşılıyor olması ve pH'nın alkali değerlerde (7 den büyük) olması önemlidir. Doğal kaynak sularının en kaliteli olanları, granit, bazalt, andezit, kumtaşı ve sert yapıları kireçtaşlarından boşalırlar. Söz konusu sular, fiziksel, kimyasal ve biyolojik olarak kirlenmemiş, belirli kalite parametrelerine uyan sulardır.

Doğal Kaynak Sularındaki İyonların Şifa Etkisi

Sağlığımızı tükettiğimiz yiyecekler kadar içtiğimiz suya da borçluyuz. Peki, yüksek tansiyonu olanların sodyumu az doğal kaynak veya mineralli suyu içmesi gerektiğini biliyor muyuz?

Eskiden beri söylenir hep, yemek sonrasında içilen maden suyu sadece hazmı kolaylaştırır diye. Aslında bir bakıma doğrudur. Maden suyu hazmı kolaylaştırmıyor, kalpten kemiklere, diş sağlığından cilde kadar birçok konuda insan sağlığını olumlu etkiliyor. Ancak, bunu sadece maden suları yapmıyor, içinde kayalardan çözülmüş iyonlar bulunan doğal kaynak ve mineralli sular, insana sağlıklı bir yaşamın kapısını aralıyor. Daha sağlıklı bir yaşam için doğal kaynak ve mineralli suları tüketmek gerekiyor. Sağlık alanındaki uzmanlar, iyonca zengin doğal kaynak sularının insan sağlığına yaptığı olumlu etkiyi önemsiyor. Sağlık Bakanlığı da söz konusu suların kalitesinin artırılması için çalışmalarını sürdürüyor.

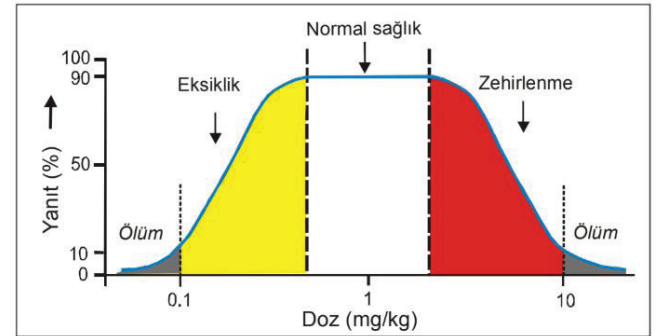
İnsanlar, doğal kaynak sularına açık arazide ulaşabildikleri gibi maden sularına maden suyu özelliğini kaybetmeden kolayca ulaşamıyorlar. Çünkü maden suyunda doğal karbondioksit olması gerekiyor. Yaygın olarak bilinen bir örnek vermek gerekirse, kemikte bir kırılma olduğu zaman kemiğin uygun biçimde kaynaması için alçıya alınır. Alçı çıkarıldıktan sonra da belli bir bekleme süresi geçirilir. Süreç boyunca kalsiyum açısından zengin doğal kaynak suyu tüketilmesi önerilir. Ayrıca, sağlık uzmanlarının kontrolü ve önerileri dikkate alınarak kalsiyumca zengin sıcak mineralli suya (kaplıcaya) girilirse, kemik için gerekli olan kalsiyum vücuda alınmış, dolayısıyla iyileşme süresi hızlandırılmış olur. Sağlık açısından tedavi edici özelliğe sahip kaplıcalara Türkiye’den çok sayıda örnek verilebilir. Suları Ca, Mg ve HCO₃’ce zengin olan Kuzuluk (Sakarya), Termal (Yalova), Armutlu (Yalova) ve Pamukkale (Denizli) kaplıcalarından faydalanılabilir (Şekil 3). Söz konusu kaplıca suları karbonatça zengin olduğu için adeta şifa depolarıdır. Kayaların içerisinden sızarak yeryüzüne çıkan maden (mineralli) sularının nelerle karşılaşacağı ancak çok kapsamlı bir hidrojeokimyasal araştırma sonucunda öğrenilebilir. Çünkü yeraltından gelen suyun yönü bir deprem, yeraltında oluşabilecek bir çökme

veya kılcal çatlaklar ile her an değişebilir. Bu durumda suyun yolu da değişebileceği için suyun kimyasında da farklılık oluşabilir.



Şekil 3: Karbonatça zengin sıcak suyun yüzeye çıktığı alanda oluşturduğu travertenlerden genel görünüm. Pamukkale Belediyesi Web sayfası <http://www.pamukkale.bel.tr/fotograf-galerisi> (11).

Elementlerin (=iyonların) insan vücudunda eksik veya fazla bulunması da sağlık sorunlarının yaşanmasına neden olabilmektedir. Bilim insanları tarafından sağlık için gerekli olan elementlerin insan bünyesinde yeteri kadar bulunmaması “eksiklik”, aşırı derecede bulunması ise “zehirlenme” olarak tanımlanmaktadır (Şekil 4) (1-5).



Şekil 4: İnsan vücudunda eksik veya fazla bulunan elementlerin olası etkisini gösterir doz - yanıt eğrisi (1-5).

Olayı, flor elementi özelinde değerlendirmek gerekirse: Flor (F) elementinin çocuk ve erişkinlerde diş çürüğünü önleyici etkisi olduğu ve diş çürümesini önlemek için günlük flor alımının 0.1 ppm düzeyinde olması gerektiği bilinmektedir.

Ülkemizde, içme suyunda müsaade edilen üst sınıır florür miktarı 1.5 ppm'dir. Bu miktar günlük olarak aşıldığında, vücuttaki yan etkileri ortaya çıkmaya başlar. İlk yan etki, çocukların dişlerinde dental florozis denilen lekelenme ve çukurlaşma- dır (Şekil 5).



Şekil 5: Dişlerde gelişen dental florozis (lekelenme) hastalığı (6).

Bu lezyonlar, diş minesinde koyu kahverengimsi renklenmeye yol açmaktadır. Vücutta flor birikiminin devam etmesi halinde iskelet florozi- si (kemiklerin kırılğan hale dönüşmesi) denilen hastalık gelişir (Şekil 6). O yüzden, içme amaçlı olarak tüketilen doğal kaynak sularının da kalsiyumca (Ca) zengin olanlarından faydalanılmalıdır. Böylelikle, kemik erimesi ve diş çürümesi gibi sorunların gelişmesinin önüne geçilebilir. Günlük

alınan flor miktarının 1.5 ppm'in altında kalması eksiklik, 5-32 ppm arasında olması zehirlenme, 32 ppm'den fazla olması ise ölüme neden olabilmektedir (4, 5).

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) verilerine göre 2014 yılında, 24 ülkede toplam 200 milyon insanın kemik erimesi ve dişleri florosizden olumsuz yönde etkilendiği rapor edilmiştir (4). Türkiye'de ise endemik florosiz hastalıkları içme sularındaki yüksek flor (F) miktarı nedeniyle, Doğubeyazıt, Çaldıran ve Tendürek Volkanı (Ağrı) arasındaki bölgede, Eskişehir Beylikova ilçesi Kızılcaören köyünde, Isparta Gölcük Gölü su havzasında ve Uşak Eşme İlçesi Güllü köyünde (6) yaşayanlarda yaygınca görüldüğü bilinmektedir.

Sonuç ve Öneriler

Yeraltından çıkan ve karbonatça zengin olan suların insan sağlığı üzerindeki olumlu etkisi tartışmasızdır. Çevre kayalardan su-kayaç etkileşimi ile flor (F) elementince zenginleşen yüzey ve/veya yeraltı sularının etkisi değerlendirildiğinde (içme suyu limit değerlerinin üzerinde flor içeren), bu tür suları bilmeyerek sürekli tüketen insanların tedavisi oldukça zor olan iskelet florosizi hastalığına yakalandıkları görülmektedir.

Doğal kaynak sularındaki bazı iyonların Amerika Çevre Ajansı (EPA) (2), Avrupa Birliği (EU) (3), Dünya Sağlık Örgütü (WHO) (9) standartları



Şekil 6: Omurgada gelişen iskelet florozi- si'nin olumsuz etkisi (7).

ve İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik (10) limit değerlerinde veya üzerinde olmasına dikkat edilmelidir (Tablo 1).

Tablo 1: İçme sularının Amerika Çevre Ajansı (2), Avrupa Birliği (3), Dünya Sağlık Örgütü (9) Standartları ve İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik (10)'deki limit değerleri (mg/l).

İyonlar (mg/l)	Amerika Çevre Ajansı (2)	Avrupa Birliği (3)	Dünya Sağlık Örgütü (9)	İnsani Tüketim Amaçlı Sular (10)
pH	6.5-8.5	6.5-9.0	6.5-9.5	6.5-9.5
Pb	0.015	0.01	0.01	0.025
Cr	0.1	0.05	0.05	0.05
As	0.01	0.01	0.01	0.01
Se	0.05	0,01	0.01	0.01
Cn	X	0.05	0.07	0.05
Cd	0.005	0.005	0.003	0.005
Ag	0.1	X	0.05	X
Sb	0.006	0.005	0.02	0.005
Hg	0.002	0.001	0.006	0.001
Fe	0.3	0.2	0.3	0.2
Ni	X	0.02	0.07	0.02
Mn	0.05	0.05	0.4	0.05
Cu	1.0	2.0	2.0	2.0
Zn	5.0	X	5.0	X
Al	0.2	0.2	0.2	0.2
Na	X	200	200	200
K	X	X	X	X
Ca	X	X	X	X
Mg	X	X	X	X
Ba	2	X	0.7	X
B	X	1.0	0.5	1.0
U	X	X	0.015	X
Cl	250	250	250	250
F	2.0	1.5	1.5	1.5
SO ₄	250	250	500	250
NO ₃	10	50	50	50

X: Veri yok

Fiziksel ve kimyasal özellikleri belirli kalite parametrelerine uyan ve insan sağlığına şifa veren sıcak ve soğuk doğal kaynak suları kullanıldığı ve tüketildiği takdirde sağlığımızı korumak olanaklıdır. Aksi takdirde sağlık açısından beklenen yarardan çok zarar görme olasılığı daha da artar.

Teşekkür

Makalenin bilimsel gelişimine yaptığı katkı için Sayın Prof.Dr. Halil GÜRSOY'a çok teşekkür ederim.

Değinen Belgeler

- (1) Bowman, C.A., Bobrowsky, P.T., Selinus, O., 2003. Medical geology: new relevance in the earth sciences. Episodes, Journal of International Geosciences 26 (4), 270-278.
- (2) EPA (Environmental Protection Agency), 2018. <https://www.epa.gov/ground-water-and-drinking-water/table-regulated-drinking-water-contaminants>, United States, Erişim tarihi: 12 Nisan 2018.
- (3) European Union, 1998. Council Directive 98/83/EC of 3 November 1998 on the quality of water intended for human consumption, Official Journal, L330, 32-54
- (4) Keçeci, A.D., Kaya, B.U., Güldeş, E., Saritekin, E., Şener, E., 2014. Evaluation of dental fluorosis in relation to DMFT rates in fluoritic rural area of Turkey, research report, Fluoride 47(29): 119-132, www.fluorideresarch.org.
- (5) Küçükeşmen, Ç., Sönmez, H., 2008. Diş Hekimliğinde Florun, İnsan Vücudu ve Dişler Üzerindeki Etkilerinin Değerlendirilmesi, SDÜ Tıp Fakültesi Dergisi 15 (3): 43-53.
- (6) Oruç, N., 2008. Occurrence and problems of high fluoride waters in Turkey: an overview. Environmental Geochemistry and Health 30 (4) 315-323.
- (7) Öztöççular, M.,1977. Evaluation of the chronic fluoride intoxication in the Doğubeyazıt region from the neurological stand point in seminar on problems of high fluoride water, CENTO scientific programme, report 28.
- (8) Pehlivan, R., Emre,H., 2012. Bazı Jeojenik Kirleticilerin Canlı Sağlığına Etkisi, Mavi Gezen, Sayı : 17, Sayfa : 9-14, Ankara.
- (9) WHO, 2011. Guidelines for Drinking-Water Quality, Fourth Edition, World Health Organization, 541p, ISBN 978 92 4 154815, Geneva, Switzerland.
- (10) Yönetmelik, 2005. İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik, Sağlık Bakanlığı, RG 25730, 27s., Ankara.
- (11) <http://www.pamukkale.bel.tr/fotograf-galerisi>, Pamukkale belediyesi web sayfası erişim tarihi : 02.02.2019.



Karst Dünyası: Kaş-Abanoz Yaylaları (Anamur-Mersin) Arasında Bir Jeolojik Rota

“Bu rotada kendinizi bir yandan karstik oluşumların coşkusu, diğer yandan kıvrım ve fayların olağanüstü görseiliği eşliğinde muhteşem bir kireçtaşı şöleni içinde bulacaksınız”

Selim İNAN

Nurdan İNAN

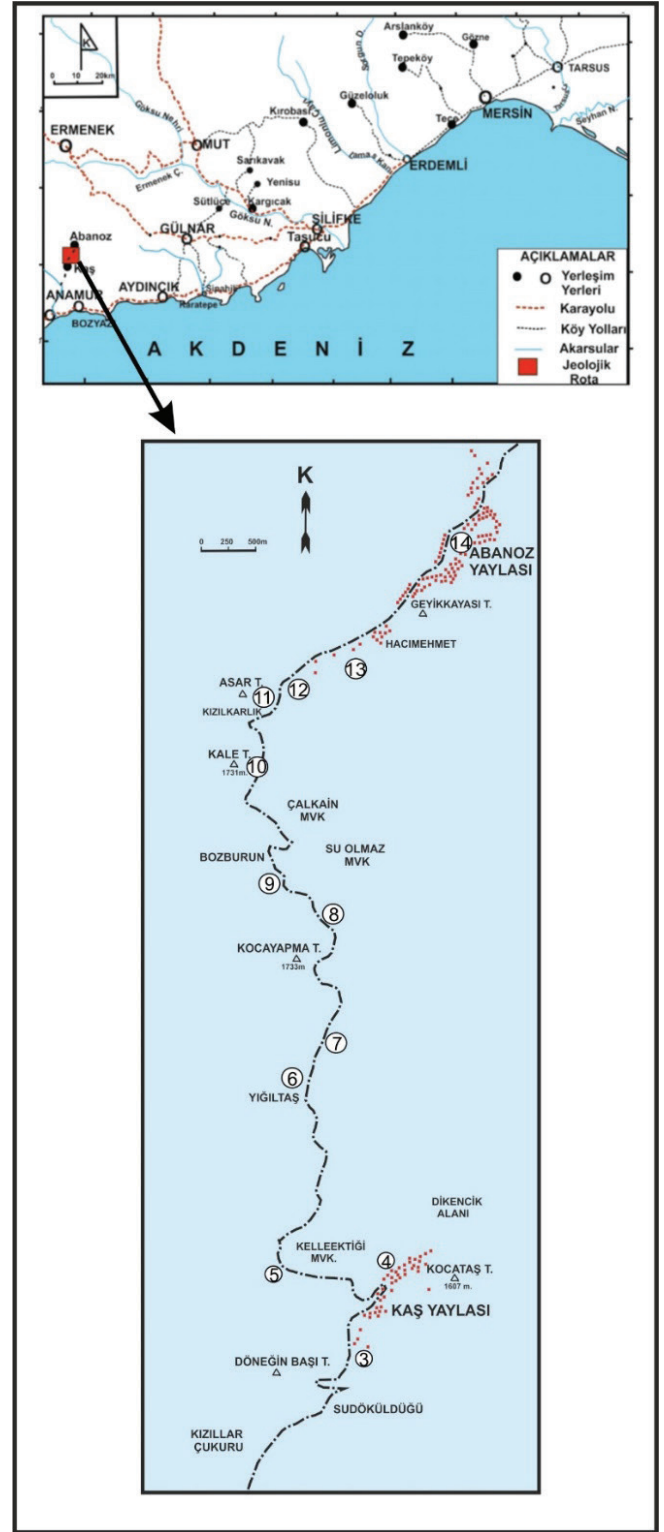
Mersin Üniversitesi Mühendislik Fakültesi
Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Mersin, Türkiye
(sinan@mersin.edu.tr)

En yalın tanımıyla bir noktadan başka bir noktaya ulaşmak için izlenecek yol olarak tanımlayabileceğimiz "rota", amaca göre önüne aldığı çeşitli sıfatlarla anılır. Son yıllarda insanların doğa ile iç içe yaşama özlemine paralel olarak doğa güzelliklerini de doyasıya yaşamak için birçok bölgede hem yurtiçi hem de yurtdışı turizme yönelik belirli yürüyüş ve gezi rotaları düzenlenmiştir. Batı Toros Dağları üzerinde tarihsel dönemlerden bu yana kullanılmaya gelmiş ve günümüzde de doğa turizmi amaçlı kullanılan birçok gezi rotaları bulunmaktadır. Bunlardan en popüler olanlarından birisi de Likya uygarlığından kalma tarihi "Likya Yolu"dur. O dönemde ulaşım amaçlı kullanılan ve birçok alt rotadan oluşan Likya Yolu toplam 500 km'den fazla uzunluğa sahiptir. Bölgenin jeomorfolojik yapısı ve jeolojik özellikleri bu rotaların belirlenmesinde önemli rol oynayan faktörlerin başında gelmektedir.

Farklı adlarla adlandırılrsa da bazı rotalar benzer hobi alanlarına ilgi duyan farklı sosyokültürel veya meslek gruplarının da bir araya gelmesine hizmet edebilmektedir. Örneğin eski uygarlıklara ilgi duyan gruplar Açık hava müzesi ve ören yerlerine yönelik arkeolojik gezi rotalarında buluşabilmektedir. Ya da dağcılık, mağaracılık ve yeryüzü şekillerine ilgi duyan kitleler ise dağlık alanların jeolojik-jeomorfolojik özelliklerini en iyi yansıtan rotaları tercih etmektedirler. Bu son gruptaki kitlenin ilgi alanlarına giren jeolojik rotaların aynı zamanda yerbilimleri ve coğrafya eğitimlerine de katkı sağlayıcı bir yanı vardır.

Bu çalışmayla, Anamur'a (Mersin) 40 km uzaklıktaki Kaş Yaylası ile 50 km uzaklıktaki Abanoz Yaylası arasındaki 10 km'lik yol jeolojik rota olarak önerilmiştir (Şekil 1).




Orta Toroslar ve yakın yöresinin temel jeolojik özelliklerine yönelik çok sayıda çalışma (1, 2, 3, 4, 5, 6) mevcut olup, bunların yanı sıra özellikle Yetiş (7) ve Turan'ın (8) çalışmaları bu rotayı içeren alanı kapsamaktadır. Bu yazıda Formasyon isimleri bu araştırmacıardan alınmıştır. Rota boyunca ince kiltası-kumtaşı-kireçtaşı ardalanması sunan kırıntılılarla temsil edilen Üst Triyas yaşlı Murtçukuru Formasyonu'yla, koyu gri renkli, çatlaklı, çatlakları kalsit dolgululu kireçtaşlarıyla temsil edilen Jura-Alt Kretase yaşlı Cehennemdere Formasyonu'nun kaya türleri yüzeyler (Şekil 2). Bu



Şekil 1: Yerbulduru haritası ve jeolojik rota güzergahı (daire içindeki numaralar Şekil 3 ile 14 ün yerlerini göstermektedir).

kaya birimlerinin dereceli geçişli dokanağı, Kaş Yaylası çıkışındaki Kelleektığı ve Kızılkırlık mevkiindeki yol yarmalarında belirgin olarak görülür. Bu yazıya konu olan karstik yapılar çoğunlukla karbonatlı kayalardan oluşan Jura-Alt Kretase

yaşlı Cehennemdere Formasyonu içinde gelişmiştir. Bu çalışmada sırasıyla güneyden kuzeye doğru rota boyunca görülen yapılar anlatılmış olup, bu yapıların yerleri Şekil 1 de işaretlenmiştir.

MİYOSEN	MUT FORMASYONU		Kalın katmanlı yer yer masif özellikle kirlili gir-sarı renkli resifal kireçtaşları
JURA-ALT KRETASE	CEHENNEMDERE FORMASYONU		Orta -kalın katmanlı, koyu gri renkli sık çatlaklı, çatlakları kalsit dolgulu kireçtaşları
ÜST TRIYAS	MURTÇUKURU FORMASYONU		İnce-orta katmanlı, gri renkli kiltası, kumtaşı-kireçtaşı ardalanması

Şekil 2: Jeolojik rota boyunca gözlenen kaya birimlerinin genelleştirilmiş dikme kesiti

Kaş Yaylası ve Abanoz Yaylası yerleşimleri; Üst Triyas kırıntılı kaya birimleri üzerine kurulmuş olup, bu kaya birimlerinin kolay aşınmış olması nedeniyle çukurda kalan yerleşim yerleridir. Jura-Alt Kretase kireçtaşları ise farklı görünüm sunar. Kaş Yaylası'nın güneyinde kireçtaşlarının alt seviyeleri breşik, üst seviyeleri masif özelliktedir. Kaş Yaylası-Yığıltaş mevki arasında kireçtaşları, bloklar halinde aşınmış ya da çok sayıda yığılı karstik şahit tepe küçük tepelikler-hum oluşturur (Şekil 3 a). Bu tepelikler 10-40 m genişliğinde 10-15 m yüksekliğindedir. Bu mevkiide yol boyunca bol çatlaklı, çatlakları içinde demir/boksit cevheri sıvanımlı kırmızı seviyeler olan kireçtaşları da vardır. Kocayapma Tepe kuzeydoğusundaki yol yarmasında 10-15 cm kalınlığında tabakalı, gri renkli, çatlaklı kireçtaşları bulunur. Suolmaz Geçidi bölgesinde ince kiltası-silttaşı ardalanmaları içeren, dışı sarımsı, içi gri renkli killi kireçtaşları yüzeyler. Abanoz Yaylası girişinde, tüm birimler üzerinde Miyosen yaşlı resifal kireçtaşları görülür.

Kaş Yaylası'nın içinde bulunduğu çukurluk tipik bir dolin oluşumundadır (Şekil 4). Özellikle Kaş Yaylası ile Yığıltaş Tepe arasında değişik boyutlarda çok sayıda dolinler ve oluk biçimli lapyalar karstik aşınım şekilleri bakımından olağanüstü bir görsellik sunmaktadır (Şekil 3 b). Bu oluk biçimli lapyalar yer-yer 40-70 cm uzunluk ve 30-40 cm derinliğe ulaşabilmektedir. Bunların en

güzel örnekleri Yığıltaş mevkiinde görülür. Dolinler, kireçtaşı tepelikleri ve blokları arasında yer alır. Bu dolinler, 5-10 m genişliğinde, ortalama 10 m derinliğinde olan daha küçük dolinlerdir. Bloklar halinde aşınmış kireçtaşları arasında bulunan dolinler ise 10-40 m genişliğinde, 40-50 m derinliğinde olup, kireçtaşı tepeliklerinin arasındaki dolinlerden daha büyüktürler. Bunların en güzel örnekleri Kaş Yaylası kuzeyinde görülür (Şekil 5).



Şekil 3: a) Kaş Yaylası girişinde yer alan karstik şahit tepeler (humlar) b) lapyalar



Şekil 4: Kaş Yaylası büyük ölçekli dolin



Şekil 5: Kaş Yaylası kuzey çıkışı küçük ölçekli dolin

Kaş Yaylası ile Abanoz arasında yer alan Yiğiltaş Tepe ve yakın yörelerinde adeta yığılmış küçük küçük tepelikler şeklindeki hum'lar (9, 10, 11) çok güzel bir görünüm sunar (Şekil 6). Kaş-Abanoz yolu üzerinde anayoldan da görülen ve orman içinde izlenebilen 2 antik yol, rotayı ayrıca daha cazip kılmakta ve zenginleştirmektedir (Şekil 7).

Kaş Yaylası ile Yiğiltaş Tepe arasında yol yarmalarında yer yer karstik oluşumlar kırmızı renkli demir-boksit sıvanımlı breşik yapılar (Şekil 8) ve bindirme fayları gözlenmektedir (Şekil 9). Abanoz Yaylası'nın 2 km güneyinde yolu dikine kesen Kale Tepe'de güneye bakan yüzde iyi gelişmiş kıvrımlar yüksek görsel kalitededir (Şekil 10).



Şekil 7: Jeolojik rota boyunca yer yer gözlenen antik yol



Şekil 6: Yiğiltaş Tepe'de gözlenen çok sayıda çözünme artığı tepelikler



Şekil 8: Yiğiltaş Tepe ile Abanoz yolu üzerinde yer alan demir ve boksit sıvanımlı ezik, breşik zonlar ve küçük ölçekli ters faylar



Şekil 9: Yığıltaş Tepe ile Abanoz yolu üzerinde yer alan küçük ölçekli ters faylar

Rota, özellikle Abanoz'un 1 km güneyinden-Abanoz'a kadar, özellikle dik tabakalı, kıvrımlı, kırıklı kireçtaşlarının yüzelediği Kale Tepe'nin yol yarmasında devrik, yatık kıvrımlar, doğrultu atımlı, ters ve bindirme fayları gibi yapısal unsurlar da olağanüstü güzelliğindedir (Şekil 11 a ve b).



Şekil 10: Kale Tepe'de Jura-Alt Kretase yaşlı Cehennemdere Formasyonu'nda gözlenen kıvrımlar

Abanoz Yaylası'nın güneyden girişinde ve doğu yamaçlarda Jura-Alt Kretase yaşlı Cehennemdere Formasyonuna ait kireçtaşları beyaz renginden ötürü çok belirgin bir ayırım sunmakta ve çok güzel gelişmiş oldukça küçük ölçekte lapyalar içermektedir (Şekil 12 a, b, c). Abanoz girişinde Hacı Mehmet Mahallesi'nin doğu yamacında Jura-Alt Kretase yaşlı Cehennemdere Formasyonu ile Miyosen yaşlı Mut Formasyonu'nun açısal uyumsuz dokanağı çok belirgin bir şekilde izlenir (Şekil 13). Abanoz Yaylası, hemen doğusundan geçen normal bir fayla sınırlanmakta ve tipik bir çöküntü alanı içerisinde konumlan-



Şekil 11: Kale Tepe kuzey yarması ve Abanoz güneyinde yol yarmalarında çok güzel gelişen kıvrım ve faylar

maktadır (Şekil 14). Rota Abanoz Yaylasının hemen kuzeyinde sonlanmakta ve burada Miyosen yaşlı resifal özellikte kireçtaşlarından oluşan Mut Formasyonu gözlenmektedir.

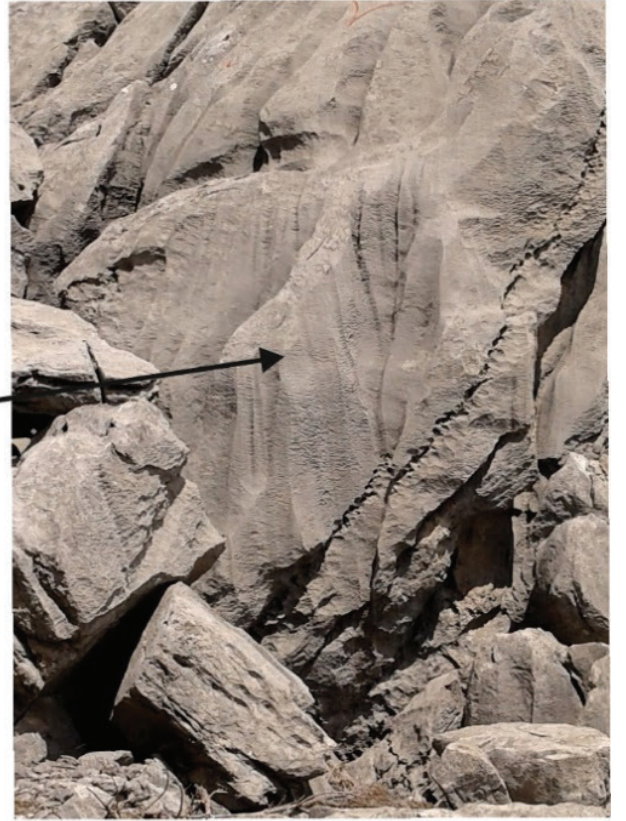
Yöre halkı tarafından verilen Sudöküldüğü, Suolmaz, Yığıltepe gibi mevki adlamalarının temelinde jeolojik ve jeomorfolojik/karstik oluşumlarının önemli bir gösterge olduğunu kanıtlamaktadır. Özellikle erime özelliğine sahip olan karbonat, jips ve tuz gibi kaya birimlerinin yoğun olduğu yerlerde dolin, lapy, uvala, obruk, düden, körkuyu, karstik koni gibi yapılar, yerüstü sularının etkisi ile oluşabilmektedir (9, 10, 11). Dolayısıyla bölgeye düşen yağışlar da burardan yeraltına sızmaktadır. Yine bu tür kayalarda yeraltı sularının oluşturduğu dikey ve yatay yönde gelişen ve içerisinde çok sayıda dikit, sarkıt, damlataş sütunu gibi çökel oluşumların gözleendiği mağara sistemlerine çok sık rastlanmaktadır. Bu bakımdan rota içerisinde ve yakın yöresinde mağara sistemlerinin varlığı araştırılarak, uygun olduğu takdirde, hem gıda depolama hem de turizm amaçlı kullanıma sunulmasında büyük yararlar vardır.



a



b



c

Şekil12: a) Abanoz Yaylası güney girişinde gözlenen Jura-Alt Kretase yaşlı Cehennemdere Formasyonu beyaz gri renkli kireçtaşlarının tipik yapısı, b ve c) Bunlarda gelişen değişik lapyalar



Şekil 13: Abanoz Yaylası güney girişinde Jura-Alt Kretase yaşlı Cehennemdere Formasyonu (JKc) ile Miyosen yaşlı Mut Fomasyonu'nun (Tm) uyumsuz dokanağı.



Şekil 14: Abanoz Yaylası sınırlandıran normal fay ve tipik bir tektono-karstik oluşumlu polye

Sonuç olarak; Abanoz ve Kaş Yaylaları arasında yüzeyleyen kireçtaşlarında polye uvala, dolin, lapy, karstik koni, gibi karstik oluşumların içerdiği kıvrım, fay gibi yapısal unsurlar bölgenin bir jeolojik rota için farklı oluşumları fazlasıyla bulundurduğunu göstermektedir. Bu rotada kendinizi bir yandan karstik oluşumların coşkusu, diğer yandan kıvrım ve fayların olağanüstü görselliği eşliğinde muhteşem bir kireçtaşı şöleni içinde bulacaksınız...

Değinilen Belgeler

- (1) Akay, E., and Uysal, Ş., 1988, Orta Toroslar'ın post-Eosen tektoniği (Post-Eocene tectonics of the Central Taurus mountains). MTA Dergisi, 108, 57-68.
- (2) Demirtaşlı, E., 1984. Stratigraphy and Tectonics of the area between Silifke and Anamur Central Taurus Mountains. Geology of the Taurus Belt. In: Geology of the Taurus Belt Symposium (Eds. By O. Tekeli, C. Göncüoğlu), proceedings, MTA Spec. Publ, 101-118
- (3) Koç, H., Özer, E. ve Özsayar, T, 1997. Aydınçık (İçel) yöresinin jeolojisi. Yerbilimleri (Geosound), 30, 417-427
- (4) Özer, E., Koç, H., Zorlu, K., Altuncu, A., 2003, Anamur (Mersin) kuzeydoğusunun tektono- stratigrafik özellikleri; Geosound Yerbilimleri Derg., 43, 183-194.
- (5) Özgül, N. 1976, Torosların bazı temel jeoloji özellikleri. TJK Bülteni, 19, 65-78.
- (6) Özgül, N., 1984, Stratigraphy and tectonic evolution of the Central Taurides. In: Geology

- of the Taurus Belt Symposium (Eds. By O. Tekeli, C. Göncüoğlu), proceedings, MTA Spec. Publ, 77-90.
- (7) Yetiş, C., 2002, Abanoz Yayla (Anamur-Mersin) dolayı Karaisalı kireçtaşı sedimanter petrografik özellikleri; Çukurova Üniv. Müh.-Mim. Fak. Derg., 17/1-2, 117-134.
- (8) Turan, A., 2007, Bozyazı (Mersin)ve Kuzey Kesiminin Tektono-Stratigrafisi, S.Ü. Müh.-Mim. Fak. Derg., c.23, s.1-2, 97-113.
- (9) Erinç, S., 1972. Jeomorfoloji II. İst. Üniv. Yay. No: 1628. (Genişletilmiş II. baskı).
- (10) Erinç, S., 1982. Jeomorfoloji I. İst. Üniv. Ed. Fak. Yay. No: 2931. (Genişletilmiş III. baskı).
- (11) Sür, Ö., 1986. Stürüktüral Jeomorfoloji. D.T.C. Fak. (II. Baskı).

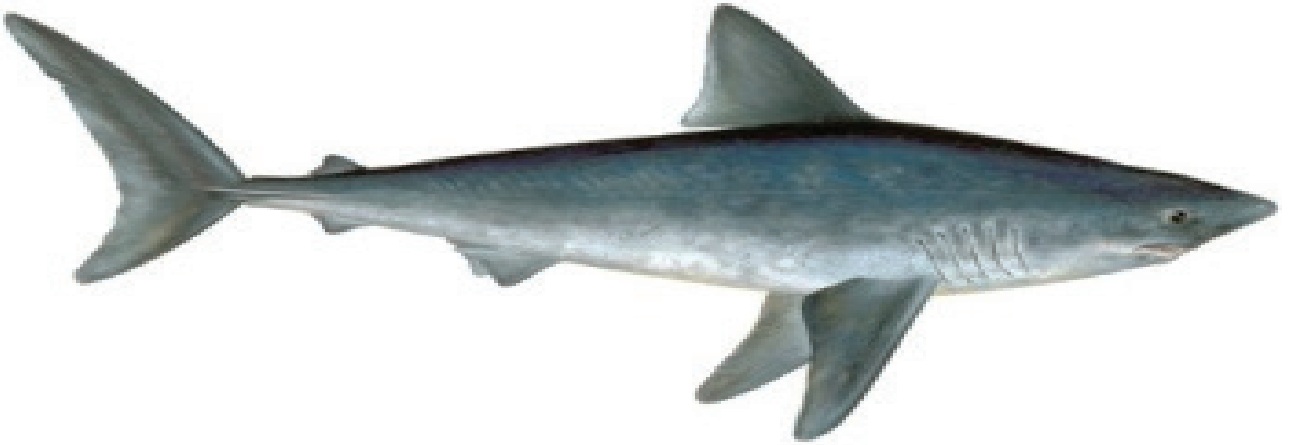
Ülkemizde Dikburunköpekbالیğının (Lamna nasus) ilk fosil bulgusu hakkında

“Ülkemizde bu cins ve türünün ilk örneğı olan Lamna nasus diş fosili, özellikle Akdeniz Havzası'nın Miyosen paleocoğrafyası, ortamsal yorumları ve karşılaştırmaları bakımından önemli bir bulgudur.”

Umut BİÇER*
Nurdan İNAN**

*Mezitli Anadolu Lisesi, 9-A sınıfı, Mersin
**Mersin Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği
Bölümü,-Mersin
(ninan@mersin.edu.tr)

Mersin ilinin kuzeybatısındaki Arslanköy'de Alt-Orta Miyosen yaşlı Kaplankaya Formasyonu geniş yüzlekler vermektedir. Formasyon, kumlu, siltli kireçtaşı, çakıllı kumtaşı ve kiltası araldanmasından oluşan kaya türleriyle temsil edilir (1).



Arslanköy'ün güneydoğusunda (Şekil 1) Kaplankaya Formasyonu'nun killi kireçtaşı katmanları içinde Umut Biçer tarafından 1 adet köpekbalığı dişi fosili bulunmuş, bu dişin Lamna nasus türüne ait olduğu belirlenmiştir. Lamna nasus bulgusu, ülkemizde bu cins ve türünün ilk fosil bulgusudur.

Şimdiye kadar ülkemizde sadece Mut (Mersin) yöresinde köpekbalığı diş fosillerine rastlanmıştır. Mut yöresinde geniş yüzlek veren ve çakıtaşı, kireçtaşı, kumtaşı, marn kaya türleriyle temsil edilen Orta Miyosen-Serravaliyen yaşlı (11-15 Milyon yıl önce) Dağpazarı Formasyonu'nun plaj çakıtaşları-kumtaşları içinde iki diş fosili bulunmuştur. Bu kaya türleri içinde bir balina kürek kemiği ve bir tane de balina kaburga kemiği bulunmuştur (2). Carcharodon (Canavar köpekbalığı) cinsine ait olduğu saptanan bu köpekbalığı dişlerinin 7.5 cm yükseklikte, 5.5 cm uzunlukta olduğu, kök lobunun 2 cm kalınlıkta olduğu belirtilmiş ve buna göre dişlerin Carcharodon megalodon (Şekil 2) türüne ait olduğu düşünülmüştür (3).



Şekil 1: Arslanköy'deki (Mersin) fosil lokasyonunun GoogleEarth uydu görüntüsü üzerindeki konumu



Şekil 2: Carcharodon megalodon fosil örneği

Sistemantik

Sınıf (Klasis): Chondrichthyes (Kıkırdaklı Balıklar)
Alt Sınıf (Subklasis): Elasmobranchii (Şerit Solungaçlılar)
Takım (Ordo): Selachii (Köpek Balıkları)
Alt takım (Subordo): Galeoidea
Aile (Familya) : Lamnidae (Dikburungiller)
Cins (Genus): Lamna CUVIER, 1816
Tür (Species): Lamna nasus (BONNATERRE), 1788

Kıkırdaklı balıklar (Chondrichthyes), iskeletleri tamamen kıkırdaklı olan balıkları kapsar. Bunların fosilleşmesi ancak kıkırdak malzemesine kalsiyumkarbonat ($CaCO_3$) karışmış olduğunda ancak mümkündür. Bu nedenle kıkırdaklı balıkların vücutlarına dair günümüze ulaşmış fosilleri çok nadirdir. Bu balıklarda çene ve iki çift yüzgeç çok iyi gelişmiştir. Gövde yassı, torpil şeklinde olup, üstleri ince bir mine tabakasıyla kaplı olan sert pulları vardır. Genellikle diş fosilleri bulunur.

Kıkırdaklı balıklar (Chondrichthyes) sınıfının Elasmobranchii (Şerit Solungaçlılar) alt sınıfı, solungaç delikleri kapaksız, basit, uzunca yarıklar şeklinde olanları kapsar. Bu alt sınıfın kısa kafatası ve dar yüzgeçlerle temsil edilenleri Selachii (Köpek Balıkları) takımını oluşturur.

Selachii (Köpek Balıkları) takımına giren balıklar Geç Devoniyen'den (365 Milyon yıl önce) – Günümüze kadar uzanan zaman süreci içinde görülürler. Bu takımın Galeoidea alt takımı ise günümüzde yaşayan köpek balıklarının çoğunu kapsar. Diş temelinin dar oluşuyla ayırt edilen bu köpek balıklarının temsilcileri Geç Jura'dan itibaren (160 Milyon yıl önce) –Günümüze kadar görülür.

Galeoidea alt takımının Lamnidae (Dikburungiller) ailesi, 5 çift solungaç yarığı ve birincisi karın yüzgeçlerinden daha ileride olmak üzere 2 tane sert yüzgece sahiptir. Bu yüzgeçler birbirine eşit 2 parçalıdır.

Bu ailenin Lamna cinsi, 1816'da Cuvier tarafından tanımlanmıştır. Cinsin güncel yaşayan bireyleri, ortalama 2.5 metre olmak üzere 4.5-6.4 metre uzunluğunda, 135 kg ağırlığındadır. Cinsin tip türü olarak, *Squalus cornubicus* Bloch ve Scheider, 1801 gösterilmiştir. Bu cinsin en çok fosil bırakan türleri *Lamna obliqua* ve *Lamna nasus*'dur (4)

Karşılaştırma

Lamna cinsinin her iki türünde de, dişlerin her iki tarafı da tırtıklıdır. *Lamna obliqua* türünde bir tarafa kavisi içbükey, diğer tarafa kavisi dışbükey olan eğik dişlerin genişliği ortalama 3.5 cm, yüksekliği ise ortalama 2.5 cm'dir. Dişlerin genişlik/yükseklik oranı 1-1.4 olup, geniş dişlerdir. *Lamna nasus* türünde ise, diş yüksekliği 7-15 mm, genişliği 7-12 mm'dir. Dişlerin genişlik/yükseklik oranı 0.7-1 olup, bir tarafa kavisi kuvvetli içbükey, diğer tarafa kavisi dik'e yakındır (5-8). *Lamna obliqua*'ya göre daha küçük ve daha ince olan *Lamna nasus* dişlerinde kök lobu da daha

ince (ortalama 1.5mm), lobun ortasındaki oyuk daha kuvvetlidir. Arslanköy'de elde edilen fosil dişte, yükseklik 7 mm, genişlik 7 mm, kök lobunun kalınlığı 1.5 mm ölçülmüştür (Şekil 3).



Şekil 3: Ülkemizde (Orta Toroslarda) bulunan ilk *Lamna nasus* fosili

Yaşama Ortamı, Yaş ve Yüzlekler

Lamna nasus, subtropikal iklim koşullarının, en az 18°C sıcaklığındaki ılıman sularında, 0-715 metre derinliğe kadar olan ortamlarda, Kuzey Atlantik Okyanusu boyunca ve Güney Yarımküre'de sürekli bir bant halinde pelajik olarak, kıyı ve açık deniz ortamlarında yaşarlar. Güncel olanları, Batı Atlantik'te Newfoundland (Kanada), New Jersey (ABD), güney Brezilya'dan Arjantin'e, Doğu Atlantik'te İzlanda'da, Batı Barents Denizi, Akdeniz, Güney Afrika, Güneybatı Pasifik'te Avustralya, Yeni Zelanda, Güneydoğu Pasifik'te Şili, Kerguelen adaları ve Hint Okyanusu'nda yaşamaktadır (Şekil 4).



Şekil 4: *Lamna nasus* güncel örneği (11)



Şekil 5: *Lamna obliqua* fosil örneği (12)

Lamna obliqua (Şekil 5) özellikle Fas'daki Eosen yüzleklerinde bol diş fosili bırakmıştır. Belçika- Antwerp 'de bulunan 16.5X15 mm boyutlarındaki diş fosilleri ise Pliyosen (5-2.5 Milyon yıl önce)'e yaşlandırılmıştır (9). *Lamna nasus*'un Akdeniz Havzası'ndaki ilk fosil kaydı Siena havzası-Toskana (İtalya) Geç Pliyosen'indedir (3.5-2 milyon yıl önce). Bu tür, Akdeniz Havzası'na Pliyo-Pleyistosen zamanlarında giren en erken Atlantik taksonlarından biri kabul edilirken, daha sonra Belçika-Antwerp 'de bulunan diş fosilleri Orta Miyosen (16-11 Milyon yıl önce)'e yaşlandırılarak, bu zaman daha da geriye alınmıştır.

Ülkemizde bu cins ve türünün ilk fosil örneği olan *Lamna nasus* diş fosili de Alt-Orta Miyosen (24-11 Milyon yıl önce) yüzleklerinden edinilmiş olup; özellikle Akdeniz Havzası'nın paleocoğrafyası, ortamsal yorumlar ve karşılaştırmalar (korelasyon) bakımından önemli bir bulgudur.

Değinilen Belgeler

- (1) Şen, G., 2005. Arslanköy (Mersin) ve yakın yöresinin tektonostratigrafik özellikleri, Mersin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 72s.
- (2) Atabey, E., Atabey, N., Hakyemez, A., İslamoğlu, Y., Sözeri, Ş., Özçelik, N., Saraç, G., Ünay, E. ve Babayiğit, S., 2000. Mut-Karaman Arası Miyosen Havzasının Litostratigrafisi ve Sedimentolojisi, Maden Tetkik ve Arama Dergisi, 122, 53-72.
- (3) Saraç, G. ve Gürlü, G., 2004. Mut Havza-

sı Resif İstifinden Fosil Canavar Köpekbalığı, *Carcharodon* sp. ve köpekbalıkları hakkında kısa bilgiler, Mavi Gezegen Popüler Yerbilim Dergisi, Sayı 10, 21-24.

- (4) Bremer, H., 1978. Paleontoloji, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitapları Serisi, No.46, 450s.
- (5) Collareta, A., Casati, S., and Di Cencio, A., 2018. The porbeagleshark, *Lamna nasus* (Elasmobranchii: Lamniformes), from the late Pliocene of the central Mediterranean Basin. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen*. 287, 307-316
DOI: 10.1127/njgpa/2018/0718
- (6) <https://faopalfossils.com/Lamna-nasus-shark-tooth-165-mm-x-15-mm> (Erişim tarihi 19.12.2019)
- (7) https://www.google.com/search?biw=1600&bih=740&tbm=isch&sa=1&ei=roitXfTqCcf4gQbEupPQCg&q=Lamna+fossils&oq=Lamna+fossils&gs_l=img.3...17259.23340..23724...0.0..3.203.3983.1j31j (Erişim tarihi 19.12.2019)
- (8) <https://shark-references.com/species/view/Lamna-nasus> (Erişim tarihi 19.12.2019)
- (9) <http://www.prionace.it/otodusobliquusENG.htm> (Erişim tarihi 19.12.2019)
- (10) <https://www.ebay.com/itm/Pre-historic-Fossil-Carcharodon-Megalodon-Shark-Tooth-Replica-Model-5-with-Stand-/163401450676> (Erişim tarihi 19.12.2019)
- (11) https://commons.wikimedia.org/wiki/File:-Lamna_nasus.jpg (Erişim tarihi 19.12.2019)
- (12) <https://www.museumconcept.com.hk/index.php/en/product/ref-mcn-shk-883014/> (Erişim tarihi 19.12.2019)



“İnsanı
Maden
Yaşatır”

Maden Bilimcilerin Duayeni Sadrettin Alpan “İnsanı Maden Yaşatır”

“Hulusi Turgut, Doğan Kitap, İstanbul, 2019, 694 s” isimli kitabın
tanıtımı ve değerlendirilmesi

Nizamettin KAZANCI^{1,2}

¹Ankara Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği
Bölümü, 06830 Gölbaşı, ANKARA

²Jeolojik Mirası Koruma Derneği, 06570
Maltepe, ANKARA

Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü'nün “Enstitü” olduğu yıllarda, 1960-1978 arasında “genel direktörlüğünü” yapan Sadrettin Alpan'ın hayatı ve faaliyetlerini anlatan kitap, yazı başlığındaki isimle geçtiğimiz Haziran ayında yayınlandı. Kitabın yarım yüzyıl öncesinin devlet ve bürokrasi yapısını anlatmasının yanı sıra, MTA'nın gelişme evreleri ve ülkemizdeki yer-

bilimlerinin geçmişi hakkında bilgiler içermesi nedeniyle tanıtılmasının ve değerlendirilmesinin gerekli olduğunu düşünüyoruz. Ayrıca bu yazıda kitap kapsamında değinilmeyen bazı olay ve yorumlara da yer verilmiştir.

Söyleşi-Biyografi tarzındaki kitap, sırasıyla Sadrettin Alpan'ın kendisinin, Yurt Madenciliğini Ge-

liştirme Vakfı Başkanı Güven Önal'ın, "MTA'dan Efsane Genel Direktöre Teşekkür" başlığı ile MTA Genel Müdürü Cengiz Erdem'in ve "Akademisyen penceresinden MTA'nın altın yılları" başlığı ile A. M. Celal Şengör'ün önsözleriyle başlıyor ve altı bölümden oluşuyor. Birinci bölümde S. Alpan'ın çocukluk, ilk ve orta eğitimi (1924-1941), ikinci bölümde İngiltere'de lisans ve lisansüstü eğitim yılları (1942-1951) anlatılmaktadır. Üçüncü bölümde MTA'daki eleman hayatı (1951-1960), dördüncü bölümde genel direktör oluşu ve çalışmaları (1960-1978), beşinci bölümde genel direktörlüğü sırasında kurum dışı faaliyetleri (ODTÜ Mütevelli Heyeti üyeliği başkanlığı, Atom Enerjisi üyeliği ve başkanlığı), son bölümde ise Birleşmiş Milletler Madencilik Sektörü Başkanlığı (1979-1991) faaliyetleri aktarılıyor. Yazar Hulusi Turgut, kitabı tanıtırken, iki yıl süren söyleşi ve arşiv çalışmaları sırasında Sadrettin Alpan'ın mevcut hafıza gücüne, belge biriktirme ve not tutma alışkanlıklarına hayranlığını anlatıyor. Ortaya çıkan bu kitap gerçek bir belgesel niteliğinde olup, konu ve olayların sıralanışı ile Yazarın üslubunun da katkısıyla kolay okunuyor.

Değerlendirmeye geçmeden önce, okuyucuların bu kitapta, hırslı ve azimli bir cumhuriyet öğrencisinin kendine koyduğu hedeflere ulaşmasını, gayretli bir bürokratin görev yaptığı zamanda az takdir edilen ve değeri ancak bugün anlaşılacak çalışmaları ile ülkemiz madenciliğinin başlangıç hikâyesini bulacağını belirtelim. Kitapta, mutluluğu eğitimde ve başarıda arayanlara güzel bir rol model sunuluyor.

Kitabın büyük ölçüde iş, proje ve başarılarından bahsettiğini, rol modelin his dünyasına/özel yaşamına hiç değinmediğini, bu açıdan biraz eksik kaldığını söyleyebiliriz. Sadrettin Alpan'ın, kendi günlük yaşamında olduğu gibi, kitabında da okuyucu ile mesafeli olduğu görülüyor. Örneğin, kitapta, bir galeri açarken çekilen zorlukları ve çalışan işçilerin özverileri ayrıntılı anlatılırken, aile hayatına, örneğin evlenmesine, iş dışı yaşamına hemen hiç değinilmiyor. Çeşitli dönemlerde birlikte çalıştığı kişiler hakkında hislerini belli eden yargılar yerine "iyi hatıraları vardır, başarılıdır, değerlidir, saygılıdır" gibi ifadelerle geçiştiriliyor. Kitaptaki bu eksikliği gidermek için olsa gerek, yazar bölüm başlarında Sadrettin Alpan'ın ba-

şarılarını ve projelerini öven eklemeler yaptığını görüyoruz, fakat bunların tekrara yol açtığını söylemek mümkündür.

Bu kitabın genelde 68 kuşağı olarak bilinen yerbilimciler açısından ayrı bir önemi vardır; doğrudan kendilerini ilgilendiren geçmişteki olayları genel direktör gözünden izleyebilirler. Şahsen benim için Sadrettin Alpan'ı burada tanıyacak okuyuculara göre kitabın değeri çok daha fazladır. Çünkü kendisi hocamız olmuş, Ankara Üniversitesi'nde 1970-71'de bizlere Maden İşletmeciliği ve Cevher Zenginleştirme derslerini okutmuş, Saha jeolojisi ve Arazi kamplarımız için devamlı araçlar tahsis etmişti. Bizleri öğrencilik anılarımıza götürüyor. Dahası, kitapların çok pahalı, yurtdışı dergilere abone olmanın neredeyse imkânsız, cebinde yabancı para bulundurmanın suç olduğu yıllarda, MTA Kütüphanesi dünyaya açılan pencereydi ve Sadrettin Alpan tarafından kurulmuştu. MTA bursiyeri ve Hekimhan Demir Aramaları Kampında iki yıl üst üste staj yapmış, bu sırada iki kez kendisinin genel teftişinden geçmiş biri olarak, bu kitapta Sadrettin Alpan'ın efsane genel direktörlüğü ile birlikte satır aralarında kendi öğrenciliğimi bulduğumu belirtmeliyim. Kitabı okuyunca yüzeysel bildiğim bir kısım olayların perde gerisinin çok farklı olduğunu görmenin yer yer heyecanını, yer yer de mahcubiyetini yaşadım. Sadrettin Alpan hakkında bu kitapta edindiğim bilgilere o yıllarda sahip olsaydım, daha başka düşünür ve davranır, soğuk denecek yüz ifadesinden daha farklı etkilenirdim.

Sadrettin Alpan'ı anlatan bu kitabın bana göre asıl değeri, yaşanmış olaylar üzerinden ülkedeki modern yerbilimlerinin tarihçesini öğretmesi ve öğrenme fırsatı vermesidir. Şüphesiz bu tarih yerbilimleri eğitimi İstanbul Üniversitesi'nin çekirdeğini oluşturan Dar-ül Fünun'da 1915'de, Ankara Üniversitesi'nin kuruluşundaki temel taşı niteliğindeki Ankara Yüksek Ziraat Enstitüsü (YZE)'nde 1934'de başlamıştı, ancak bunlar o günkü koşullar altında toplumsal hayatı etkileyecek düzeyde değildi. O dönemde ekonomik kalkınmanın temelini oluşturmak amacıyla MTA, ETİBANK ve SÜMERBANK birbirlerinin işlevlerini tamamlayacak şekilde birlikte kurulmuş, faaliyete geçmiş ve buralarda çalışacak eleman eksik-

Anı
-
Biyografi

Maden Bilimcilerin Duayeni

Sadrettin Alpan

"İnsanı
Maden
Yaşatır"

Hulûsi
Turgut

kitapyurdu.com



liği, Türkiye’de modern yerbilimleri öğretimine de ivme kazandırmıştır. Sadrettin Alpan bu safhada MTA adına yurtdışına gitmiş, dönüşünde de hem MTA’da hem üniversitelerde kurucu ve öğretici olarak görev yapmıştır (Kitapta, Sadrettin Alpan’ın ders verdiği üniversiteler sayılırken, hatalı olarak Ankara Üniversitesi’ndeki eğitimin 1965’de başladığı söyleniyor; bu tarih Jeoloji Kürsüsü mezunlarına doğrudan “jeolog” diplomasının düzenlenmeye başladığı yıldır. Öncesinde öğrenciler Tabiiye Bölümü’ne kaydoluyor, jeoloji ile birlikte zooloji ve botanik derslerini de ağırlıklı okuyorlardı. Ankara’da jeoloji öğretiminin başlangıç tarihi 85 yıl önceye gider ve şöyledir; YZE’de Tabii İlimler Fakültesi içinde kurulmuş olan “Arziyat ve Medeniyet Enstitüsü”, Wilhelm Salomon-Calvi’nin Almanya’dan kaçıp Türkiye’ye gelişi ve müdür olarak atanması ile birlikte aktif hale gelmiş ve 1934 Ekim’inde öğretime başlamıştır. Ankara’da jeoloji’nin kurucusu Salomon-Calvi, 1935 de kurulan MTA’nın da ilk danışmanlarından ve 1941’de ölünceye kadar iki kuruma hizmet etmiştir. 1941’de Erdal İnönü’nün Ankara’da fizik okumasını sağlamak için Fen Fakültesi kurulunca, “Arziyat ve Medeniyet Enstitüsü”, Botanik ve Zooloji enstitüleri ile birlikte YZE’den alınarak Fen Fakültesi’ne nakledilmiş ve burada üçü birleştirilerek Tabiiye Bölümü oluşturulmuştur. Tabiiye içinde enstitüler yerine Jeoloji Kürsüsü, Botanik Kürsüsü ve Zooloji Kürsüsü bulunuyordu. Öğrenciler önce Tabiiye Bölümü’ne kayıt yaptırırlar, ikinci sınıftan itibaren kürsüleri tercih ederlerdi. Böylece 1965’de kadar jeoloji öğretimi tekli lisans, botanik veya zooloji ile ikili lisans olarak veriliyor, diplomaları “Tabiiye-Jeoloji”, Tabiiye- Jeoloji-Botanik” şeklinde düzenleniyordu. Bu bir bakıma gereklilikti, çünkü o yıllar Fen Fakültesi’nin Tabiiye mezunları jeolog olarak çalıştıkları gibi, ortaokul ve liselerde öğretmen olarak da görev yapabiliyor, jeoloji, zooloji, botanik derslerini okutuyorlardı).

Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Jeoloji Kürsüsü ve 1968’den itibaren Jeoloji Bölümü’nde derslerin neredeyse üçte ikisi MTA’dan gelen öğretim elemanları tarafından veriliyordu. Bunların en uzun süre görev yapanları Melih Tokay ile Lütfiye Erentöz’dür. Suat Erk, Mehmet Ayan, İsmet Yılmaz, Baki Canik değişik tarihlerde bö-

lümeye katılmışlar, göreceli kısa süre görev yapan Gültekin Elgin ve Sadrettin Alpan unutulmaz olmuşlardır. İleriki yıllarda bölümün asıl kadrosunu oluşturan asistanların çoğunluğunun danışmanlığını da bunlar üstlenmişlerdi. O yıllarda hocalar öğrencilerle muhatap olmaz, bölüme gelişlerinde öğretim üyelerinin ortak kullandığı odada oturur, danışmanı olduğu asistan ile görüşür giderlerdi. Sadrettin Alpan, asistanı olmadığı için saatinde derse gelir, çıkışta hemen ayrılır, dolayısıyla öğrenciler kendisini ancak sınıfta görürlerdi. Ders anlatırken espri yaptığını, gülümsediğini de hatırlamıyorum. Asık olmayan, fakat hep ciddi duran bir yüz ifadesi vardı. Gerçi çoğu hocalar böyleydi, ama diğerleri hakkında asistanlardan bilgi alabilirdik. Sadrettin Alpan, hoca olarak bize hep saklı ve gizemli kaldı.

MTA’nın ilk yıllarında Anafartalar Caddesi’ndeki üç katlı bir binada çalıştığını, daha sonra Yenimahalle yolu üzerindeki Akköprü laboratuvarlarına kavuştuğunu kitaptan öğreniyoruz. Anafartalar’daki binayı aradım, bulamadım, sorduklarımdan da bilen çıkmadı. Ancak Akköprü’de ahırlardan bozma binalarda kurulan büro ve laboratuvarları Hocamız Prof. Suat Erk ve Dr. Ercüment Sirel abimizden çok dinledik. Şimdilerde konumu ve genişliği ile emlakçıların iştahını kabartan MTA’nın yerleşkesi ve arazisi, tümüyle Sadrettin Alpan’ın eseri olup, 1968’de taşındığında şehrin çok dışında idi. Kitaptan, şehrin bu tarafa doğru gelişeceği düşünülerek yerin seçildiğini ve kuruluş hikâyesini öğreniyoruz. Geniş arazili bu yerleşke 1976-1980 arasında çokça siyasi olayların gösteri yeri oldu. Hatta Türkiye’de ilk lastik yakılması da burada gerçekleştirildi. Lastik dumanlarının şehri kapladığını hatırlıyoruz. Sendika kökenli olayların bir bölümünün hedefi bizzat Sadrettin Alpan idi, özyönetim isteniyordu, 1978’de görevden alındı. 2015’de MTA’nın kuruluşunun 80. Yıldönümüne Sadrettin Alpan’ın da davet edildiğini öğrenince özellikle gittim. Kendi adı verilen, salona biraz tedirgin girdiğini, salondaki tıklım tıklım kalabalığı görünce azametli şekilde yürüdüğünü hatırlıyorum. Tüm salon kendisini ayakta karşıladı, konuşmasının bitiminde o salonda daha önce hiç görülmemiş şekilde dakikalarca ayakta alkışlandı. Alkışlayanlar arasında lastik olaylarını gerçekleştirenler de

vardı. Yerbilimciler geçen yıllar içinde efsane genel direktörün kıymetini bu özür alkışlarıyla gösteriyorlar, şükranlarını sunuyorlardı.

Kitapta, Sadrettin Alpan'ın ağızından Cumhuriyetin ilk yıllarındaki Anadolu'nun yoksulluğunu ve bunu yenmek için verilen mücadeleyi öğrenme fırsatı da sunuluyor. Örneğin 1930'lu yıllarda tüm Türkiye'de sadece 14 tane lise vardır. Kendi çevremden de biliyorum ki, okuma-yazma oranını artırmak için ilkokul mezunları "eğitmen" adı ile yine ilkokullarda öğretmenlik yapıyordu ve bu uygulama 1960'a kadar devam etti. 1965'lerde bile ilçelerin çoğunda lise yoktu. Şehirliler göreceli avantajlı idi. Sadrettin Alpan, babasının subay olmasının verdiği şansla vaktinde ve düzgün şekilde eğitim alabilmiştir. Doktora çalışmasında yenilikler yaptığını, geliştirdiği yüksek devirli matkabın patentini alması için yapılan ısrarlı teklifleri reddettiğini, şanslı olduğu kadar azimli, çalışkan ve yenilikçi olduğunu öğreniyoruz. Yeniliklere önem vermesini Hacettepe Maden ve Jeoloji bölümlerinin kurulmasındaki katkılarından, Robert Koleji'n MTA'ya devredilmesi için yapılan teklifi, kolejin üniversiteye dönüştürülmesi önerisiyle reddeden ve bugünkü Boğaziçi Üniversitesi'ni doğmasındaki dolaylı rolünden anlıyoruz. Bütün bunları öğrencisi olmuş ve O'nun büyüt-

tüğü MTA'dan çokça yararlanmış birisi olarak bu kitaptan öğrenmekten dolayı biraz üzgün ve kızgın hissettiğimi de belirtmeliyim. Doğrusu, bunların bilinmemesi eserlerin ve olayların gizliliğinden değil, biraz da Sadrettin Alpan'ın herkeşe mesafeli oluşu ve ketumluğundan, hakkında çıkarılan dedikodulardan, yakın çevresinin gizli kıskançlığından olduğu anlaşılıyor. MTA Genel Direktörlüğü'nden alındığında, hizmet verdiği üniversitelerin kendisini kadroya alma konusunda çok mesafeli davrandıklarının şahidiyiz. Açıkçası, O'nun kazanılmış şöhreti üniversitelerimizi korkutmuştur. Kitapta Ege Üniversitesi tarafından bu konuda kendine gösterilen kadirşinaslığa dikkat çekiliyor. Hâlbuki uluslararası tanınırlığı olan Sadrettin Alpan, üniversitelerden birine katılsa hem orası hem ülke yerbilimleri çok şey kazanabilirdi. Gitti, Birleşmiş Milletlere hizmet etti.

Özetle, buraya kadar tanıtımı ve değerlendirmesini yapmaya çalıştığımız kitap, ülkemizdeki yerbilimlerinin tarihçesinin belgeseli gibidir. Sağlığında bu bilgi ve belgelerin ortaya çıkmasını sağlayarak, Sadrettin Alpan yerbilimlerine bir hizmet daha yapmıştır. Şükranla karşılıyoruz. Bütün yerbilimcilerin ve bilim tarihçilerinin bu kitabı mutlaka okumaları gerektiğini düşünüyoruz.

Mavi Gezegem



**TMMOB
JEOLJİ MÜHENDİSLERİ ODASI**

Meşrutiyet Cad. Hatay Sokak No. 21 Kocatepe/ANKARA
Tel: (+90) 312 432 30 85 Faks:(+90) 312 434 23 88
www. jmo.org.tr e-posta: jmo@jmo.org.tr