

EKİM-KASIM-ARALIK 2010
YIL 1, SAYI 4

SDUGEO

e-dergi

Süleyman Demirel Üniversitesi
Jeoloji Mühendisliği Bölümü
www.geo.sdu.edu.tr



SDUGEO

e-dergi

Baş Editör
Muhittin Görmüş

Editörler
Kubilay Uysal
Fatma Aksever

Yayın Kurulu
Mustafa Kuşcu, Fuzuli Yağmurlu, Muhittin Görmüş,
Nevzat Özgür, Hakan Çoban, Mahmut Mutlutürk
Ayşen Davraz, Kamil Yılmaz, Ali Yalçın, Enis K. Sagular
Oya Cengiz, Ümran Pekuz, Mehmet Özçelik, Ömer Elitok
Şemsettin Caran, Murat Şentürk, Selma Demer
Erhan Şener, Kubilay Uysal, Şehnaz Şener
Fatma Aksever, Menekşe Zerener, Süveyla Kanbur, H. Rifat
Özsoy

Yayın Türü
Süreli-Siyasi Değil

Yayın Şekli
Üç Ayda Bir

İmtiyaz Sahibi
Süleyman Demirel Üniversitesi
Jeoloji Mühendisliği Bölümü

Sorumlu Müdür
Muhittin Görmüş

Sorumlu Yazı İşleri Müdürleri
Kubilay Uysal
Fatma Aksever

Grafik Tasarım
Kubilay Uysal

Bölüm Sekreteri
Mesut Okkan

adres: Süleyman Demirel Üniversitesi
Mühendislik Mimarlık Fakültesi
Jeoloji Mühendisliği Bölümü
32260, Isparta

web: www.geo.sdu.edu.tr

tel: 0.246.211 1299

e-posta:

muhittin@mmf.sdu.edu.tr

kubilay@mmf.sdu.edu.tr

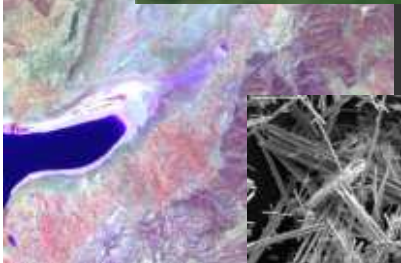
fatma@mmf.sdu.edu.tr

ISSN 1309-6656

©Süreli Elektronik Yayıncılık, Tüm hakları SDÜ'ne aittir.

Dergimizdeki Yazılar Kaynak Gösterilerek Kullanılabilir.

Dergimizdeki Yazıların Sorumluluğu Yazarlarına Aittir.



PDF gösterici programların bazılarında Türkçe karakter sorunu yaşanmaktadır. Dosya boyutunun küçültülmesi adına oluşan bu sorun için, değerli okurlarımızdan anlayış bekleyerek özür dileriz.

Kapak Resmi: Davraz Dağı, Isparta, www.panoramio.com



SDUGEO

e-dergi

EKİM-KASIM-ARALIK 2010
YIL 1, SAYI 4

İÇİNDEKİLER

3	SDUGEO
4	GÜNCEL
9	SEMİNER
15	GELECEĞİN MÜHENDİSLERİ
19	İSPARTA VE JEOLOJİ
24	AKADEMİK
31	TEKNO-JEO
38	ÇEVRE İÇİN
44	BÖLÜMDEN HABERLER
47	AJANDA
50	DERGİLERDEN
52	EK

• Değişim ve Gelişim

Muhittin Görmüş

•İsparta'da Hava Kirliliği

Osman Tekkanat, Şemsettin Caran

•Ammonitler Üzerine

Ferhat Fidan

•Yurtdışı deneyimleri II: Yunanistan

Gülin Yavuzlar

•İsparta Ovasının Hidrojeoloji İncelemesi

Ayşen Davraz

•Terk Edilmiş Mermer Ocakları ve Çevre Etkileşimi: Burdur-Isparta-Antalya Örnekleri

Mahmut Mutlutürk & Raşit Altındağ

•Uzaktan Algılama I

Kubilay Uysal, Muhittin Görmüş

•Çevre ve Sağlık Araştırmalarında Farklı Bir Boyut: Tıbbi Jeoloji

Simge Varol

•2010 Kış

SDÜ Jeoloji Mühendisliği Bölümü

•Uluslararası & Ulusal Etkinlikler

Fatma Aksever

Mühendislik Jeolojisi Bülteni
SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi
Turkish Journal of Earth Sciences
Geological Journal

Fatma Aksever

Bölüm E-katalog 2010-2011

SDUGEO; Değişim ve Gelişim

SDUGEO
e-dergi

Muhittin Görmüş, SDÜ Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Bölüm Başkanı
muhittin@mmf.sdu.edu.tr

Her yazılan eser, cümle ya da nesne beş N, bir K ile eleştirildiğinde görülecektir ki birçok eksikimiz var... "Mükemmel" değiliz yaptıklarımızda... Mükemmel olabilmek için her an değişim ve gelişime açık olmak, olumlu eleştirileri dikkate almak gerekiyor... Bizler de her yeni sayımızda eksiklerimizi görmeye, tamamlamaya çalışıyoruz. Bu yeni sayımız ekinde de bölümümüz eğitimindeki ulaşılmaması gereken bilgileri içeren bölüm e-egitim kataloğu-1'i sunmaya çalıştık. Dergi içeriğinde ise öğrencilerimizin, öğretim üye ve elemanlarımızın faydalanabileceği konulara değinmeyi yeğledik. Üniversitemiz e- dergi sisteminde yer almayı hedefledik. Öyle umuyoruz ki dergimiz gerek içeriği ile gerekse görünüş ve eklerindeki bilgilerle jeoloji camiasına katkı sağlar.

2010 Kasım ayı içerisinde bölümümüzde Jeoloji Mühendisleri Odası Isparta Temsilciliğinin katkılarıyla konferans düzenledik. Hacettepe Üniversitesi öğretim üyelerinden Prof. Dr. Reşat Ulusay tarafından verilen konferanslar ilgi çekiciydi... "Kentleşme sürecinde yer seçimini etkileyen faktörler" ile "4 Eylül 2010 Yeni Zelanda" konferans konularını oluşturuyordu. İlk konferansta, Batı ülkelerindeki örnekler ile yerleşim yeri seçiminde Şehir Planlama, Jeoloji, Ziraat, Çevre, Jeoloji, Biyoloji ve İnşaat ile diğer ilgili mühendis ve kurum yönetici ve yetkililerinin birlikte çalışması gerekliliği vurgulandı. İkinci konferansta Yeni Zelanda'daki jeolojik bilgilerin yanı sıra, deprem hasar ve sonrasına ait bilgiler sunuldu. Öncelikle değerli hocamıza ve hocamızın bölümümüze gelmesinde katkı sağlayan Jeoloji Mühendisleri Odası ile Doç. Dr. Mahmut Mutlutürk ve Y. Doç. Dr. Ali Yalçın'a teşekkür ediyorum. Konferanslarda dikkat çeken önemli noktalardan ilki "Yerleşim alanları seçiminde VERİ BANKASI" oluşturulması, bir diğeri ise "AFETLERDEKİ DUYARLILIK" idi.

İlk konferansta, bir şehre ait tüm bilgilerin bulunduğu veri bankasının bilimsel etik çerçevesinde her kesime yönelik açık olmasının önemi ortaya çıkmaktadır. Isparta şehri için böyle bir veri bankasının oluşturulması yaşanılabilir daha modern bir şehrin oluşmasına hizmet edecektir.

İkinci konferansta, Yeni Zelanda'da meydana gelen 7.1 şiddetindeki depremde oluşan hasar ve kayıpların Türkiye ile kıyas edilmesi durumunda; afet öncesi ve sonrasında duyarlılık ölçüsü anlaşılmaktadır. Yeni Zelanda'da neden kayıp, zarar az; bizde ise daha çok... Düşündürücü bu konuya birçok cevap verilebilir. Fakat, bir yerbilimci gözüyle gelişen temeli iyi atmak, teknoloji ile birlikte değişimlere ayak uydurmak, birbirimize değer vermek, tartışmak, kontrol mekanizmasını iyi çalıştırmak bu kayıplarımızı daha aza indirecektir.

Her şey değişiyor, hiçbir şey yerli yerinde durmuyor. Öyleyse, değişimleri gözlemek, geliştirmek biz bilimcilerin bir görevi... Her değişen gelişmeyebilir. Ama her gelişen bir değişim geçirmektedir. Bu nedenle, bizlerde gelişmeye açık olan değişimleri dikkate alıyoruz, alacağız... Öğrencilerimize, ülkemize fayda sağlayacak her gelişime açığız... Yeni bir yılda bilime, insanlığa hizmet eden nice olumlu gelişimler dileğiyle...



Güncel: Isparta'da Hava Kirliliği

SDUGEO
e-dergi

Osman Tekkanat*, Şemsettin Caran**

*Isparta Belediyesi Kömür Analiz Laboratuvarı, osmantekkanat@hotmail.com

**SDÜ Jeoloji Müh. Bölümü, sems@mmf.sdu.edu.tr

ÖZ: Isparta şehri, jeomorfolojik olarak dört tarafı dağlarla çevrili yaklaşık 80 kilometrekarelik bir ova ve Gölcük yolu üzerindeki hafif eğimli etekler üzerinde önemli bir yerleşim merkezidir. Yıllardır kış aylarında Isparta'da yaşanan hava kirliliğini günümüzde de yaşamaktayız. Bu yazıda kış aylarında Isparta'da hava kirliliğine neden olan kömür konusu ele alınmıştır. Öncelikle kömür özelliklerine, daha sonra kömür analizlerine değinilmiştir. Son olarak kirliliğin oluşturduğu etkiler ile çözüm önerileri üzerinde durulmuştur. Hava kirliliğine neden olan kalorisi düşük kömür kullanımlarının azaltılması, yakım kontrolleri ve en önemlisi de bir an önce tüm şehirde doğal gaz geçiş sağlanması dikkate alınması gereken konular olduğu görülmektedir.

Giriş

Soluduğumuz hava içerisinde % 78 Azot, % 21 Oksijen ve % 1 oranında karbondioksit ve asal gazlar bulunduğu bilinmektedir. Havadaki bileşenler; havada devamlı bulunan ve çoğunlukla miktarları değişmeyen gazlar (azot, oksijen ve diğer asal gazlar) (1), miktarları azalıp çoğalan gazlar (karbondioksit, su buharı, ozon) (2) ve her zaman bulunmayan gazlar (kirleticiler) (3) şeklinde belirtilmektedir. Hava kirliliği ise; canlıların sağlığını olumsuz yönde etkileyen ve/veya maddi zararlar meydana getiren havadaki kirleticilerin (katı, sıvı ve gaz şeklindeki), normalin üzerindeki miktar ve yoğunluğa ulaşması olarak tanımlanmaktadır (<http://tr.wikipedia.org>). Hava kirliliğini kaynakları 3'e ayrılmakta olup, bunlar; 1. Isınma, 2. Motorlu Taşıtlar ve 3. Sanayi kaynaklı olarak verilmektedir (<http://wwwr10net-kuresel-isinmaya-hayir-seo.kozlucakoyu.net/Hava-ve-Hava-kirliligi.html>). Bu yazıda ısınmadan kaynaklanan hava kirliliği üzerinde durulmuştur. Özellikle, kış aylarında Isparta'da yaşanan hava kirliliğinin önemszenmesi gereken önemli bir konu olması nedeniyle yazı ele alınmıştır. Böylece, ısınmada kullanılan kömür çeşitleri, özellikleri ve Isparta'da yapılan analizlerin neler olduğu, nasıl yapıldığı örneklerle açıklanmaya çalışılmıştır. Isparta'daki hava kirliliğinin azaltılmasında bilgilerin ve önerilerin dikkate alınacağı umulur.



Isparta'da Kullanılan Kömür Çeşitleri

Isparta'da kış aylarında kullanılan kömürler dört çeşit olarak sınıflanabilir. Bunlar; 1) Yerli linyit kömürler, 2) Yerli Zonguldak Taşkömürü, 3) İthal Kömürler ve 4) Pres Kömürler. Isparta'ya farklı yerlerden getirilen bu kömürler kontrol altında tutulmakta olup, Isparta Belediyesi tarafından kurulan kömür analiz laboratuvarında analiz edilmekte ve uygun değerlerde bulunan kömürlerin girişine izin verilmektedir. Kömürlerin özellikleri aşağıdaki gibi özetlenebilir.

Yerli Linyit Kömürleri

Yerli kömürler Isparta'ya Manisa(Soma), Aydın çevrelerinden gelmekte olup, bu kömürlerin Miyosen yaşlı linyit kömürler olduğu bilinmektedir. Isparta Belediyesi Laboratuvarında yapılan analizler sonucu bu kömürlerin ortalama değerleri aşağıdaki gibidir. Değerler incelendiğinde nem, kül ve uçuculuk oranlarının yüksek ve kalorilerinin ise düşük olduğu dikkat çekicidir.

Nem	% 10-25
Kül	% 8-15
Uçuculuk	% 39-45
Kükürt	% 0,8-1
Kalori	5400-6000cal

Yerli linyit kömürlerinin ortalama analiz sonuçları

Yerli Zonguldak Taşkömürü

Zonguldak'tan gelen ve sadece birkaç ocaktan çıkartılan bu kömür, diğer yerli kömürlerden farklıdır. Daha yaşlı olduğu (Karbonifer yaşlı) düşünülen bu kömürler taşkömürü niteliğindedir. Değerleri ile ithal kömürlere benzerlik göstermektedirler. Isparta Belediyesi Laboratuvarında yapılan analizler sonucu bu kömürlerin ortalama değerleri aşağıdaki gibidir.

Nem	% 2-4
Kül	% 5-8
Uçuculuk	% 30-35
Kükürt	% 0,4-0,6
Kalori	7500-8000 Cal

Zonguldak taşkömürlerinin ortalama analiz sonuçları

İthal Kömür

Isparta'ya gelen ithal kömürlerin %90'ı Rusya'dan gelmektedir. Analiz sonuçlarının ortalama değerleri aşağıdaki gibidir. Düşük nem, kül, uçuculuk ve kükürt oranı ile yüksek kalori değerleri dikkat çekicidir.

Nem	% 2-4
Kül	% 2-6
Uçuculuk	% 15-22
Kükürt	% 0,2-0,3
Kalori	7000-8000 Cal

İthal kömürlerin ortalama analiz sonuçları

Briket (Pres) Kömür

Pres kömürler Toz halindeki kömürlerin sıkıştırılmasıyla oluşan yarı doğal kömürler olup yerli kömür kategorisindedir. Analiz sonucu ortalaması aşağıdaki gibidir.

Nem	% 6-12
Kül	% 7-15
Uçuculuk	% 28-36
Kükürt	% 0,4-0,7
Kalori	5500-6500 Cal

Pres kömürlerin ortalama analiz sonuçları

Yerli kömür ile İthal Kömür Karşılaştırılması

Yerli kömürler ile ithal kömürler karşılaştırıldığında;

- 1) Hava kirliliğinde en büyük etkenlerin başında gelen kükürt oranı yerli linyit kömürlerinde ithal kömüre göre 5 kat daha fazla sulfur içermektedir.
- 2) Yerli kömürün ithal kömüre göre uçuculuk oranı % 50 daha fazladır bu da havadaki partikül miktarını artırmaktadır.
- 3) Yerli kömürün ithal kömüre göre kalori değeri % 25 daha düşüktür bu da daha fazla yakma ihtiyacını doğurduğundan havadaki gerek sulfur gerekse partikül miktarını artırmaktadır.

Isparta'ya gelen kömürlerin denetimi yapılırken o yıla ait MÇK (İl Mahalli Çevre Kurulu) kararları göz önüne alınmaktadır. 2010-2011 yılı Isparta iline ait MÇK kararları doğrultusunda yerli ve ithal kömür sınır değerler aşağıdaki gibi verilmiştir.

Parametreler	Yerli Kömür	İthal Kömür
Nem	Max: % 25	Max: % 10
Uçuculuk	Max: % -	Max: % 12-31
Kül	Max: % 25	Max: % 16
Kükürt	Max: % 1,12	Max: % 1
Kalori Kcal/Kg	Min: 5400	Min: 7000

2010–2011 yılı MÇK Kararı Kömür Sınır Değerleri

Isparta'ya gelen kömürlere yapılan analizlerin sonuçları bu değerlere göre çalışan programa girilmektedir. Yukarıdaki sınır değerler doğrultusunda, deney personeli, laboratuvar sorumlusu ve birim sorumlusu tarafından kontrol edildikten sonra kömürler uygun değerlere sahipse Isparta'ya girişine izin verilmekte, değilse il dışına gönderilmektedir.



Çevre kirliliğini önlemek amaçlı kömür analiz laboratuvarı tarafından alınan önlemler

Bu önlemler şu şekilde özetlenebilir:

1. 2010 yılında ilimizden 3000 tondan fazla kömür il dışı edilmiştir.
2. Tunçbilek, Tavşanlı kömürlerinin ilimize girişleri yasaklanmıştır.
3. Kaçak kömür girişlerini engellemek amacıyla 24 saat esaslı denetim yapılmaktadır.
4. Tüm yakıcıların sertifikalı olması sağlanmış ve gerekli eğitimler verilmiştir.
5. Apartmanları bilgilendirici broşürler dağıtılmıştır.

Yapılan analizler

İlimizdeki hava kirliliğinin son yıllarda yüksek seviyelerde seyretmesi ve insan sağlığını olumsuz yönde etkilemesi nedeni ile Isparta Belediyesi tarafından 2010 yılı Mart ayında Kömür Analiz laboratuvarı hizmet vermeye başlamıştır. Laboratuvarda başlıca; ithal linyit, ithal toz, yerli kömürler ve bunlardan üretilen briketler gibi çeşitli kömür numuneleri ile yakıt amaçlı üretilen kömür numunelerinin uluslararası standartlarda ISO-TSE veya ASTM analizleri yapılmaktadır. Laboratuvarda çalışan kalifiye personelin üstün gayretleri ve çalışmaları sonucunda kısa zamanda gerekli dosyalar hazırlanarak Türkiye Akreditasyon Kurumuna ve Çevre Bakanlığına başvurular yapılmıştır. Bunun sonucu olarak Kasım 2010'da Çevre Bakanlığı Çevre Bakanlığı Çevre Ölçüm ve Analizleri Ön Yeterlilik belgesi alınmış, Aralık 2010'da Türkiye Akreditasyon kurumundan akredite olmuştur. İlk aylarda sadece ilimize gelen kömür numunelerinin analizleri yapılmakta iken, günümüzde Türkiye'nin birçok yerinden ilimize analizi yapılmak üzere numuneler gönderilmekte ve bunların da analizleri gerçekleştirilmektedir. 2010 Mart–2010 Aralık ayları arasında (yaklaşık 10 ay) 4000'nin üzerinde analiz yapılan laboratuvarımız, Türkiye de faaliyet gösteren en faal laboratuvarlardan biridir. Analizi yapılan numunenin her bir parametresi, herhangi bir yanlılık olmasının düşüncesi ile (cihaz veya insan kaynaklı) iki kez yapılmaktadır.



Laboratuvarda;

a) Numune Hazırlama Aşamasında Kullanılan Cihazlar

1. Çeneli Kırıcı
2. Numune Bölücü
3. Numune Öğütücü (titreşimli değirmen)
4. Etüv

b) Analiz Aşamasında Kullanılan Cihazlar

1. TGA (nem, uçuculuk, kül)
2. Kalorimetri
3. Kükürt ölçüm cihazı
4. Saf su cihazı

Numune hazırlama aşaması

Gelen numuneler aşağıdaki aşamalardan geçirilerek analize hazırlanmaktadır (Şekil 1).

1) Analizi yapılacak kömür homojen olarak karıştırıldıktan sonra 10 kg numune alınır ve çeneli kırıcı yardımı ile numunenin boyutu 0,2–1 cm ye indirilir.

2) Bu 10 kg numunenin 5 kg'ı herhangi bir itiraza karşı şahit numune olarak saklanır. Diğer 5 kg lık numune ise bölücü yardımı ile 600 grama düşürülür.

3) 600 gramlık numune ikiye bölünerek 300 er gram halinde 105 °C deki etüve yerleştirilerek minimum 180dk bekletilir.3 saat sonunda bu numuneler etüvden çıkartılarak tartılır ve orijinal nem değeri bulunur.

4) 600 gramlık numuneden kırıklama yöntemi ile 60–100 gr arasında numune alınır. Bu numune 500 dev\dk da 75 sn öğütücüde(titreşimli değirmen) toz haline getirilir.($<200\text{ mc}$)



Şekil 1. Numune hazırlama aşamasında kullanılan cihazlar, 1. Çeneli kırıcı, 2. Bölücü, 3. Etüv, 4. Titreşimli değirmen

Analiz Aşaması

Analiz aşamasında kullanılan cihazlar (Şekil 2) ve işlemler şu şekildedir:

1) TGA 701: 200 mikronun altındaki numuneden tga da hazır hale getirilmiş krozelere yaklaşık 1gr konulur. 105 °C de bünye nemi, 950 °C de uçuculuk, 750 °C de kül değerleri ölçülür.

2) Kalorimetri (Leco AC-500): Toz haline gelmiş kömür numunesinden 0,7-1 gr arasında numune kroze içersine konur ve kalorimetri bombasına yerleştirilerek 420 bar oksijen basılır. Yaklaşık 10 dk sonunda kalori değeri Kcal/Kg cinsiden ölçülür (Bu değerden yabancı ısl değer düşülür ort:15–35 cal.)

3) Kükürt Ölçüm Cihazı (SC-144): Yatay kroze içerine 0,2-0,25 gr arasında konan kömür numunesi yaklaşık 1350 °C deki kükürt cihazı içersine yerleştirilir ve 3 dk sonra düşük sülfür, yüksek sülfür ve karbon değerleri ölçülür.



Şekil 2. Kömür analiz aşamasında kullanılan cihazlar, 1. TGA 701, 2. Kalorimetri (Leco AC-500), 3. Kükürt Ölçüm Cihazı (SC-144).

Hava kirliliğinin etkileri ve önlemler

Kirli hava, insanlarda solunum yolu hastalıklarına neden olmaktadır. Kömür zehirlenmelerinin karbon monoksit (CO) etkisiyle, atmosferdeki hava kirliliğinde ise kükürt dioksit (SO₂) artmasıyla oluştuğu bilindiğine göre kış aylarında bu etkilerin en aza indirilmesi gerekliliği açıktır. Karbon monoksit (CO)'in kandaki hemoglobin ile birleşerek oksijen taşınmasını aksattığı, kükürt dioksit (SO₂)'in, üst solunum yollarında keskin, boğucu ve tahriş edici etkileri, özellikle dumanın akciğerden alveollere kadar girerek olumsuz etki yaptığı bilinmektedir. Ayrıca kükürt dioksit ve ozon bitkiler için zararlı olup; özellikle ozon, ürün kayıplarına sebep olmakta ve ormanlara zarar vermektedir ((<http://tr.wikipedia.org>)). Hava kirliliğini önlemek için ısınma ile ilgili olacak kirliliği önlemek için alınabilecek tedbirler şu şekilde özetlenebilir:

- Evleri ısıtmak için yüksek kalorili kömür kullanımına devam edilmeli, mümkünse tüm şehirde doğal gaza geçiş sağlanmalıdır.
- Pencere, kapı ve çatıların izolasyonuna önem verilmeli, kullanılan malzemelerin kalitesine dikkat edilmelidir.
- Yeni yakıcıların sertifikalı olması sağlanmalı ve gerekli eğitimlere devam edilmelidir.
- Apartmanları bilgilendirici broşürler dağıtımına devam edilmelidir.
- Yeşil alanlar arttırılmalı, imar planlarındaki hava kirliliğini azaltıcı tedbirler uygulamaya konulmalıdır. Enerji kaynağı olarak, güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi ve jeotermal enerji kaynaklarına gerekli önem verilmelidir.

Sonuç

Isparta'da yaşanan ısınma sonucu oluşan hava kirliliği önemsenmesi gereken ve çevre açısından şehrin geleceğini etkileyebilecek önemli bir konudur. Kömür çeşitlerinin yakma sonrası oluşan kirlilikte büyük bir etken olduğu görülmektedir. Yüksek kalorili kömürlerde daha az kül ve uçucu oranı olmasından dolayı katı yakıtlı ısıtma sistemlerinde diğer kömür türlerinin yerine bunların tercih edilmesi gerekmektedir. Denetimler ve analizlerle Isparta şehrinde yakılan kömürler kontrol altında tutulmaya çalışılmaktadır. Kış aylarında artan hava kirliliğinin çevre açısından olduğu kadar sağlık açısından da büyük zararları bulunmaktadır. Özellikle kaloriferli binaların yoğun olduğu bölgelerde akşam saatlerinde yoğun bir kirlilik yaşanmaktadır. Soba kullanılan mahallelerde ise düzensiz yakma saatlerinden dolayı sürekli bir duman kirliliği dikkat çeker. Tüm bunlar, şehrin tamamında doğalgaz, güneş enerjisi gibi temiz enerji kaynaklarının kullanılması gerekliliğini ortaya koyar.

Kaynaklar:

<http://www.wikipedia.org>

<http://wwwr10net-kuresel-isinmaya-hayir-seo.kozlucakoyu.net/Hava-ve-Hava-kirliligi.html>



Seminer; Ammonitler Üzerine

SDUGEO
e-dergi

Ferhat Fidan

S.Demirel Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü 2. Sınıf.

Öz:

Sanatsal görünüşleri, geçmişe ait bilgileri ile son derece önemli olan ammonitler, günümüzdeki ahtapodlarla akraba olan bir organizma grubudur. Paleontoloji bilimi kapsamında, özellikle tortul kayaçların, yaşlandırılması ve ortam yorumlarında etkin rolleri olan ammonitler, nesli tükenmiş pek çok eski canlı gibi günümüzden 65 milyon yıl önce Kretase sonunda ani bir şekilde yok oluşları paleontolojide sorunlu bir konuyu oluşturur. Genelde açık, derin denizlerde nektik yaşamış bu organizmaların kalıntılarını Himalya'lardan, Alp Dağlarına kadar uzanan kuşakta, Türkiye'mizin en yüksek dağlarında da rastlamaktayız.

Giriş

Mesozoyik zamanının derin denizlerinde hüküm süren, gerek boyutlarıyla, gerekse de şekilleri ile dikkat çekici organizmalardır ammonitler (Şekil 1). Yazıda konunun daha iyi anlaşılması için öncelikle fosilleşme konusu ele alınmıştır. Ammonitlerin genel özellikleri bu organizma grubunun daha iyi anlaşılması amacıyla verilmiştir. Son kısımda ise ammonitlerin önemi üzerinde durulmuştur.

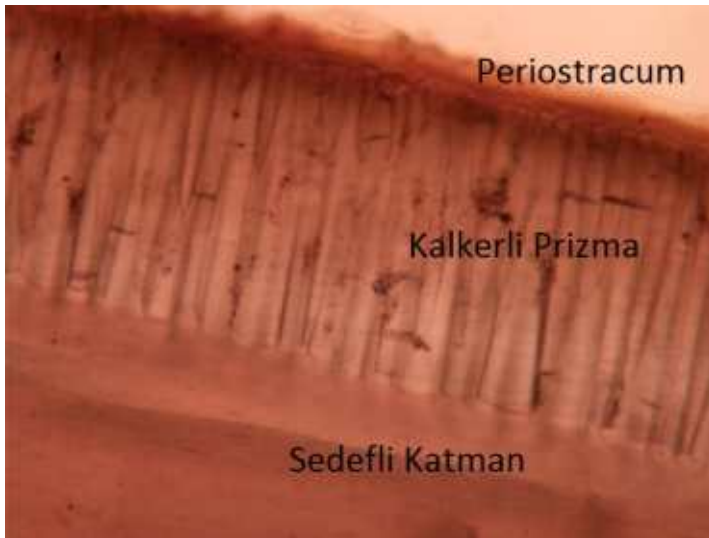


Fosilleşmeye genel bir bakış...

Xenophane bundan yaklaşık 2500 yıl öncesinden yani M.Ö. 6 yy da Siklad adalarında sedimanter kayaçlar içerisinde bazı bitki ve hayvan kalıntılarını rastlamıştır. Daha sonraki dönemlerde de Herodot ve Aristo'da bu kalıntılara rastlamış ve bunların denizde yaşayan bazı canlılara çok benzediğini düşünmüşlerdir. M.Ö. 2. yy. da yaşamış olan Strabon' un değerlendirmesi ise bugünkü yaklaşımlara paralellik gösterir şekilde, bu kalıntılarının bir deniz istilasının sonucu olduğu şeklindedir. Bu tarihsel hikayenin kahramanları arasında Ibn-i Sina' dan Leonardo da Vinci' ye kadar pek çok ünlü meraklılarının katıldığı söylenebilir. 18' inci yüzyılın sonlarına doğru ise bu konulardaki ilk bilimsel çalışmalara girişen Cuvier, sedimanter kayaçlar içindeki bu kalıntılarının, geçmişte yaşayan canlılara ait olduğunu düşünerek o kalıntıları bugünkü canlılarla karşılaştırmıştır. Cuvier, fosil sınıflandırmasının ilk örneklerinden birini yaparak bugünkü modern paleontolojinin de temelini atmıştır.

Canlı kalıntılarının günümüze fosil olarak ulaşması için fosilleşme şartları olarak ifade ettiğimiz bazı özel şartları yerine getirilmiş olması gerekmektedir. Yerkabuğunu oluşturan kayaların çeşitli doğal etkilerle aşınarak parçalanması ve bu kırıntılı malzemenin de su, rüzgar, buzul gibi taşıma araçları ile uygun bir ortama taşınarak depolanması sonucu tortul yapılar, uzun bir jeolojik zaman dilimi boyunca gerçekleşen gömülmenin de etkisi ile diyajenez dediğimiz evre sonucunda taşlaşır. Bu tortullaşma ve çökme sonrasında, canlıların gövdeleri, yaşamış olduğu ortama bağlı olarak farklı türdeki tortullar içine gömülür ve atmosferik olayların etkilerinden korunarak fosilleşme şartı sağlandığından fosilleşme başlamış olur. Canlının ölümünden sonra, atmosferik etkilerden korunma sağlanıncaya kadar geçen süre, fosilleşme şartlarının önemli bir maddesini oluşturur. Bu zaman diliminin kısalığı, fosilleşecek canlı gövdesinin, tamamının çürümeden fosilleşme ihtimalini artırırken (ani gömülme), bu zaman diliminin uzunluğu ise yumuşak kısımların bakteriyel etkilerle çürümesine, sert olan kavkı kısımlarının da atmosferik etkenlerle parçalanmasına neden olup kalıntının yok olmasına neden olacaktır.

Bakteriyel etkinliğin nadir olarak gözlemlendiği buzul ortamlarda ve bataklıklarda canlı organizmalarının bozulmadan korunabilen yumuşak ve etli kısımları, bazı bitkilerin salgıladıkları reçine maddesi içinde de bozulmadan saklanabilirler. Kehribar olarak adlandırdığımız bu fosil reçine yapıları, sarı, saydam renkleri ile aynı zamanda süs takılarının yapımında da kullanılan ender bir malzemedir.

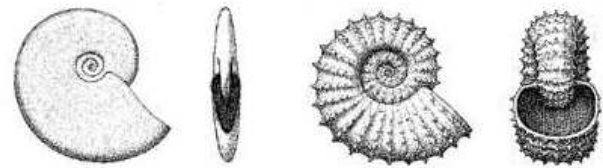


Şekil 2: Ammonitlerdeki kavkı bileşenleri
<http://homepage.uab.edu/acnngm/BY255L/BY255LImages/>

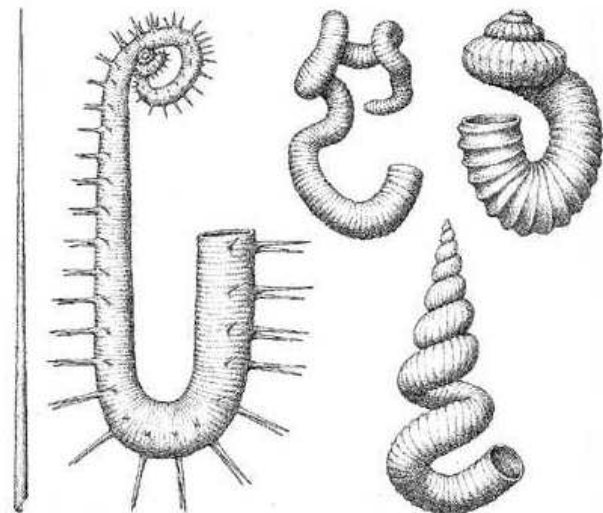
BY255LImages-Mollusca/ClamShellXsec-1.jpg,

Bu tür örnekler ayrı tutulursa, canlıların öldükten sonra geride bıraktıkları kalıntıların, atmosferik etkiler ve bakteri faaliyetleri sonucu az çok süngerimsi canlı kalıntılarının sedimanter yapıların içinde oluşturdukları boşluklarda, yine tortul kayaların gözenek ve çatlaklarında dolaşan yer altı sularının bünyelerinde taşıdıkları eriyik ve kırıntılı maddelerin birikmesi sonucu fosil kalıpları oluşur. Bu dolgu zaman içerisinde sıkılaşarak, kalıbın oluşturduğu canlı vücudunun tüm detaylarını ortaya koyabilir. Kavkı adını verdiğimiz ve canlı organizmaların yumuşak kısımlarını dış etkenlerden korumak amacıyla oluşturdukları ve kolayca fosilleşebilen kabuk, genel olarak 3 tabakadan oluşmuştur. En dışta Periostracum (periostracum) adını verdiğimiz tabaka boynuz maddesi gibi organik bir maddedir. Orta bölüm kalker prizması ndan (calcareous prismatic layer) meydana gelirken, en içte sedef tabakası (nacreous layer) ise aragonit concholin denilen Periostracum' a benzer plakaların ardışık diziliminden meydana gelir (Şekil 2).

Fosilleşme ile ilgili ayrıntılar Bremer (1978), Dizer (1983), İnan (2006), Orhan (1985), sayar (1991), Türkünal (1990)'a ait paleontoloji kitapları ya da makalelerinden öğrenilebilir.

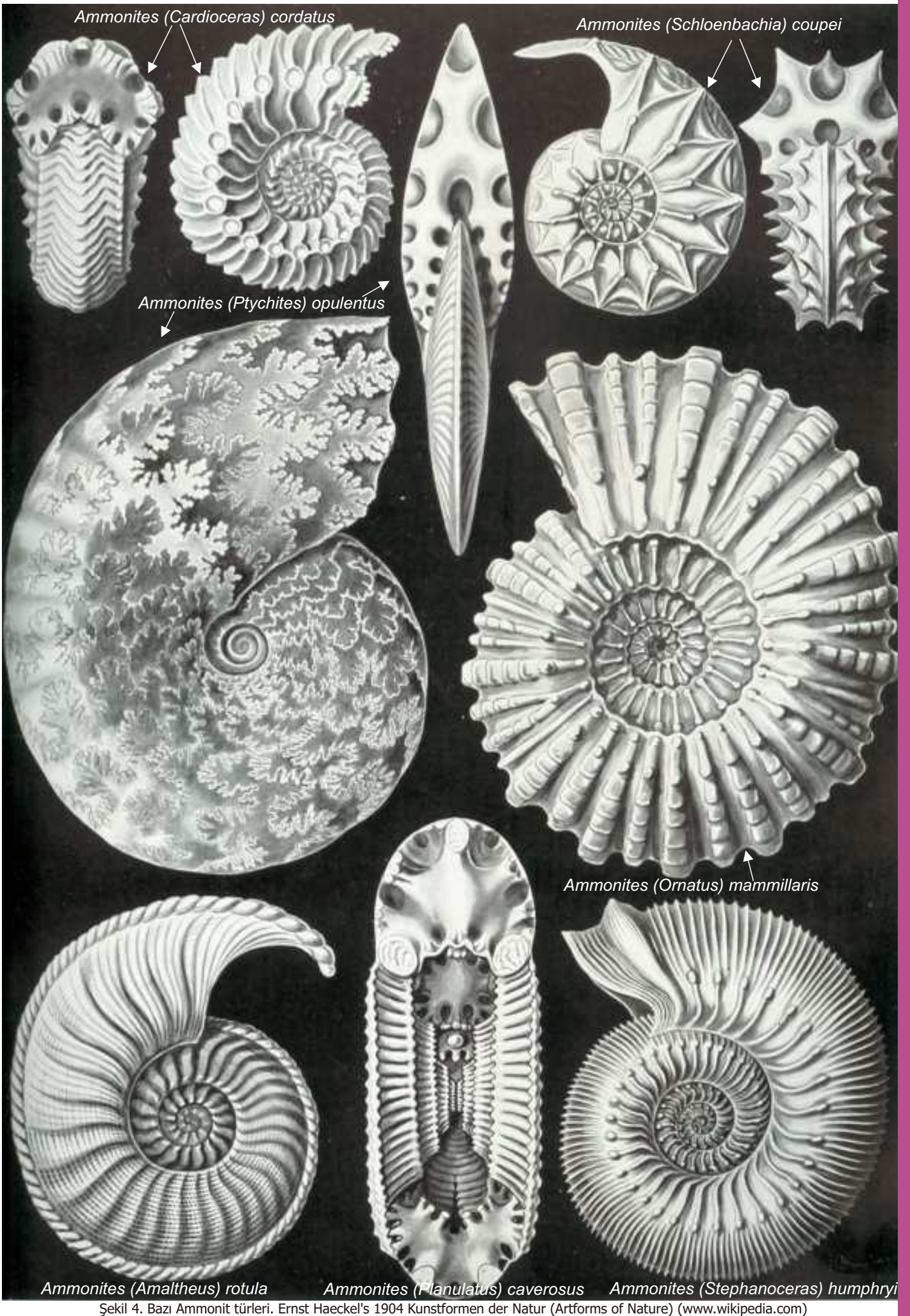


NORMAL AMMONOIDLER



HETEROMORF AMMONOIDLER

Şekil 3: Ammonitlerde Kavkı Sarılma Tipleri
<http://www.fusunalkaya.net/mammnt.ppt>)

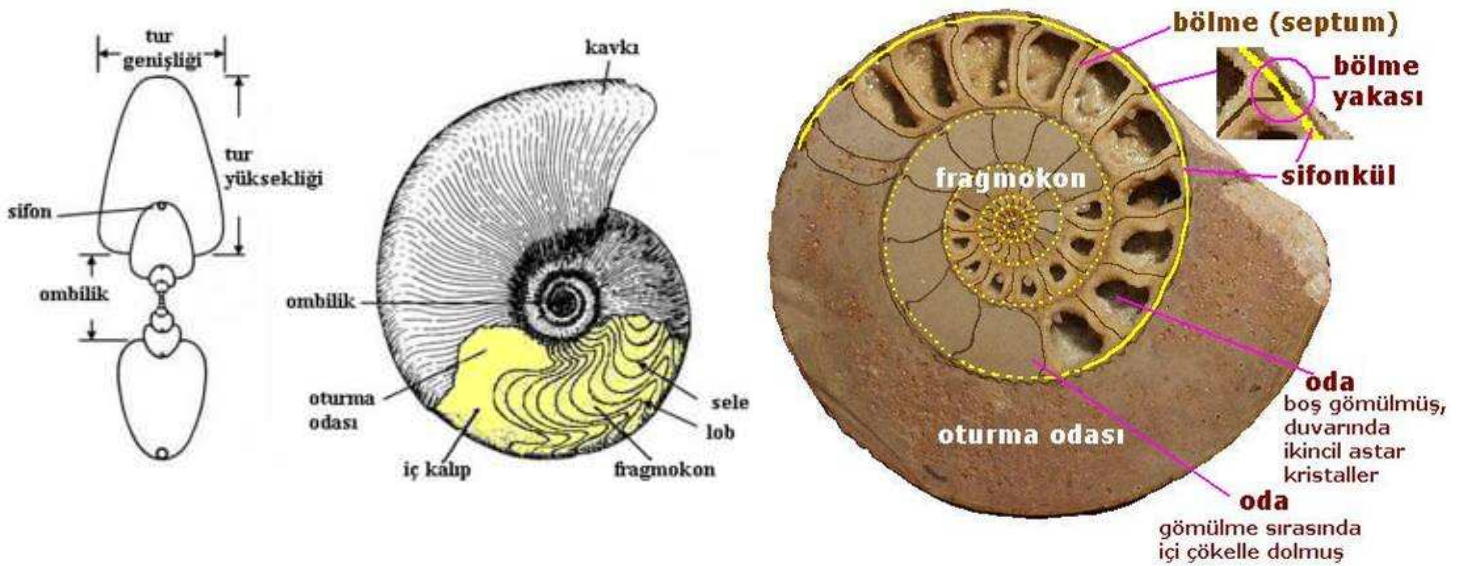


Şekil 4. Bazı Ammonit türleri. Ernst Haeckel's 1904 Kunstformen der Natur (Artforms of Nature) (www.wikipedia.com)

Mollusklardan (Yumuşakcalar) Sefelepodlar...

Yumuşakçalar dalına ait bireylerin sınıflandırılmasında ilk olarak, kavkuları bulunuyorsa kavki şekilleri, daha sonra kavkidan dışarıya uzanan organları ve vücudun yumuşak kısımları göz önüne alınır. Yumuşakçalar dalının sınıflarından birini oluşturan Sefelepodlar (Kafadan bacaklılar) ilk olarak 1825'te Blainville tarafından adlandırılmışlardır. Mollusca dalının diğer sınıfları ile karşılaştırıldıklarında ender rastlanan fosiller olarak nitelendirilebilirler. Günümüz denizlerinde yaşayan Octopos, Squides, Argonat ve Nautilus gibi 650'den fazla türü bulunan Cephalopoda sınıfının tümünde, fosil örnekleri ile beraber 10 binden fazla tür bulunmaktadır. En eski örneklerine, 570 milyon yıl önce yani Kambriyede rastlanan Cephalopoda sınıfının üyelerinin tümü denizel canlılardır. Özellikle sığ denizel ortamlar, bu sınıfın en çok tercih ettiği yaşama ortamlarıdır. Cephalopoda sınıfına ait olan türleri, Mollusca dalına ait diğer sınıfların türlerinden ayıran en belirgin özellik, kavkularının bir düzlem üzerinde sarmal şekilde yani planispiral sarılım olması ve balıklar gibi gelişmiş gözlerinin bulunmasıdır. Psikolojik duruma göre (korku vb..) değişik renklerde sıvılar salgılayan bu sınıfa ait yumuşakçaların boyları çok küçük olabileceği gibi, açılımları 16 metreye ulaşan örnekleri ile omurgasız hayvanların en büyükleri olarak nitelendirilebilmektedir.

Sefelepoda (Cephalopoda) sınıfını 3 alt sınıfından birini oluşturan Ammonitler ise, ilk olarak Zittel tarafından 1884'te adlandırılmıştır. Mısır mitolojisinde önemli bir yeri olan Mısır ve Teb tanrısı Ammon'un boynuzlarına benzetilen şekillerden ötürü, bu eski hayvanlara Ammonoidea adı verilmiştir. Bu fosillerin 570 milyon yıl önce, Kambriyede ortaya çıkışlarından, Kretase sonunda yok oluşlarına kadar geçen yaklaşık 500 milyon yıllık süre içinde biçim ve yapı bakımından birbirinden farklı pek çok türü vardır. Ammonitlerin de tıpkı dinazorlar gibi Tersiyer-Kretase sınırında yani günümüzden 65 milyon yıl önce Toplu Yok Olma (Mass – Extinction) adıyla anılan olaydan paylarına düşeni aldıkları söylemek pek de yanlış olmayacaktır.



Şekil 5: Ammonitlerin yapısal tanımlamalarına ait örnekler. (<http://www.fusunalkaya.net/mammnt.ppt>)

Bu olayın nedenleri hakkında ileri sürülen birçok teoriden biri, canlıların etkilerini gideremeyecekleri olumsuz çevresel değişikliklerle ölmekle karşılık verdikleri, bir diğeri ise olayın yoğun püskürüklü volkanik faaliyetler sonucu gerçekleştiği doğrutusundadır. Çarpışma Teorisi olarak adlandırılan teoride, büyük bir asteroidin (10 +/- 4 km çapında) yeryuvarına çarpması sonucu oluşan büyük toz bulutunun, atmosferin büyük bir bölümünü kaplayarak, güneş ışınlarının yeryuvarına ulaşmasını engellemesi nedeniyle bitkiler ve hayvanlar aleminde bu tür bir yok oluşun gerçekleştiğini öngörmektedir. Ammonitlerin neredeyse Paleozoik ve Mezozoik dönemlerin her bir katına karşılık gelecek şekilde sahip bir üyesinin bulunması, bu alt sınıfa ait fosillerin, tortul kayaların yaşlandırılmasında rehber fosiller olarak kullanılmasına neden olmuştur.

Ammonit kavkılarının iç kısmı, septa adı verilen duvarlarla, küçük odalar oluşturacak şekilde birbirinden ayrılmıştır. Canlı büyüdüğünde, kendisine daha geniş bir oda yaparak, boşalttığı odayı hava veya bir tür gazla dolu olarak bırakır. Odalardaki bu gaz ya da hava, canlının su içinde daha kolay yer değiştirmesinin sağlar. Ammonit kavkılarının ilk meydana gelen kısmını protonik adı verilen küçük bir embriyonik kavki oluşturur. Canlının yaşadığı son bölme de konk adını alır. Protonkonk, konk ve oturma odasından (yaşadığı bölme) oluşan ammonit kavkuları, bu altsınıfın bağlı bulunduğu Sefelopod sınıfının günümüzde yaşayan türlerinden nautilus larda olduğu gibi aragonitten oluşmuştur.

Genellikle planspiral olan Ammonit kavkuları, ana çizgilerle 6 gruba ayrılır.

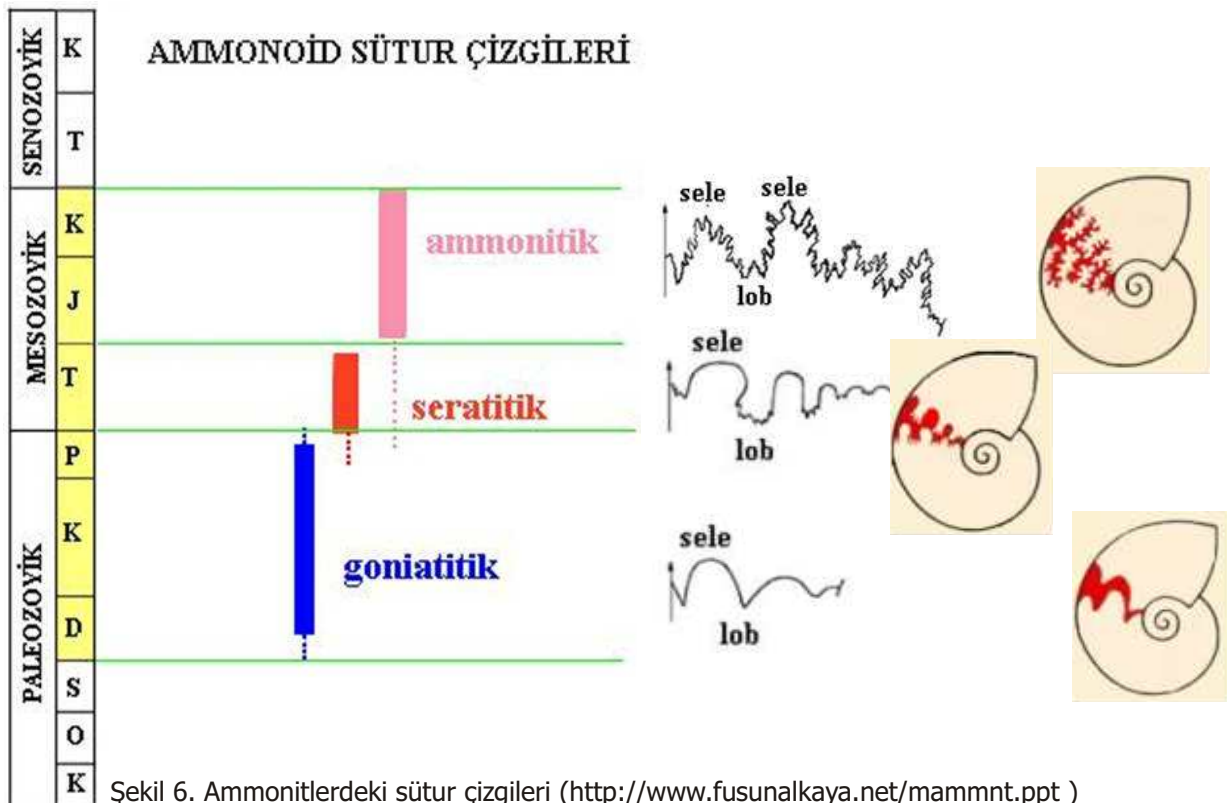
1. Oxycone
2. Platycone
3. Serpenticone
4. Cricobe
5. Cytocene
6. Turricone

Bazen yarım, bazen de bir buçuk tur sarılımlı olabilen canlının, kabuk içinde yaşadığı oturma odası ile birlikte, Ammonitlere ait kavki koyları açılım halinde 4 cm den 2.5 m kadar ulaşabilmektedir.

Yumuşakça dalının Gastropoda sınırında olduğu gibi Ammonoidea altsınıfının Jura ve Üst Kretase' ye ait üyelerinde, oturma odasının kapatılmasına yarayan kalkerli ya da boynuz maddesinden yapılmış parçalar (kapaklar) Aptiküs olarak adlandırılır.

Ammonitlerde her cins için karakteristik olan bölme duvarlarının kavkiyle birleştiği yerlerde, kavki üzerinde oluşturduğu sütur çizgisi olarak adlandırılan izler oldukça girintili çıkıntılıdır. Genellikle ince olan kavkinin fosilleşme sırasında aşınmasıyla, bu sütur çizgileri fosilleşmeden sonra dış yüzeyde kolaylıkla gözlenebilirler.

Ammonitlerin yaşama ortamları hakkında bilgi veren ve aynı zamanda sınıflandırılmalarında da göz önünde bulundurulmuş kabuk üzerindeki süs ve bezemeler ise, denizlerin derin bölgelerinde yaşayan türlerde, sığ bölgelerde yaşayan türlere oranla daha az gözlenir. Ülkemizde de Marmara ve İç Anadolu bölgesi başta olmak üzere birçok bölgede tortul kayalar içinde gözlenen Ammonitlerin, 1953'te Ankara civarındaki çalışmalar sırasında Jura yaşındaki tortul kayalar içinde, çapları 65 cm ye ulaşan türlerine rastlanmıştır. Bu dev Ammonitler sergilenmek üzere bugün Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Doğa Tarihi Müzesi'nde bulunmaktadır.



Sonuç

Günümüzden 65 milyon yıl (Kretase) öncesine kadar yaşamış olan bu ilginç deniz canlıları, günümüzde farklı akrabaları ile varlıklarını sürdürmektedirler. İlginç kavkı yapıları ve olağanüstü mimarileri ile Ammonitler, hayvanlar aleminin çarpıcı güzelliğinden bir parçayı yansıtmaktadırlar. Çok küçük boyutlardan devasa boyutlara kadar değişen büyüklüklerdeki bu canlıların, fosil bilim dışında da faydaları olabileceği muhakkaktır. Süs eşyası yapımı ve dekoratif kullanımlarının yaygın olması bunların bulunduğu lokasyonları ekonomik olarak da değerlendirmenin mümkün olacağını düşündürür. Gizemli bilgilere sahip bu fosiller hakkındaki bu yazının okuyucu için de faydalı olacağı varsayılır.

Kaynaklar

- Bremer, H., 1978. Paleontoloji. Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi Kitapları Serisi No: 46, Ege Üniv. Matbaası, İzmir, 450 s.
- Dizer, A., 1983. Paleontoloji (Omurgasız). İstanbul Üniversitesi Yayınları, Sayı: 3167, İstanbul, 456 s.
- İnan, N., 2006. Paleontoloji (Fosil Bilim). Seçkin Yayıncılık, Sözkese Matbaası, Ankara, 204 s. ISBN: 975 02 0136 1
- Orhan H.,1985. Kretase – Tersiyer Sınırdaki Toplu Yok Olma Olayı, Yer Yuvarı İnsan Dergisi.
- Sayar, C., 1991. Paleontoloji: Omurgasız fosiller. İstanbul Teknik Üniversitesi Kütüphanesi, sayı: 1435, İstanbul, 672 s.
- Türkunal N.,1980. Türkiye' nin Dev Ammonitleri ve Yaşama Ortamları, Yer Yuvarı İnsan Dergisi.
- <http://www.fusunalkaya.net/mammnt.ppt>
- <http://www.fossilmuseum.net/fossil-art/haeckel/ammonitida/haeckel-ammonitida.htm>
- <http://homepage.uab.edu/acnngnm/BY255L/BY255LImages/BY255LImages-Mollusca/ClamShellXsec-1.jpg>
- <http://en.wikipedia.org/wiki/Ammonite>
- http://www.wired.com/images_blogs/wiredscience/2010/09/fractal_1b.jpg



Geleceğin Mühendisleri; Yurtdışı Deneyimleri II: Yunanistan

SDUGEO
e-dergi

Gülin Yavuzlar
SDÜ Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 4. sınıf
gulinyavuzlar@gmail.com

Devr-i Alem gibi... Her zaman istemiş olduğum yurtdışında okuma ve bir süre yaşama imkanını 2009 – 2010 akademik yılında elde ettim. Herşeyin çok güzel olacağını Erasmus sınavını kazandığımı öğrendiğim anda düşünmüştüm; öyle de oldu. Şansım açıldı ki IAESTE (The International Association for the Exchange of the Students for the Technical Experience; Milletlerarası Teknik Stajyer Öğrenci Mübadelesi Birliği) programını değerlendirme imkanını da hemen hemen aynı anda elde ettim. Anılarımla birlikte genel olarak yaşadıklarımı aktaracağım.

Erasmus –Exchange Student- programı Avrupa Birliği'ne üye olan veya üye olmaya aday ülkeler arasında yapılan, üniversite öğrencilerinin ve akademik personelin yararlanabileceği karşılıklı değişim programıdır. SDÜ öğrencisi olarak Erasmus öğrencisi olabilmek için genel not ortalaması 4 üzerinden en az 2.00 olmalıdır ve Yabancı Diller Yüksek Okulu'nca yapılan İngilizce veya Almanca dil sınavından 100 üzerinden en az 60 puan almak gerekmektedir. Üniversitemizde alt sınıflardan derslerin kalmış olması bu şartları sağladıktan sonra engel teşkil etmemektedir. En az 3, en fazla 12 ay süre ile Erasmus öğrencisi olunabilmektedir. Ayrıntılı bilgi <http://disiliskiler.sdu.edu.tr> , <http://www.esn.org> sitelerinden alınabilir.

Benim Erasmus deneyimime gelince; gittiğim ülke Yunanistan. Özellikle Yunanistan olmasını istemiştik ikili anlaşma vardı; değerlendirebildim. Çocukluğumdan beri tatlı bir esintiydi Yunanistan'a gitme düşüncesi; mevcut siyasi sorunlara ve çeşitli önyargılara rağmen.

Başlıyoruz...

Ağustos 2009'da başladı maceram. Selanik'te Aristotle University of Thessaloniki'de iki akademik dönemim olacaktı. Gittiğim şehir Selanik olduğu için tabii ki şehri keşfe çıkar çıkmaz Türkiye Cumhuriyeti Selanik Başkonsolosluğu'nun bahçesinde bulunan, Atatürk'ün doğduğu şirin pembe evi ziyaret ettim. Bu ev Venizelos tarafından dostluk çerçevesinde Atatürk'e jest olarak 19 Şubat 1937'de Selanik'teki başkonsolosluğumuza teslim edilmiştir.

İlk olarak EILC (Erasmus Intensive Language Courses, Erasmus Yoğun Dil Kursları) 6 haftalık dil kursu periyodu başladı. Bu sürede üniversitenin EILC koordinatörlüğünün düzenlemiş olduğu çok yoğun etkinliklere katıldım (birçok gezi, kokteyl, parti, eğlence, rehberlerle birlikte müze ve tarihi alan gezileri.. gibi). Bu sırada Ege'nin iki kıyısının benzerliklerini ve ortak tarihimizi yakından gözlemlemiş oldum. Örneğin bugün sanat etkinliklerinde sergi merkezi olarak kullanılan önce kilise olup sonra cami olan yapı; Selanik'in merkezinde 'Bey Hamam' adlı aynı amaçla kullanılan Osmanlı'dan kalma yapı çok hoşuma gitti. Isparta'da viran halde bıraktığımız kilise yüzümü kızarttı doğrusu.

Erasmus programından hocalarımızın da yararlandığından bahsetmiştim. Selanik'te kendisinden çok şey öğrendiğim Antonios Koronaios hocamın da Erasmus programıyla Türkiye'ye seyahat etmek düşüncesi kafasında oluştu ve temmuz başında üniversitemize geldi. Ailemle tanıştı birlikte bir akşam yemeğinde buluşmamızda dedemle kadeh kaldırmaları –ki dedem benim Yunanistan'a gitmeme hep tereddütle yaklaşmış endişelenmişti- harika bir sahneydi. Hocamla şehir turuna çıktığımızda onu buradaki -az önce söz ettiğim- kiliseye de götürdüm; duruyor olmasından etkilendiğini söyledi. Ah bir de bakımlı olsaydı... Hocam seyahatinden son derece memnun kaldı ve ailesine bolca gül ürünü hediye götürdü.

Yunanistan'da bürokratik işlerle ilgili hiçbir sorun yaşamadım. Ancak AB ülkesi olmadığımız için vize Yunanistan'a tek bir sefer girme hakkı veren D tipi öğrenci vizesiydi. Vize süresi bitmeden önce Selanik'te Göçmenlik Ofisi'ne istenen her türlü belge ile başvurmam gerekiyordu. Diğer Erasmus öğrencisi Türk arkadaşlarla birlikte bir süre bu işle uğraştık. Üniversitenin dış ilişkiler ofisine gidip formları alıp sonra onların yönlendirdiği çevirmenlik bürosuna gidip bekleyip her şeyi tamamlayınca Göçmenlik Ofisi'ne başvurmak.. Çok büyük vakit ve nakit kaybı ve yorucu bir süreçti. Sorumlusu Avrupa Birliği üyesi olmayan ülkeleri de Erasmus programına dahil eden Avrupa Birliği'dir. Böyle bir bürokratik sorun insana kendini dışlanmış hissettiriyor. Durum şu haldeydi; oturma izni çıkana kadar Yunanistan sınırından dışarı çıkan geri giremez; tekrar vize alması yani konsolosluk sürecinden geçmesi gerekir.

Bu 2 akademik dönem boyunca 3 kez eve geldim. İlkinde dostum Maria'nın verdiği bilgi sayesinde gelebilirdim. Henüz oturma iznim çıkmamıştı ancak özlemiştim ve gelmek istiyordum birkaç günlük. Hem sınıf arkadaşım hem de Göçmenlik Ofisi çalışanı olan Maria sayesinde yeni yasadan haberim oldu ve gelebilirdim. Sonrasında sorun yaşamadım oturma iznim çıkmıştı. Avrupa'da istediğim gibi gezebilirdim.

Dostum Maria'dan bahsetmeden geçemem. Aramızda kopmayacak bir bağ oldu. Onunla eylülde mağmatik petroloji laboratuvar dersinde tanıştık ama çok zor iletişim kuruyorduk yarı Yunanca yarı İngilizce çat pat bir karma dil, karşılıklı takılıp kalıyorduk. O dönemde İngilizce dersleri almaya henüz başladığını öğrendim. Mayıs sonunda petroloji dersleri için Maria'nın sınıfı ile bir haftalık teknik geziye katıldım. Tek yabancı bendim ama açıkcası bunu pek hissetmedim. Oda arkadaşım da hep Maria'ydı her şey çok güzeldi.

Jeolojik olarak en özel gezim Santorini adasına yapılan teknik geziydi. AUTH'de her dersin slaytı var ve teori dersleri zorunlu değil, her ders haftada en az 3 kere ve öğrenciler laboratuvarları önceden belirleyip kendilerine uygun olan saatte giriyorlar. Teknik gezilerde ise günün sonunda konaklanan otelin konferans salonunda yine slaytlarla çalışılıyor ve günün tekrarı yapılıyordu. Dersler Yunanca işlendiği için bana İngilizce olarak anlatılanı özetleyen hocalarım oldu. Yunanistan'da öğrenci gerçekten ön planda ve hiçbir şekilde sömürülüyor. Ekonomik durumunun ne olduğu belli olan bu ülkede her şeye rağmen konaklama, harç, okulun yemekhanesi, spor salonu gibi aktivitelerde üniversitenin kendi öğrencilerinden ücret talep edilmiyor. Sadece zorunlu olmayan teknik geziler için sembolik bir ücret isteniyor. Ben bu 2 akademik dönem boyunca 3 kez eve geldim. İlkinde dostum Maria'nın verdiği bilgi sayesinde gelebilirdim. Henüz oturma iznim çıkmamıştı ancak özlemiştim ve gelmek istiyordum birkaç günlük. Hem sınıf arkadaşım hem de Göçmenlik Ofisi çalışanı olan Maria sayesinde yeni yasadan haberim oldu ve gelebilirdim. Sonrasında sorun yaşamadım oturma iznim çıkmıştı. Avrupa'da istediğim gibi gezebilirdim.



Beyaz Kule, Selanik (tamgorturizm.com.tr)



Selanik'te ilk gezintim hocam Alexis Chatzipetros ile



Milos çevresinde teknik geziden hocam Pavlidis ile.



Santorini adasında kırıntılı kayalarda faylanmalar



Zagreb'te IAESTE'den arkadaşarımla



Milos adasında faylanmalar



Santorini adasında dayk yapıları

IAESTE

IAESTE uluslararası staj imkanı sağlayan staj programıdır. Üniversitemizden son 2 yılda dört mühendislik öğrencisi bu programı değerlendirmiştir. SDÜ öğrencisi olarak IAESTE için genel not ortalaması 4 üzerinden en az 2.00 olmalıdır ve Yabancı Diller Yüksek Okulu'nca yapılan İngilizce veya Almanca dil sınavından geçilmelidir. Bunlara ek olarak IAESTE SDÜ Kulübü'ne üye olmak gerekmektedir.

Deneyimime gelince; güz yarıyılı sınavlarım biter bitmez Ocak sonunda Atina'dan Zagreb'e geçtim. Zagreb'in IAESTE komitesinden arkadaşlar beni havaalanından karşılayıp kalacağım öğrenci yurduna getirdiler. İlk iş günümde yanımda bana eşlik eden başka bir IAESTE sorumlusu arkadaş vardı. Bu IAESTE'nin genel kuralıdır misafir öğrenci ile bire bir ilgilenilir. Haftalık toplantılarından sonra buluşma saatlerine ben de katıldım. Hırvat arkadaşlarımı çok sevdim. Bu ülkede neredeyse herkes harika bir Amerikan İngilizcesi konuşuyor. İletişimde hiç sıkıntı yaşamadım. Staj sürecim boyunca hocamla iletişimimiz de harikaydı. Stajımı Zagreb Üniversitesi Madencilik, Jeoloji ve Petrol Mühendisliği Bölümü'nde Prof. Buruno Saftic'in yanında yaptım. CCS (Carbon Capture and Storage) Projesi ile ilgili çalışmalarında yardım ettim. Ayrıca gezme konusunda da teşvik edici oldu; bir haftasonumu Venedik'te geçirdim; diğerini Lubyana'da. Zagreb IAESTE öğrencileriyle Lubyana IAESTE öğrencilerine gittik komşuculuk gibi bir durum kış olduğu için başka yabancı öğrenci yoktu ancak bana yabancılığı hissettirmeyecek kadar cana yakınlardı. Başka bir haftasonu Hırvatistan'ın Adriyatik kıyısını dolaşmak üzere yola çıkıp kendimizi Bosna Hersek'te bulduk. Mostar beni çok etkiledi tarifsiz duygular yaşadım aylar sonra ezan sesi duymak ve binalarda aynen duran savaşın izlerini görmek içimi burktu.

Ağustos 2010 boyunca Ankara'daydım ve bir kez daha 'dünya küçük' dedim. Zagreb'ten Türkoloji bölümü öğrencisi arkadaşım kendi bölümümden birkaç arkadaşı ile Ankara'daydı -özel bir burs ile Türkçe eğitimi için gelmişler. Yeniden görüşüp vakit geçirme şansımız oldu.

Eklemeden geçemeyeceğim bir şeydir ki

Bu kadar güzel iletişimlerin azımsanmayacak bir kısmını Facebook sosyal paylaşım sitesine borçluyum. Dünyayı kontrol altında tutmama yarayan bir unsurdur ve her fırsatta kullanmaya devam ederim. Son zamanlarda espri olarak CV'me aktif Facebook kullanıcıyım yazacağımı söylüyorum ama sanırım ciddileşmek üzereyim.

Örnekleri sıralıyorum;

Yunanistan'a gitmeden önce jeoloji bölümünden arkadaşlar edinmişim ve gider gitmez onlarla buluşmak çok keyifliydi.

Zagreb'e gitmeden bir yıl kadar önce -staj yapacağım üniversiteden mezun olmuş şu an çalışmakta olan- paleontolog bir arkadaşım olmuştu; Ines. Eklediğim fotoğraflarla geldiğimi haber vermiş oldum onun şehrinde onun arkadaşlarıyla da tanıştım geçirdiğimiz vakit çok keyifliydi. Yine 'dünya küçük' dedirten durumdur ki Yunanistan'da son teknik gezime üç Hırvat hoca katıldı ve biriyle sohbetimiz sırasında Ines'in çok yakın bir arkadaşı olduğu ortaya çıktı. Sürpriz için ona minik bir hediye ve not gönderdim.

IAESTE için Yunanistan'dan, Hırvatistan'a ulaşım için en ucuz uçak biletini almıştım. Dönüşte Zagreb -Budapeşte - Atina güzergahında Budapeşte'de bir gün kadar uçak aktarmam vardı. Yine facebook sayesinde bir SDÜ'lü arkadaşımın Budapeşte'de Erasmus öğrencisi olduğunu öğrendim böylece güvenle uçak beklerken rehberimle (!) Budapeşte'yi de gezmiş oldum.

Uluslararası öğrenci olmak her bakımdan çok özeldi, çok güzel bir deneyimdi. Tüm arkadaşlara öneriyorum.



Atatürk'ün evi, Selanik (rizegsim.gov.tr)



Zeus Tapınağı, Atina (flickr.com)



Budapeşte (1resimler.com)

Isparta ve Jeoloji; Isparta Ovasının Hidrojeoloji İncelemesi

SDUGEO
e-dergi

Ayşen Davraz

SDÜ Jeoloji Müh. Bölümü, Uygulamalı Jeoloji ABD
adavraz@mmf.sdu.edu.tr

Isparta'da kullanılan içme suları ile ilgili yeraltısuyu durumunu, özelliklerini ve kirliliği açıklamayı amaçlayan bu yazıda, öncelikle merak edilen konulara değinilmiştir. Daha sonra Isparta yeraltısuyunu bulunduran jeolojik formasyonlar, suların hidrojeokimyasal özellikleri ve yeraltısuyu kirliliği üzerinde durulmuştur. Isparta Ovası, Göller Bölgesinde bulunan yaklaşık 276 km² hidrolojik beslenme alanına sahip bir yeraltısuyu havzasıdır. Bölgede alüvyon, tüf ve kireçtaşı birimleri önemli akifer ortamları oluşturmaktadır. Gölcük Gölü'nden tüf akiferlerinden gelen suların flor içeriklerinin dişler için olumsuz etkileri nedeni ile az miktarda kullanılması hem insan sağlığı hem de Gölcük Gölü geleceği açısından önemlidir. Eğirdir Gölü'nden kullanılan kireçtaşları ile bağlantılı içme suları çok iyi kaliteli sular sınıfındadır. Isparta Ovası alüvyonlarındaki yeraltısuyu ise, kent yerleşimine ve tarımsal faaliyetlere bağlı olarak alüvyon akiferin kirlilik riskinin yüksek olması nedeniyle yalnız sulama ve endüstri kuruluşlarının ihtiyacı için kullanılmaktadır.

Giriş

Bilindiği gibi insanların yaşamlarını sürdürebilmeleri için suya ihtiyaçları vardır. Genel olarak su kaynaklarını yüzey ve yeraltısuyu olmak üzere iki grup altında inceleyebiliriz. Göller, nehirler, buz, yağmur ve kar olarak her gün etrafımızda karşılaştığımız su dışında yeraltında depolanan ve hareket eden büyük miktarlarda sular da bulunmaktadır. Günümüzde, insanlar yeraltı suyunu içme, kullanma ve tarımsal sulama için büyük oranda kullanmaya devam etmektedir. Yerleşim alanları genellikle yeraltısuyu açısından önemli akiferlerin bulunduğu ovalar üzerinde kurulmaktadır. Artan nüfus ve gelişen sanayiye bağlı olarak evsel ve endüstriyel atıklardaki artış, arıtılmaksızın deşarj edilen kanalizasyon suları, tarımsal ilaçlar vb. her tür kirlenici, mevcut yeraltısularını tehdit etmektedir. Bu nedenle, günümüzde pek çok yeraltısuyu havzası özellikle tarımsal kaynaklı kirlilikten etkilenmiş durumdadır.

Merak edilenler...

Hidrojeoloji nedir? Hidrojeoloji (Yeraltısuları jeolojisi), yer kabuğu içinde bulunan suların hareketini, fiziksel ve kimyasal özelliklerini, çeşitli kayalar içinde bulunuş şekillerini ve bunları etkileyen faktörleri inceleyen bir bilim dalıdır.

Yeraltısuyu hangi ortamlarda bulunur?

Jeolojik formasyonların bazı türlerinde, yeraltısuları toplanabilir, kaynaklarla yada pompajlarla bu su alınabilir. Bu tür tabaka veya formasyonlara Akifer yada Nap denir. Kayaların litoloji, fiziksel ve kimyasal özellikleri tabakalanmaları, tabakaların aralanma durumları ve yapı şekilleriyle bu tabakalardaki yeraltısuyunun hidrodinamik koşullarına göre doğada serbest, basınçlı, tünnek ve sızdıran akiferler oluşmaktadır. Yeraltına sızan yüzey suları yeraltındaki kayaların türüne göre taneler arasında, erime boşluklarında ve çatlaklarda toplanmaktadır. Yeraltısularının içinde toplandıkları formasyonlara göre ise; alüvyon, çatlaklı kaya ve karstik akiferler olmak üzere üç tür akiferden söz edilir.

Isparta Ovasının Hidrojeolojik Özellikleri

Isparta Ovasında yer alan jeolojik birimler otokton ve allokon konumlu olmak üzere iki grup altında toplanmaktadır. Otokton birimlerin en yaşlısı Jura-Kretase yaşlı Davraz grubudur. Grup alttan üste doğru Davraz, Söbüdağ, ve Senirce kireçtaşlarından oluşmaktadır.

Filiş karakterindeki Ağlasun, Kayıköy ve Savköy formasyonları ile Kabaktepe formasyonu ve volkanik birimlerden oluşan Gölcük formasyonu ve Gölcük volkanitleri diğer otokton birimleri oluşturmaktadır. Allohton birimler ise, Akdağ kireçtaşları ve Isparta Ofiyolit karmaşığıdır (Şekil 1). Isparta Ovasında yüzeyleyen bu litolojik birimler hidrojeolojik özellikleri dikkate alınarak değerlendirilmiş ve su bulundurma özellikleri irdelenmiştir.

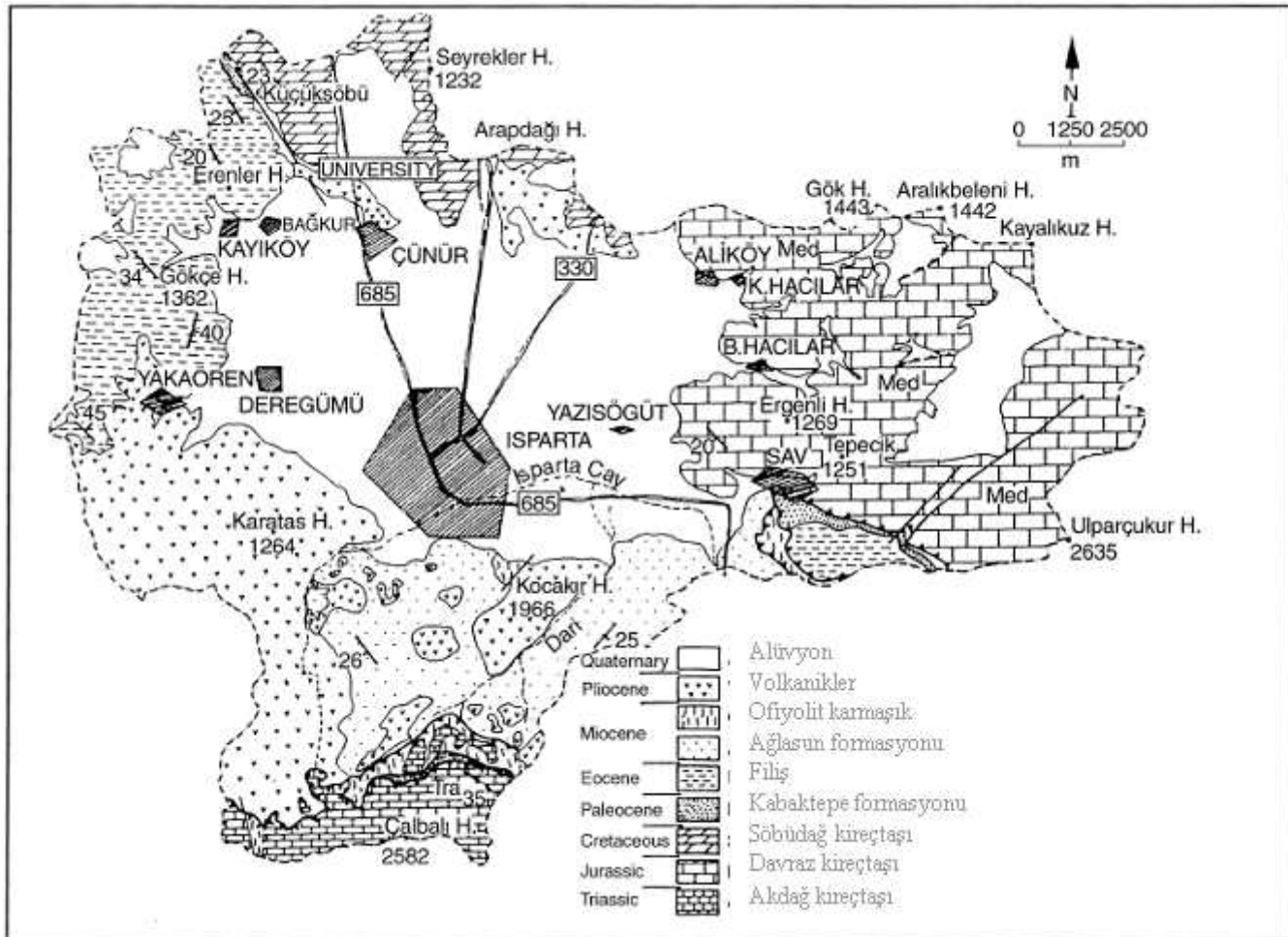
Filiş fasiyesindeki formasyonlar bünyelerinde buldukları kıltaşı, siltaşı ve marn seviyelerinin benzer hidrojeolojik özellikler taşıması ve akifer olabilme potansiyellerinin bulunmaması nedeniyle geçirimsiz birimleri oluşturmaktadır (Irlayıcı, 1993). Ayrıca, serpantin, gabro, diyabaz, çört, radyolarit ve kireçtaşı bloklarının kuvvetli tektonizma ile karışması sonucu oluşan Isparta Ofiyolit karmaşığı da akifer özelliği taşımamaktadır.

Isparta Ovasında alüvyon, kireçtaşları ve volkanikler (özellikle tüfler) akifer özelliği taşıyan birimlerdir.

Tüf akifer: Gölcük volkanizmasına bağlı olarak ovada yaklaşık 10-260 m kalınlıklarda değişen tüf seviyeleri gözlenmektedir (Yalçinkaya, 1989).

Bölgede tüfler farklı litolojik ve sedimentolojik özellikler göstermektedirler. Alt seviyelerde nispeten daha sıkı dokulu ve sertleşmiş geçirimsiz sayılabilecek tüfit düzeyleri bulunmaktadır. Üst kısımları ise çoğunlukla gevşek tutturulmuş ve daha gözeneklidir. Bu tüf düzeyleri içerisinde yaklaşık 3-10 m kalınlıklarda pomza seviyeleri de bulunmaktadır. Isparta'nın güneybatı kesimlerinde yeraltısu genellikle tüf akiferinden alınmaktadır (Irlayıcı, 1993). Ovada, bindirme hatları ve andezit dayklarının dokanakları ile tüf seviyelerinde kaynak boşalmalarının yoğunlaştığı da görülmektedir. Alüvyon akifer: Yaklaşık 100 km²'lik bir alanı oluşturan alüvyon genel olarak çevredeki volkanik ve karbonatlı birimlerden türeyen tutturulmamış kil, silt, kum ve çakıldan oluşmaktadır. 15-150 m kalınlığa sahip alüvyon akiferden 10-40 l/s debi ile yeraltısu alınmaktadır (Irlayıcı, 1993; Karagüzel ve Irlayıcı, 1998).

Karstik akifer: Alüvyon tabanında da yayılıma sahip olan kireçtaşları ovanın doğu kesimlerinde geniş alanlarda yüzeylemektedir. Kireçtaşlarında açılmış kuyularda yaklaşık olarak 20-40 l/s debi ile su alınmaktadır.



Şekil 1. Isparta ovası sadeleştirilmiş jeoloji haritası (Irlayıcı, 1993; Karagüzel ve Irlayıcı, 1998)

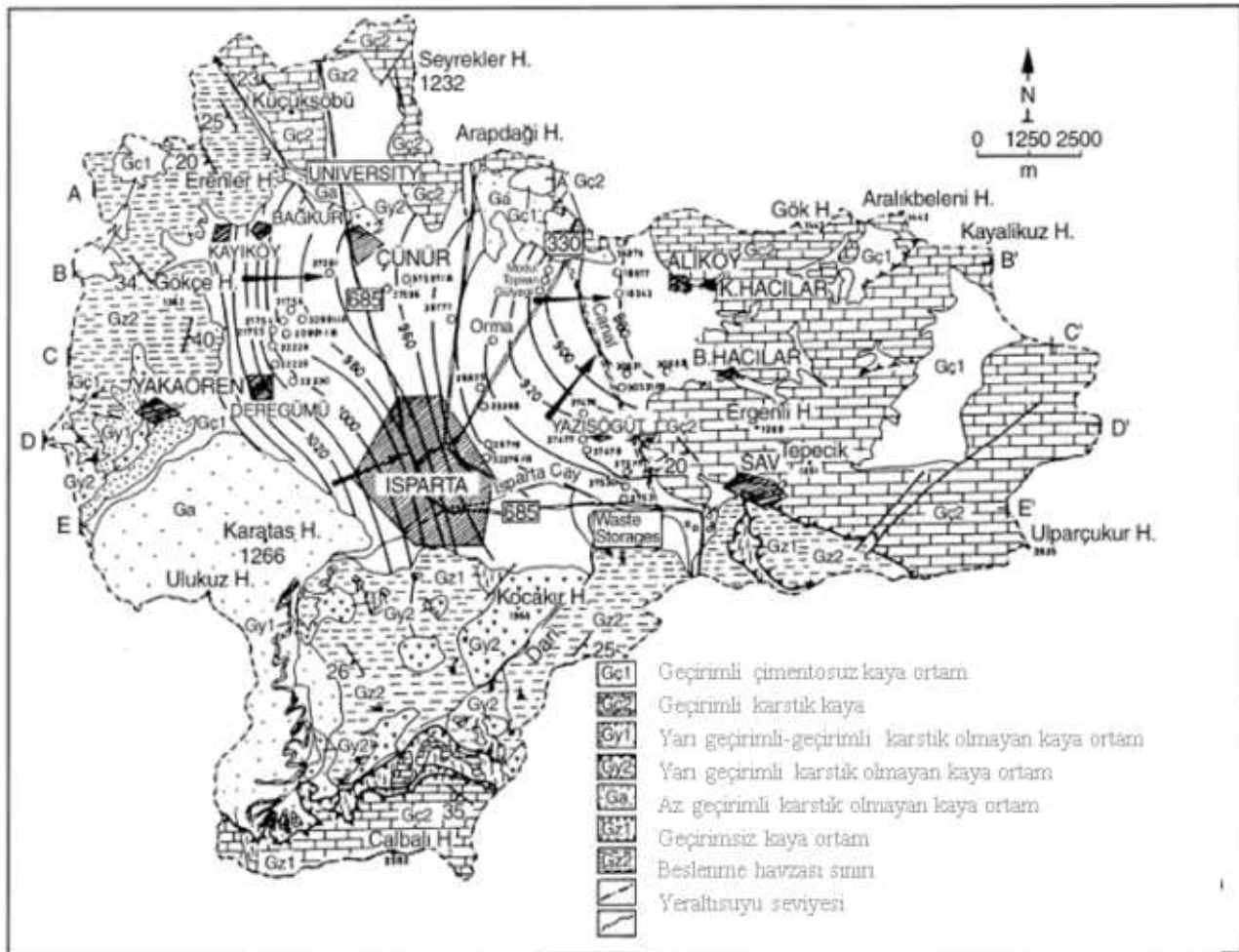
Isparta Ovasında yeraltısuyu dinamiğine açıklık getirmek amacıyla yeraltısuyu seviye haritası hazırlanmıştır (Şekil 2). Yeraltısuyu seviyesi Kayıköy-Deregümü civarında yaklaşık olarak 1040, Aliköy-Büyükhacılar civarında ise 880 m civarında bulunmaktadır. Ovanın genel yeraltısuyu akım yönü batıdan doğuya doğru olup Aliköy'ün batısından Isparta Ovasının kuzeyinde bulunan Atabey Ovasına doğru olduğu tespit edilmiştir. Yeraltısularının en önemli beslenme elemanı yağıştır. Isparta Ovasında yeraltısuyunun yağıştan beslenme miktarı yaklaşık olarak $35.4 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{yıl}$ olarak belirlenmiştir (Irlayıcı, 1993).

Isparta Ovası Yeraltısularının Hidrojeokimyasal Özellikleri

Yeraltının çeşitli derinliklerinde bulunan sular farklı bileşimli kayalarla temas halindedir. Bu kayaları oluşturan minerallerin duraylılıkları suda eriyebilme derecelerine göre farklı oranlarda çözülmüş elementler yeraltısularının kimyasal yapısını denetlemektedir.

Suların içerisindeki erimiş maddeler, kimyasal bileşikler ve bakteriler suların geldikleri bölgenin genel jeolojisi, hareket ve akış yönleri, temas halinde buldukları kayalar ve çevrenin nitelikleri hakkında bilgi vermektedir. Suların fiziksel, kimyasal ve bakteriyolojik özellikleri suların kullanım alanlarının belirlenmesinde önem taşımaktadır. Örneğin, içme ve kullanma sularının renksiz, kokusuz, tatsız, berrak, belirli bir sıcaklıkta ve içme suyu standartlarına uygun iyon özelliklerine sahip olması gerekmektedir.

Isparta Ovasında kuyuların açıldığı dönemlerde yapılan analiz sonuçlarına göre; sular zayıf bazik karakterde olup hidrojen iyonu konsantrasyonları (pH) 7.3-8.4; elektriksel iletkenlik (EC) değerleri ise 300-950 $\mu\text{S}/\text{cm}$ arasında değişmektedir. Sertlik değerleri alüvyon akifer için 25 0Fr ve kireçtaşı akiferi için 42 0Fr kadar ulaşabilmektedir. Çalışma alanında yeraltısuları kimyasal özelliklerine göre değerlendirildiğinde genellikle Ca-Mg-HCO₃'lü sular fasiyesinde olduğu belirlenmiştir.



Şekil 2. Isparta ovası hidrojeoloji haritası (Irlayıcı, 1993; Karagüzel ve Irlayıcı, 1998)

Isparta Ovası yeraltısularından alınan örneklerin kimyasal analiz sonuçları H. Schoeller'in içilebilirlik diyagramı üzerinde değerlendirildiğinde, genel olarak sülfat, klor ve sodyum değerleri açısından 'çok iyi ve iyi kaliteli sular' sınıfında olmasına rağmen kalsiyum, magnezyum içeriği açısından 'içilemeyen sular' sınıfında olduğu belirlenmiştir. Sulama suyu sınıflamaları için kullanılan Wilcox ve ABD Tuzluluk diyagramlarına göre ise sulama için uygun suları temsil etmektedir (Irlayıcı, 1993).

Eğirdir ilçesi kuzey batısında bulunan su alma yapısı ile Isparta ilinin içme suyu ihtiyacı Eğirdir Gölü'ne boşalan kaynaklar ve gölden karşılanmaktadır. Eğirdir gölü, kuzey-güney uzanımlı, çöküntü alanının kuzey sınırında oluşmuş tektonik bir göldür. Eğirdir gölünün denizden yüksekliği ortalama 917 m, gölün yüzey alanı maksimum 482 km² ve ortalama derinliği 6-7 m'dir. Eğirdir gölünün beslenimi yağış, yüzeysel akış ve göl içindeki kaynak sularıdır. Gölün boşalımı ise; sulama suyu alımı, buharlaşma, içme suyu alımı ve yüzeysel (Kovada kanalı) akıştır. Ayrıca, gölün batı kenarında bulunan düdenlerden su kaybı olmaktadır. Gölden içme, kullanma, sulama, su ürünleri yetiştiriciliği, enerji üretimi, sportif ve turizm amaçlı olarak yararlanılmaktadır. Eğirdir Gölünün beslenimi ve boşalımının olması nedeniyle yaklaşık 4 yılda bir suları yenilenmektedir (Karagüzel vd., 1995).

Eğirdir göl sularında yapılan analizlere göre sertlik değeri 16-22 Fr₀ ve EC 355-476 micromho/cm değerleri arasında değişmektedir (Irlayıcı, 1998; Davraz ve Karagüzel, 2008).

Suların içilebilirlik özellikleri en iyi şekilde veren Schoeller diyagramında Eğirdir Gölü suları 'çok iyi kaliteli sular' sınıfında yer almaktadır.

Isparta Ovası Yeraltısuyu Kirliliği

Gözden uzak oluşları nedeni ile kirlenmeyeceği varsayılan yeraltısularının değişim ve seyrelme kapasitelerinin çok sınırlı olması, kirlenmeye karşı yüzeysel suların çok daha duyarlı olmalarına sebep olmaktadır. Yeraltısuyu kirliliği ve kirlilik derecesinin ülkeden ülkeye ve yerel olarak önemli değişiklikler göstermesine karşılık kirlenmenin temel nedenlerini iki büyük başlık altında toplamak mümkündür.

Jeojenik kökenli kirlilik;

Suların içerisinden geçtikleri kayalar oluşturulan minerallerden kaynaklanan kirliliktir. Isparta ili yeraltısuları için en belirgin jeojenik kökenli kirlilik volkanik ve piroklastik kayalar içerisinden geçen yeraltısuyu kaynaklarında gözlenen flor artışıdır. Gölcük gölü ve Andık deresi kaynaklarından içme suyu alınan 1999'dan önceki yıllarda flor artışına bağlı sağlık problemleri yaygın olarak gözlenmiştir. Ancak, Eğirdir Gölü suyunun içmesuyu amaçlı kullanımı ile şehir şebekesine verilen suyun flor değeri, standartlara uygun olarak, 1 mg/l'nin altına düşmüştür (Davraz vd., 2008).

Antropojenik kökenli kirlilik;

İnsan atıklarından kaynaklanan kirliliktir.

Yeryüzüne insanların bıraktıkları kirleticilerin etkisi sözkonusudur.

Tablo1. Isparta Ovası yeraltısuyu ve Eğirdir Gölü suyu kimyasal analiz sonuçları (Irlayıcı, 1993; Davraz ve Karagüzel, 2008)

	Kuyu no	Yıl	pH	EC µs/cm	Na ⁺ (meq/l)	K ⁺ (meq/l)	Ca ⁺⁺ (meq/l)	Mg ⁺⁺ (meq/l)	CO ₃ ⁻ (meq/l)	HCO ₃ ⁻ (meq/l)	Cl ⁻ (meq/l)	SO ₄ ⁻ (meq/l)	% Na	SAR	Sertlik ^{°F}
Eğirdir Gölü		1995	8.4	473	0.50	0.09	1.38	3.29	0.26	3.83	0.25	0.87	9.50	0.33	23.3
Eğirdir Gölü		1996	8.4	400	0.40	0.07	1.44	2.53	0.76	2.88	0.24	0.36	9.00	0.28	19.8
Eğirdir Gölü		1997	8.1	385	0.45	0.08	1.57	2.22	0.50	3.00	0.22	0.42	10.4	0.33	19.0
Eğirdir Gölü		1998	8.3	409	0.40	0.09	1.77	2.40	0.97	2.93	0.20	0.41	8.58	0.27	20.8
Eğirdir Gölü		1999	8.3	407	0.50	0.09	1.19	3.27	0.89	3.38	0.29	0.30	9.90	0.33	20.8
Eğirdir Gölü		2000	8.2	410	0.35	0.08	1.25	3.16	0.90	2.95	0.40	0.42	7.23	0.24	22.1
Alıköy	18977	1992	7.4	950	0.41	0.09		8.90	0.00	7.46	0.20	1.34	4.55	1.34	42.5
B. Hacılar	30633		8.0	327	0.37	0.24		2.50	0.20	2.25	0.30	0.86	24.09	0.86	12.5
Yazısöğütü	27478		8.0	610	0.72	0.23		5.30	0.30	4.55	0.50	0.96	11.52	0.96	26.5
Dereçilmi	22230		7.3	500	1.46	0.32		3.40	0.00	2.88	0.28	2.02	28.18	0.46	17.5
Çünür	27280		7.9	380	0.95	0.46		2.70	0.00	3.60	0.28	0.23	23.11	0.23	13.5
Kayı	21756		7.6	550	1.08	0.25		4.80	0.00	4.64	0.28	1.21	17.67	1.21	24.6
Sav	27532		7.8	487	0.30	0.13		4.90	0.00	4.10	0.26	0.97	5.62	0.97	14.5
Merkez	32931		8.0	546	1.56	0.25		3.80	0.10	3.35	0.70	1.46	27.8	1.46	19.0
Merkez	28825		7.3	660	1.65	0.46		4.60	0.10	3.95	0.20	0.48	20.45	0.48	23.0
Merkez	32782		8.0	384	1.50	0.44		1.90	0.20	2.30	0.30	1.34	43.47	1.34	9.50

Isparta ili kent yerleşiminin alüvyon akifer üzerinde olması nedeniyle insan faaliyetlerinden kaynaklanan kirletici unsurlar hemen hemen bütün yeraltısuyu akiferlerinde olduğu gibi Isparta ovasında da alüvyon akiferdeki yeraltısularını olumsuz yönde etkilemektedir. Yeraltısuları değişim ve seyrelme kapasitelerinin çok sınırlı olması nedeniyle kirlenmeye karşı yüzeysel sulardan çok daha duyarlıdır ve bu nedenle kirlenmiş bir akiferin temizlenmesi oldukça güçtür. Geçtiğimiz yıllarda Isparta ovası yüzey ve yeraltısuları için en önemli antropojenik kökenli kirletici unsurlar, açık çöp depolama alanı ve kanalizasyon sularının Ispartaçay deresine deşarjı idi. Bu sorunlar katı ve sıvı atık tesislerinin kurulması ile günümüzde bertaraf edilmiştir. Tarımsal faaliyetlerden kaynaklanan özellikle azotlu, sülfatlı ve klorlu gübrelerin kullanımı ile yeraltısularının olumsuz etkilendiği gözlenmektedir.

Sonuç

Bu çalışma ile, Isparta Ovası alüvyonları (1), Eğirdir yöresindeki Mesozoyik karbonatları (2) ve Gölcük volkanoklastikleri ile bağlantılı sular karşılaştırmalı bir şekilde sunulmuştur. Eğirdir yöresi suların içme suları için daha uygun olduğu, Gölcük yöresi sularında bilinen florun önemsenmesi gereken bir konu olduğu ve Isparta Ovası sularının ise kirletici tehlikelerinin azaltılması gerekliliği vurgulanmıştır.

Kaynaklar

- Irlayıcı, A., 1993. Isparta ovası hidrojeolojisi ve yeraltısuları ile ilgili çevre sorunları, SDÜ., Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Isparta
- Davraz, A., Karagüzel, R., 2008. The importance of hydrogeology assessments for agricultural water demand: A case study from southwest Turkey, *Beykent Üniversitesi Fen ve Mühendislik Dergisi*, Cilt:2, Sayı:2
- Davraz, A., Şener, E., Şener, Ş., 2008. Temporal variations of fluoride concentration in Isparta public water system and health impact assessment (SW-Turkey), *Environmental Geology*, 56, 159–170
- Karagüzel, R., Irlayıcı, A., 1998. Groundwater pollution in the Isparta Plain, Turkey, *Environmental Geology*, 303-308, Springer.
- Karagüzel, R., Taşdelen, S., Akyol, E., 1995. An Analysis of the Level Fluctuations of Eğirdir Lake, SW-Türkiye, *International Earth Sciences Colloquium on the Aegean Region*, 701-710, İzmir.
- Yalçınkaya, S., 1989. Isparta – Ağlasun (Burdur) çevresinin jeolojisi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul



Akademik; Terk Edilmiş Mermer Ocakları ve Çevre Etkileşimi: Burdur – Isparta - Antalya Örnekleri

SDUGEO
e-dergi

Mahmut Mutlutürk*, Raşit Altındağ**

*SDÜ Jeoloji Mühendisliği Bölümü, **SDÜ Maden Mühendisliği Bölümü, Isparta
mutlu@mmf.sdu.edu.tr

Özet

Ülkemiz doğal taş sektöründe, Batı Akdeniz'de bulunan Burdur-Antalya illeri önemli yer tutmaktadır. Son yıllarda Isparta'nın çeşitli bölgelerinde yeni ocakların açılmasıyla bölgenin doğal taş üretim potansiyeli giderek büyümektedir. Batı Akdeniz bölgesinde Limra, Budur Bej, Budur Kahve gibi değişik türlerin ihracatı ile faaliyet gösteren yüzlerce ocak çalışmasına rağmen, yüzlerce ocağın da farklı nedenlerle terk edilmiş olması dikkat çekmektedir. Terk edilen bu ocakların büyük bir çoğunluğunun ÇED uygulaması dışında olması ve zaman içerisinde terk edilmesinden dolayı herhangi bir hukuki yaptırıma tabi olmadan terk edildiği görülmektedir. Terk sonrası gerek ocak içinde gerekse ocağı çevreleyen basamak başlarında herhangi bir güvenlik önleminin olmadığı gibi, rekültivasyon çalışmalarının da olmaması nedeniyle çevrede her geçen gün büyüyen görsel bir kirlilik de dikkati çekmektedir.

Bu çalışma kapsamında, Batı Akdeniz bölgesinde yer alan bu üç ildeki terk edilmiş mermer ocaklarının durumu, terk edilme nedenleri, çevresel uyumsuzluk ve kirlilik ile beraberinde getirdiği sorunlar tartışılmıştır.

Abandoned Marble Quarries And Environmental Interactions: Case Study Of Burdur-Isparta–Antalya

Abstract

Burdur and Antalya cities, located west Mediterranean, are very important at natural stone sector of Turkey. In recent years, potential of natural stone production is increasingly with opening of new marble quarries in various locations of Isparta. Although, hundreds of marble quarries, produce such as limyra, Burdur beige, Burdur brown marbles, are working in west Mediterranean region, it is conspicuous that hundreds of quarries are abandoned for various reasons. Therefore the most of abandoned quarries are not depended on EEE application and they are abandoned in time period, the quarries were abandoned without legal sanction. Whether in the quarry or at the top of steps surrounding the quarry, any security have not be seen at the abandoned quarries. Therefore recultivation studies have not been, it is attracting attention that visual pollutions are gathering without EEE applications absent.

In this study, present situation, reasons of abandon, environmental discordance and pollution of the abandoned marble quarries, located in three cities of west Mediterranean region, were discussed.

1. Giriş

Ürün çeşitliliğinin artması ve yeni sahaların açılması ile birlikte doğal taş ocak işletmeciliği ülke genelinde yaygınlaşmakta ve beraberinde çevre sorunlarının da artışına neden olmaktadır. Çevre sorunları arama aşaması ile başlamakta, üretim aşaması ile birlikte devam etmekte ve herhangi bir nedenle üretimin sonlanması sonucu ortada kalmaktadır.

Arama aşamasında, deneme üretimi ve sondaj gibi çalışmalar ve bu çalışmalarla beraber yapılan yol açma çalışmaları dışında bir çevre tahribatı bulunmamaktadır. Arama çalışmaları üretime dönmeyecek ise deneme üretimi yapılan ve terk edilen alanlar her türlü tehlikeye açık haldedir. Bu alanlara yeni açılan yollarla da kolaylıkla ve kontrolsüz ulaşılabilir.

Üretim aşamasında çevre tahribatı oldukça belirginleşmektedir. Üretim alanındaki ağaçların kesilmesi ile görsel olarak alanın açığa çıkması, atık/artık döküm alanlarının giderek büyümesi, aynı üretim alanında birçok ayna açılması, üretime bağlı birçok yol yapılması çevrenin etkilenmesine neden olmaktadır. Bu aşamada en büyük sorun plansızlıktır, göze hoş gelen ve ekonomik önemi olan bir sahada her şeyi yapmak serbest gibi algılanır. Renk değişimi, blok verimi gibi özellikler araştırılmadan faaliyet sürdürülür ve sonuçta terk edilmek zorunda kalınmış birçok ayna/saha geride kalır. Üretim aşamasında bütün terk edilecek alanların ve işletmenin iyileştirme projeleri hazırlanır, onaylanır. Ancak, bunların hangisinin ne kadar uygulandığı tartışmalıdır.

En önemli sorunlar terk edilmiş taş ocaklarının bulunduğu alanlarda yaşanmaktadır. Herhangi bir nedenle terk edilmiş taş ocaklar, sanki bir felaket yaşanmışçasına terk edilmiştir. Ya arama sonucu istenilen ürün bulunamamıştır, ya ürün vardır ancak verimi yoktur, ya ürün tükenmiştir, ya da ürün pazar değerini kaybetmiştir. Hangi neden olursa olsun terk etmenin altında ekonomik bir kayıp bulunmaktadır. Ancak terk etmek çevreyi tahrip edip çekip gitmeyi, hatta tehlikeli alanlara bir uyarı yazısı bile bırakmadan çekip gitmeyi gerektirmemektedir. Terk edilen alanlarda mutlaka bir takım iyileştirme, düzenleme çalışmaları yapılmalı, terk edilen alan koruma ve kontrol altına alınmalıdır.

Madencilik faaliyetleri ile bozulan arazilerin yeniden doğaya kazandırılması ile ilgili yönetmelik 2007 yılında yürürlüğe girmiştir. Yönetmelikle çalışmalara başlamadan önce, bozulan doğal yapının yeniden düzenlenmesi, insan ya da diğer canlıların güvenle yararlanacağı hale getirilebilmesi için Doğaya Yeniden Kazandırma Planı hazırlanması öngörülmektedir.

Benzer şekilde Dokuzuncu Kalkınma Planı, Madencilik Özel İhtisas Komisyonu Raporunda, madenlerin bulunabildiği yerlerde çevre-ekonomi dengesi gözetilerek kullanılmasının zorunlu olduğu, madencilikte kullanılan alanın rehabilite edilerek ekosisteme kazandırılmasının gerekli olduğu vurgulanmaktadır.

Vardar ve diğ. (2006), terk edilen taş ocaklarında geri kazanım ve yenilendirme projeleri hazırlanırken; kazı, üretim, taşıma ve istihdama bağlı çevresel etkilerin, bunların etkime düzeylerinin ve kalıcı olup olmadıklarının bilinmesi zorunlu olduğunu çok disiplinli çalışmalara ihtiyaç duyulduğunu söylemektedir. Onargan ve Ateş (2009), terk edilen taş ocaklarının şevlerinin bitkilerle kaplanabileceğini, basamaklarda hendekler açılabilceğini, işletme çukurluklarında göletler yapılabileceğini hatta topografyanın rengine benzer renkle ocağın boyanabileceğini söylemişlerdir. Topay ve diğ. (2007) taş ocaklarının neden olduğu fiziksel ve görsel etkilerin giderilmesinin işletme faaliyetleri ile birlikte yapılması halinde daha başarılı olabileceğini belirtmektedirler. Evirgen ve Onacak (1986), madencilik çevre üzerindeki en önemli etkisinin toprak ve bitki örtüsünün yok edilmesi olduğu, iyileştirme çalışmalarının üretim süreci çerçevesinde planlanmasının gerektiği ve bu şekilde geri kazanımın ekonomik olabileceğini ve minimum zaman kaybı ile gerçekleştirilebileceğini vurgulamaktadırlar. Bu değindiğimiz ve değinmediğimiz pek çok örnekteki ortak nokta önlemlerin terk işlemlerinden önce alınmasının gerekli olduğudur. Diğer taraftan Maden Kanununun 32. maddesinde gerekli emniyet tedbirlerinin alınmasından sonra terk dilekçesinin verilmesinin zorunlu olduğu belirtilmektedir.

Bu çalışmada, Isparta, Burdur ve Antalya bölgesinde yer alan terk edilmiş mermer ocakları ve terk edilme nedenleri incelenmiştir. Bu ocakların nasıl bir çevresel etki yarattığı incelenmiş, emniyet açısından olası güvenlik sorunları tartışılmış ve çözüm önerileri ortaya konmaya çalışılmıştır.

2. Mermer ve Çevre

Son yıllarda madencilik faaliyetleri ve çevre sorunları sürekli birlikte gündeme gelmektedir. Yapılan ya da yapılacak her türlü madencilik faaliyeti ile birlikte çevre sorunları da tartışılmaktadır. Kalkınma gereksinimi nedeni ile madencilik faaliyetleri, giderek artan toplumsal duyarlılık nedeni ile de çevre yönetiminin önemi artmaktadır. Buda madencilik ve çevre arasında bir denge kurulması, bir uyum sağlanması gerekliliği ortaya çıkarmaktadır.

Mermer ve çevre ilişkisi, mermerin aranması ile birlikte başlamaktadır. Arama faaliyetleri sadece arazi gezilerini değil, sondaj, kazı ve deneme kesimi yapılması gibi faaliyetleri de gerektirmektedir. Daha arama aşamasında sahanın genel bir incelenmesi, değerlendirilmesi yapılmadan, sondaj, kazı gibi işlemler, hatta deneme üretimi amaçlı çalışmalar yapılmakta, yollar açılmaktadır. Bu çalışmalar sonucunda üretime geçilmesi halinde çok fazla sorun çıkmamakta, ancak istenilen sonuçların elde edilememesi halinde ise her şey olduğu gibi bırakılıp terk edilmektedir. Açılan yollar ve kazı alanları her türlü kontrol dışında birer çevre ucubesi olarak ortada kalmaktadır.

Üretim aşamasında ise, üretimden kaynaklanan çevre sorunları dışında, giderek büyüyen artıklar ve stoklama önemli bir çevre sorunu olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu durumda 1 birim işletme için 10 birim artık ve stok sahası alanı gereksinimi doğmaktadır. Diğer taraftan aynı işletme içinde birden fazla üretim aynası olması halinde problem katlanarak büyümektedir.

İster arama aşaması isterse üretim aşaması olsun, en önemli çevre sorunu terk edilmiş mermer işletmelerinde karşımıza çıkmaktadır. Kilometrelerce uzaktan yeşil doku içinde öbekler halinde dizilmiş terk edilmiş ocaklar, görüntü kirliliğine neden olmaktadır. İşletmedeki ocaklarda da bir görüntü kirliliği vardır ancak işletmenin faal olması nedeni ile bir düzeni de bulunmaktadır. Çünkü arama ya da işletme aşamalarında üretimin sorunsuz sürdürülebilmesi için yasal zorunluluklar kısmen de olsa yerine getirilmektedir. Terk edilmiş bir işletmede ise ortada muhatap olacak kimse bulunamamaktadır.

Hangi aşamada olursa olsun ilgili yasal mevzuat hiçbir şekilde çevreye zarar verilmesine müsaade etmemektedir. Arama, işletme ve terk sırasında her türlü önlemin alınması zorunludur.



Mermer ekonomiye büyük katkı sağlıyor. Ancak işletme sonrasında çevre açısından olumsuz etkileri malesef çok fazla.

3. Terk Edilmiş Mermer Ocakları

Bu çalışma kapsamında Isparta, Burdur ve Antalya bölgesinde yaklaşık 100 adet üretimde olan veya terk edilmiş mermer işletmesi gezilmiştir. Yapılan gezilerde terk edilen mermer ocakların hangi nedenlerden terk edildiği ve çevre ile olan ilişkileri incelenmeye çalışılmıştır. Terk işlemlerinin mermerciliğin herhangi bir aşamasında yapıldığı ve dört temel nedeni olduğu gözlenmiştir. Bu terk nedenleri; i) İstenilen ürünün bulunamaması, ii) İşletilen ürünün tükenmesi, iii) İstenilen verimin elde edilememesi, iv) Ürünün pazarı kaybetmesidir.

3.1. İstenilen Ürünün Bulunamaması Sonucu Terk Edilen Mermer Ocakları

Bu şekilde terk edilen mermer sahaları genellikle arama aşamasındadır ve renk özelliği belirleyicidir. Sahanın yeteri kadar araştırması yapılmadığı için, ruhsat sahibi rastgele kazılar yaparak aradığı renk özelliğine sahip mermer bulunup bulunmadığına bakar. Bu nedenle saha küçük öbekler şeklinde birçok yerinden kazı yapılmış bir şekildedir. Bazı hallerde istenilen ürünün birkaç metre aşağıda olacağı düşünülerek deneme üretimi bile yapılmaktadır. Bu durumda deneme üretimi yapılan yerde bir çukur ve bu çukurun çevresinde rastgele çıkarılmış irili ufaklı bloklar gözlenir. Deneme yapılan alana ulaşmak için yol çalışmaları da yapılmış olabilir. İstenilen ürün elde edilemediği için genellikle saha herhangi bir düzenleme yapılmadan olduğu gibi bırakılarak terk edilir. Basit yüzey araştırmaları ve sondaj desteği ile sahada istenilen ürünün olup olmadığı kolaylıkla anlaşılabilir ve çevreye de herhangi bir olumsuz etki olmaz. Özellikle Toros kuşağında bu şekilde mermer ocağı oldukça fazladır. Binlerce metre kalınlıktaki Toros Karbonatlarının büyük bir çoğunluğunun bej renkli olduğu ve ticari açıdan bir değeri olduğu kanısı yaygındır. Bu nedenle kireçtaşı olan hemen her yerde bir ocak ya da deneme mutlaka yapılmıştır. Hatta işletmenin derinleşmesi ile taşın renginin daha iyi olacağı gibi bilim dışı kurallar da bulunmaktadır. Doğal olarak bu işletmelerin çoğunun faaliyeti terk ile sonuçlanmıştır.

3.2. Ürünün Tükenmesi Sonucu Terk Edilen Mermer Ocakları

Mermer işletmelerinde ürünün tükenmesi sonucu sahanın terk edilmesi seyrek karşılaşılan bir durumdur. Jeolojik açıdan alloktan birimlerin bulunduğu ortamlarda, olistolit şeklindeki mermer blok ve mercikleri küçük boyutlu ise işletilip tüketilebilir. Etrafında, altında mermerin tekrar devam etme olasılığı oldukça zayıftır, işletmenin yapıldığı alan bir çukur şeklindedir. Bu çukur çoğunlukla su ile dolmuştur ve bu hali ile çevre için önemli bir tehlike arz etmektedir.

Diğer taraftan, bir mermer ocağında çalışılan bir rengin tabakalanmaya bağlı jeolojik nedenler ile saha içinde devamlılığı bulunmayabilir. Bu şekilde de ürünün tükenmesi söz konusudur ve oldukça sık karşılaşılan bir durumdur. Sahanın tamamı araştırılmadan, gerçekçi bir jeolojik yapı ortaya çıkarılmadan hemen üretime başlanması bu şekildeki sonuçlarla karşılaşılmasına neden olabilmektedir. Yaptığımız sözlü görüşmelerde, bir basamak işletildikten sonra taşın renginin bozulduğu, aynı rengin devam etmediği ve bir iki basamak daha işletilmesine rağmen aynı rengin elde edilemediği, sonuçta sahanın terk edildiği ifade edilmektedir. Çalışma kapsamında gezilen mermer ocaklarının çoğunun bu şekilde terk edilmiş oldukları gözlenmiştir.

3.3. İstenilen Verimin Elde Edilememesi Sonucu Terk Edilen Mermer Ocakları

İstenilen verimin elde edilmemesi sonucu terk edilme olayının yaşandığı mermer ocakları oldukça fazladır. Mermerin piyasada tutulan bir rengi varsa ve iyi bir pazara sahipse, bu mermerin bulunduğu sahada hiçbir masraftan kaçınmadan, genellikle araştırma da yapmadan üretim yapılır. Üretimin talebi karşılamadığı durumda bir iş muhasebesi yapılır ve sahadan istenilen verimin elde edilemediği fark edilerek birkaç denemeden sonra saha terk edilir. Bu tip sahalarda, aynı saha içinde birden fazla ocak yeri açılmış ve deneme yapılmıştır.

Bu nedenle artıklar geniş bir alana yayılmıştır ve sahanın büyük bir bölümü çevresel tahribata uğramıştır. Bilinçsizce, doğayla inatlaşarak yapılan bu uygulama, sonuç olarak muhtemelen ekonomik bir çöküşü de beraberinde getirir. Bunun sonucunda da işletmeci genellikle hiçbir çevre düzenlemesi yapmadan sahayı terk eder. Ancak burada anlaşılmayan bir durum işletmelerin oldukça düşük verimlerle çalışmasıdır. Özellikle Burdur ve Antalya bölgesinde bulunan mermer ocaklarının büyük bir çoğunluğu allokton konumlu jeolojik birimler içinde bulunduğu için ocak verimleri düşüktür. %2-3 gibi verimlerle çalışan işletmelerin nasıl devam edebildikleri de önemli bir araştırma konusudur.

3.4. Ürünün Pazarını Kaybetmesi Sonucu Terk Edilen Mermer Ocakları

Herhangi bir mermer ürününün pazarını kaybetmesi önemli bir ekonomik kayıptır. Mermerde pazar kaybı talebin durmasıdır ve üretici ya üretime ara verir ya da bir şekilde sahayı terk eder. Bu olay bir moda gibi de görülebilir. Bazı mermer türlerinin herhangi bir nedenden talebi bir anda yükselir ve üretimi de buna bağlı bir anda artma eğilimi gösterir. Doğal olarak talebin azalması veya alternatif mermer türlerinin bulunması ile talep düşeceği için, hızlı üretim sonucu arz fazlası ve dolaylı olarak o mermerin üretiminin yapıldığı ocakların terk edilmesi ya da üretimin tatil edilmesi gündeme gelecektir. Ürünün pazarını kaybetmesi ekonomik nedenler ile de olabilir. Günümüzde etkileri halen devam eden ekonomik kriz nedeni ile daralan talep, üretimin azalmasına hatta durmasına neden olmuştur. İster üretime ara verilsin isterse son verilsin bu şekilde terk edilen ocaklarda çevre açısından durum biraz daha karmaşıktır. Çünkü işletmeye devam etme ihtimali olduğu için, herhangi bir çevre düzenlemesi yapılması oldukça zordur ve ocağın olduğu gibi kalması gereklidir.

4. Terk Edilmiş Mermer Ocakları Ve Çevre

Gözlem yaptığımız terk edilmiş mermer ocaklarında aşağıdaki temel sorunlarla karşılaşmaktayız;

>> Terk edilen sahaya izinsiz girilmesi ile ilgili uyarı ve önlemler: Genellikle terk edilen sahanın herhangi bir yerinde ciddi uyarılar bulunmamaktadır. Sahalara bir engelle karşılaşmadan her bir yönden ulaşmak mümkündür. Saha içindeki işletme yapılan alanlar ve artık döküm alanları kitle hareketleri açısından tehlikelidir. Bazı ocak yerinde su birikimleri bulunmaktadır ve bu alanlar oldukça tehlikelidir. Bu nedenler ile terk edilmiş bir mermer ocağına rastgele herkesin girip çıkmasının güvenlik açısından önemli bir sorun olduğu açıktır. Terk edilen sahalara hatta faaliyetine devam eden sahalara dahi girmek isteyenlerin kolaylıkla görebileceği ve anlayabileceği uyarılar mutlaka yapılmalıdır.



Şekil 1. Terk edilmiş bir mermer ocağının girişindeki uyarı yazısı.

>> Ocak şevlerinde kayma ve dökülmeler: Çalışmayan bir ocak içindeki üretim yapılan alanlardaki şevlerde, kaymalar ve dökülmeler olağandır. Bu alanlar ocak içinde dikkatsiz dolaşanlar için her zaman tehlike arz etmektedir.



Şekil 2. Faaliyeti sona ermiş bir ocak yerindeki kaya dökülmeleri.



Şekil 3. Faaliyeti sona ermiş bir ocak yerindeki kaya kayması.

>> Ocak alanında su birikmeleri: Tabanı geçirimsiz olan ve yeraltı seviyesi yüksek olan ocaklarda, ocak tabanında su birikmesi görülebilmektedir. Bu su birikmeleri ocak çalışırken olduğunda bir şekilde pompaj yolu ile dışarı atılabilmektedir. Ancak terk edilen ocaklarda su ocak içinde sürekli kalmakta, buda tehlikeye neden olmaktadır.



Şekil 4. Terk edilmiş bir mermer ocağı tabanında birikmiş su.

>> Pasa alanındaki malzemenin dağılması: Pasa alanında yığın halinde bulunan malzeme duraylılığını yitirerek zaman içinde kayma ve yuvarlanma ile çevreye dağılırlar.



Şekil 5. Terk edilmiş bir mermer ocağında çevreye dağılmış artıklar.

>> Ocak yollarının bakımı ve yolların drenaj kanalı gibi çalışması: Terk edilen ocaklardaki kullanılmayan yollar yağışlar ile yarılmakta ve drenaj kanalı gibi yüzeysel akışa yön vermektedir.



Şekil 6. Terk edilmiş bir mermer ocağı yolunun drenaj kanalı gibi çalışması

>> Görüntü kirliliği: Mermer ocakları yeryüzünün doğal görüntüsünü her zaman bozmaktadır. Dış yüzeyleri ayırarak renk değiştirmiş kayalık alanlar, yüzeyi bitki örtüsü ile kaplı alanlar mermercilik faaliyeti ile renk değiştirirler ve bu değişim uydu görüntülerinden bile fark edilebilir.

Görüntü kirliliğinin bir başka boyutu da stok sahalarının görüntüsüdür. Stoklanan bloklar çok uzaklardan bile rahatlıkla görülebilmektedir.



Şekil 7. Mermer ocaklarının uzaktan görünüşü



Şekil 8. Stok ve artık sahasının çevreden görünüşü.

>> Terk edilen ocakların artık döküm sahası gibi kontrolsüz kullanılması: Terk edilen ocaklar uzun bir süre sahipsiz kalırlarsa çevre tarafından doğal bir atık alanı olarak algılanır ve hafriyat, çöp ve benzeri atık ve artıkları döküldüğü bir alan haline gelir.



Şekil 9-10. Terk edilmiş ocakların artık döküm sahası olarak kullanımı.

Bu temel sorunların hemen hepsi insan sağlığını ilgilendirmektedir ve hepsi çevre açısından olumsuz gelişmelere neden olmaktadır. Terk edilen bir mermer ocağında her türlü güvenlik önlemlerin alınmış, her türlü çevre ile ilgili plan ve projelerin yapılmış olduğu halde bırakılması yasal zorunluluk olmasına rağmen genellikle olduğu gibi bırakılmaktadır. İşletme aşamasında yeniden doğaya kazandırma planları yapılmakta ancak bu planlar maalesef hayata geçirilememektedir.

5. Sonuçlar

Bu çalışma kapsamında Isparta, Burdur ve Antalya bölgesinde gezilen ve herhangi bir nedenle terk edilmiş ocaklarda yapılan gözlemler ile aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir;

Sahaların çoğunda uyarı levhaları bulunmamaktadır, isteyen herkes sahaların içinde dolaşabilmektedir.

Terk edilmiş ve içinde su birikmiş olan sahalar özellikle yakın yerleşim yerlerindeki çocuklar için tehlike arz etmektedir.

Terk edilmiş ocaklar çevredeki yaşayanlar tarafından atık/artık döküm merkezi gibi görülmektedir.

Kesinlikle çalışmayacak ocakların projelendirilerek atık/artık döküm alanları olarak değerlendirilmesi gereklidir.

Terk edilen ocakların, terk öncesi doğaya yeniden kazanım projelerini yapılarak, bu projelerin uygulamaya konulmasının sağlanması gereklidir.

Oldukça düşük verimlerle üretimin yapıldığı ve çok sık terk olaylarının yaşandığı doğal taş sektöründe, ekonomik kayıpların minimuma indirilmesi amacı ile araştırmaların teşvik edilmesi ve desteklenmesi gerekmektedir.

Kaynaklar

Evirgen, M.M. Onacak, T. (1986) Madencilik Faaliyetlerinden sonra Çevrenin Düzenlenmesi ve İyileştirilmesi, TMMOB, Jeoloji Mühendisleri Odası Yayını, No. 21, 13 s. Ankara.

Topay, M. Aydın, Ş.S. Koçan, N. (2007) Taş ocaklarının peyzaja etkileri ve yeniden kullanımına yönelik çözüm önerileri: Bartın İli örneği. Süleyman Demirel Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi, Seri: A, Sayı: 2, s. 134-144.

Vardar, M. Erdoğan, M. Angı, O.S. Şans, G. (2006) Açık maden ve taş ocakları rehabilitasyon ve renovasyon çalışmalarında mühendislik jeolojisi yaklaşımları. Mühendislik Jeolojisinde Çağdaş Uygulamalar Sempozyumu, 25-27 Mayıs, Pamukkale Üniversitesi, Denizli, s. 435-443.

Onargan, T. Ateş, K. (2009) Improvement of rehabilitation techniques at abandoned marble quarries.

T.C. Başbakanlık, DPT. (2007) Madencilik Özel İhtisas Komisyonu Raporu. Dokuzuncu Kalkınma Planı, Ankara, s. 90-91.

Bu Makalenin aslına:

Mutlutürk, M., Altındağ, R., Terk edilmiş mermer ocakları ve çevre etkileşimi: Burdur-Isparta-Antalya örnekleri, Mermer artıklarının değerlendirilmesi ve çevresel etkilerinin azaltılması sempozyumu, 230-240, Diyarbakır, 2009.

referansı ile ulaşabilirsiniz.

Tekno-Jeo: Uzaktan Algılama I

SDUGEO
e-dergi

Kubilay Uysal, Muhittin Görmüş
SDÜ Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İsparta

Uzaktan Algılama (RS- Remote Sensing) basit anlamı ile objelere dokunmadan tanımlamak, bilimsel anlamda ise , belli bir uzaklıktan, incelenen nesne ile fiziksel bir bağlantısı olmayan algayıcılar (sens) kullanarak, o nesneye ilişkin bilgilerin elde edildiği ve yorumlandığı bir bilim dalıdır. Uzaktan algılama Coğrafi Bilgi sistemi (GIS), Küresel Yer Belirleme Sistemi (GPS), Üç Boyutlu Modelleme (3D) ve haritacılık değildir. Bu kavramlar sık sık uzaktan algılama işlemleri ile karıştırılırlar. Bu kavramlar daha ziyade uzaktan algılamada yardımcı olan araçlardır.

Uzaktan algılama, Ön ihtiyaç analizi, Otoyol, demiryolu, boru hattı koridor seçimleri, sulama, baraj, madencilik ve ormancılık ön etütleri, Stereo uydu görüntülerinden etüt haritaları ve 3 boyutlu sayısal arazi modellerinin hazırlanması, Şehir ve Bölge Planlama çalışmalarında, Kamulaştırma çalışmalarında, Petrol ve doğalgaz bölgelerinin belirlenmesinde, boru hatlarının planlanmasında ve kanalizasyon, içmesuyu gibi diğer altyapı güzergahlarının belirlenmesi ve yönetimi çalışmalarında Deniz ve kıyı kirliliği etütlerinde, uydular sayesinde elde edilen görüntüler işlenip, uygun filtrelemeler yapılarak kirlilik haritalarının oluşturulması, Tarımsal faaliyetlerde arazi kullanımı ve toprak haritalarının oluşturulması ve rekolte tahmininde, Orman kaynaklarının ön envanterlerinin yapımı ve haritalanmasına ek olarak, orman yangınlarından kaynaklanan hasarların tespitinde, Su kaynakları ve havza yönetimi, Telekomünikasyon- şebeke ve frekans planlaması ve baz istasyonlarının lokasyonlarının belirlenmesi, Ulaştırma hizmetlerinin sağlanmasında ve planlamasında Çevresel etkilerin belirlenmesi, çevresel etki değerlendirmelerinin yapılmasında. Doğal kaynak planlaması ve yönetiminde. Askeri, savunma ve emniyet amaçlı kullanım, Maden aramalarında, jeolojik etütlerin yapımında, yer çalışmalarını süre ve maliyet bakımından en aza indirmek amacıyla kullanılmaktadır.

Jeolojide morfolojik çalışmalar, doğal afetler, yapısal jeoloji, hidrojeoloji ve özellikle doğal kaynakların incelenmesi gibi kullanım alanları bulunmaktadır.

Başlıca enstrümanı uydu görüntüleri ya da hava fotoğrafları olan uzaktan algılama çalışmaları yoğun olarak bilgi teknolojilerinin kullanımını gerektirir. Yüksek teknoloji ekipmanlar sayesinde yapılan çalışmalarda uydu görüntülerinin kullanımı daha fazla olmaktadır. Uydu görüntülerinin yanı sıra radar verileri, yer ölçümleri ve CBS (Coğrafi Bilgi Sistemleri) verilerinin kullanımında gerekmektedir. Bu yazı dizisinde uzaktan algılama çalışmalarında yaygın olarak kullanılan bazı kavramlar ile uydu görüntüleri ve bunların özelliklerinin verilmesi amaçlanmıştır.

Uydu Görüntüleri

Dünyadan belirli bir uzaklıkta yörüngede bulunan uydulardan sağlanan ve sayısal ortamda kayıt edilmiş zamansal ve mekansal bilgileri İçeren görüntülere denir.

Bu uydular farklı özellikte görüntüler sağlar. Dünya yörüngesinde bulunan ve uzaktan algılamada kullanılan uydulardan bazıları; LANDSAT, SPOT, RADARSAT, IRS, RESURS-01, ADEOS, JERS-1 orta ve düşük çözünürlükte görüntü sağlayan uydular, SPIN-2, IKONOS, QuickBird, Orb-View-3, EROS gibi

Uyduların yeryüzünden veri toplaması

Uydu görüntüleri denince akla ilk olarak uzaydan çekilmiş yeryüzü resimleri gelmektedir. Ancak uydu görüntülerinde normal resimlerden farklı bir takım veriler bulunur. Bu verilerin toplanma işlemi elektromanyetik alanlar ve kuvvet alanları içinde oluşan spektral farklılıkların ölçülmesiyle yapılmaktadır. Elektromanyetik spektrumun uzaktan algılama çalışmaları ile ilgili bölümü ikiye ayrılmaktadır. Bunlar;

A- Yansımaya dalga boyu bölgeleri

Morötesi (ultraviolet)	0.3-0.4 µm
Görünen bölge (visible)	0.4-0.7 µm
Yakın Kızılötesi	0.7-3.0 µm

B- Yayılma dalga boyu bölgeleri

Termal Kızılötesi

Mikrodalga boyları

Pasif mikrodalga, Aktif mikrodalga, Süper yüksek ve Ultra yüksek frekans'tır.

Mikrodalga Görüntüleme ;

1mm – 1 m arasında dalga boyunda elektromanyetik spektruma sahip görüntülerdir. En büyük özellikleri gaz ve bulutlardan hemen hemen hiç etkilenmeden görüntü sağlamasıdır. RADAR görüntüleme sistemi olarak da adlandırılmaktadır.

Termal Görüntüleme;

Evrendeki tüm maddeler -273°C üzerinde bir enerji yaymaktadır. Evrende enerji soğuran bir madde aynı zamanda enerji yaymaktadır. Yayılan enerji kütlenin ve sıcaklığının bir özelliğidir. Bu enerji termal kızılötesi alıcıları ile görüntülenmektedir

(http://www.mta.gov.tr/v1.0/daire_baskanliklari/RSC_WEB/index.php?id=ua).

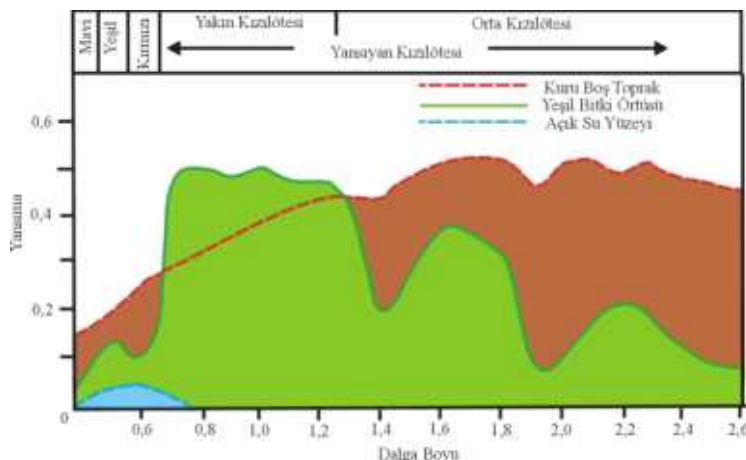
Görüntüleme uyduları Aktif ve Pasif algılayıcı sistemler olmak üzere iki türdür.

Pasif Algılayıcılar Harici kaynaktan yayılan EMR'ı tesbit ve kayıt eder.

Aktif Algılayıcılar Algılayıcının kendinden yayılan EMR'ı tesbit ve kayıt eder.

Spektral Göstergeler

Dalga boyuna bağlı emilim sırasında oluşan spektral göstergeler, yansıyan güneş enerjisinden elde edilen görüntülerde, farklı nesnelere ayırt etmeyi kolaylaştıran bir çözüm yolu sağlar. Bu spektral göstergelerin miktarını ölçmek için kullanılan özelliğe spektral yansımaya yani yansıyan ışının emilme oranı denir. Farklı nesnelere spektral yansımaları, görüntüleri yorumlamak için gerekli referans verileri sağlamak koşuluyla arazi veya laboratuvar ortamında ölçülebilir



Toprak, bitki örtüsü ve su yüzeyi için spektral yansımaya eğrileri (CBS, 2000)

Elektromanyetik Işınım

(EMR-Elektromagnetic Radiation): Elektromanyetik Yayılma, enerji kaynagından gelen isinin izlediği yolda elektrik ve manyetik alanların doğru açılarda birbirlerini etkilemelerine denir. UA'nın anlaşılabilmesi için EMR ile ilgili olan dalga boyu ve frekans terimlerinin bilinmesi gerekmektedir.

Dalga boyu (λ): Dalga formunun iki pik veya derin noktası arasındaki uzaklıktır. UA'da dalga boyu genellikle mikrometre (μm) veya nanometre (nm) ile ifade edilir.

Frekans (ν): Birim zamanda belirli bir noktadan geçen dalgaboyu sayısı. Hz. ile birimlendirilir.

0'dan sonsuza kadar değişen dalga boylarındaki elektromanyetik yayılımı kapsayan aralıktır. Uzaktan algılamada bu aralıktaki yayılmalardan sadece bazıları kullanılabilir. Bunlar; ultraviyole ışınları ($>0,3\mu\text{m}$), visible (Gözle görülür ışınlar, insan gözünün algıladığı tüm renkler bu aralıktadır, $0,4-0,7\mu\text{m}$), kızıl ötesi (infrared) ışınlar, termal kızılötesi ışınlar, mikrodalga ışınlar, radar (mikrodalga) ve radyo dalgalarıdır.

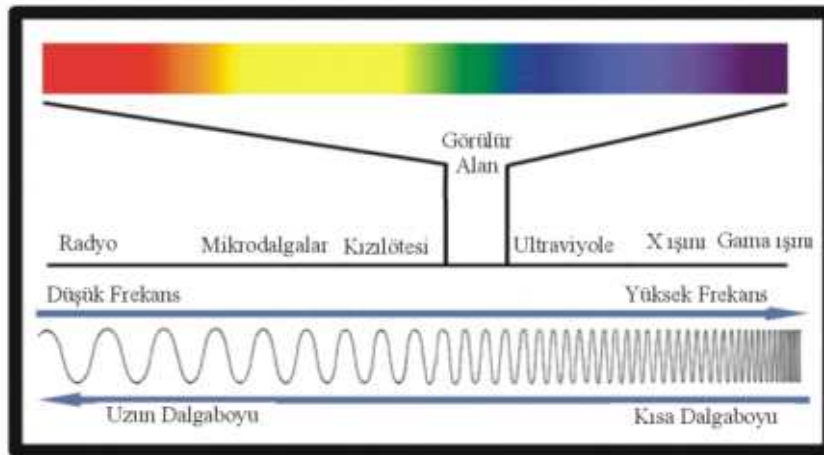
İsinimden kaynaklanan enerji isinlerinin ya da doğal isinin (İ) yüzeyde 3 farklı etkileşimi olur:

Absorption-Emilim (A): isinim hedef içerisinde absorbe edilir

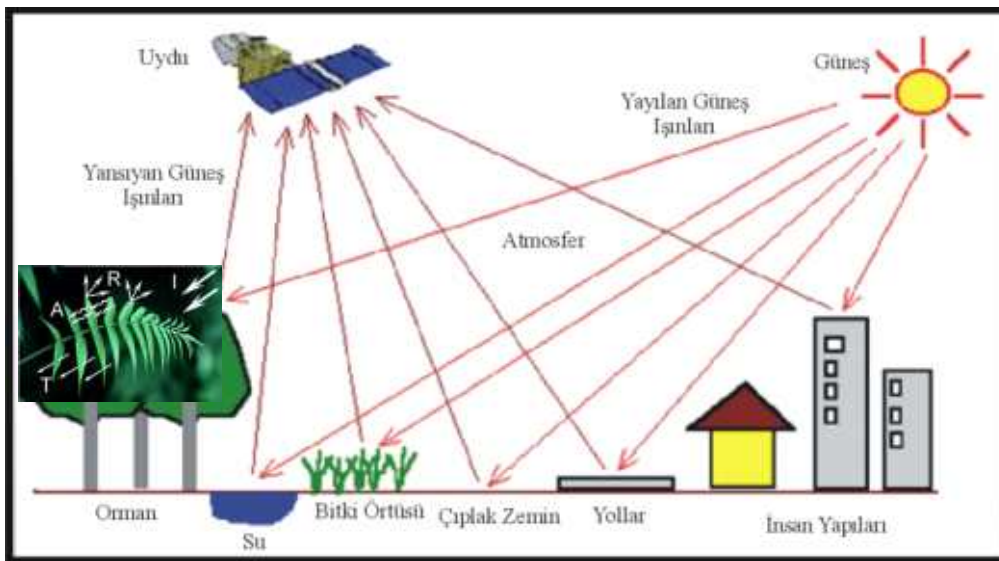
Transmission-Geçiş (T): isinim hedefin içerisinde geçer

Reflection-Yansımaya (R): isinim hedeften seker ve yeniden yönlendirir

Bunların herbiri enerjinin dalgaboyuna, malzeme türü ile malzemenin durumuna bağlıdır.



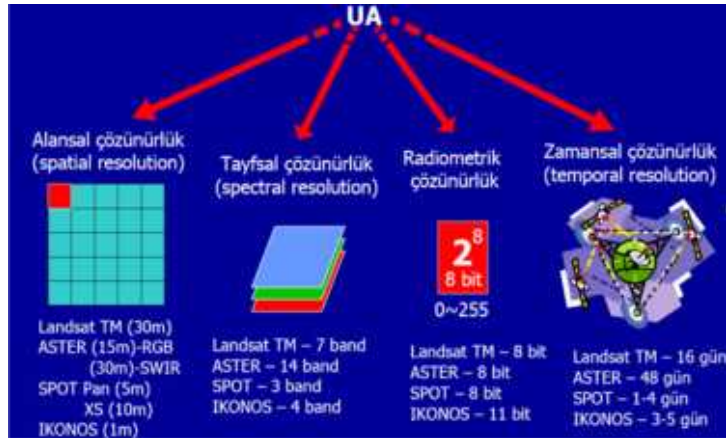
Elektromanyetik spektrum ve bant aralıkları (Dobrowski & Greenberg, 2000)



Yayılan güneş ışınları ve etkileşim kaynakları (Dobrowski & Greenberg, 2000)

Çözünürlük Özellikleri

Uzaktan algılamada kullanılan uydu görüntülerinin birbirinden farkını ortaya koyan bazı temel özellikleri vardır. Bu özellikler çözünürlük özellikleri olarak bilinirler. Çözünürlük; uzaktan algılamada, uydular tarafından alınan görüntülerin çözümlenebilen en küçük kümesi olarak tanımlanabilir. Uzaktan algılamada uydulardan alınan görüntülerin 4 farklı çözünürlüğünden bahsedilir. Bunlar; mekansal çözünürlük, spektral çözünürlük, radyometrik çözünürlük ve zamansal çözünürlüktür. Bu görüntü çözünürlükleri, bir görüntüden hangi bilgiyi ne kadar alabileceğimiz konusundaki sınırları belirler



Uzaktan algılamada kullanılan bazı uydu görüntülerinin çözünürlük özellikleri (MTA)

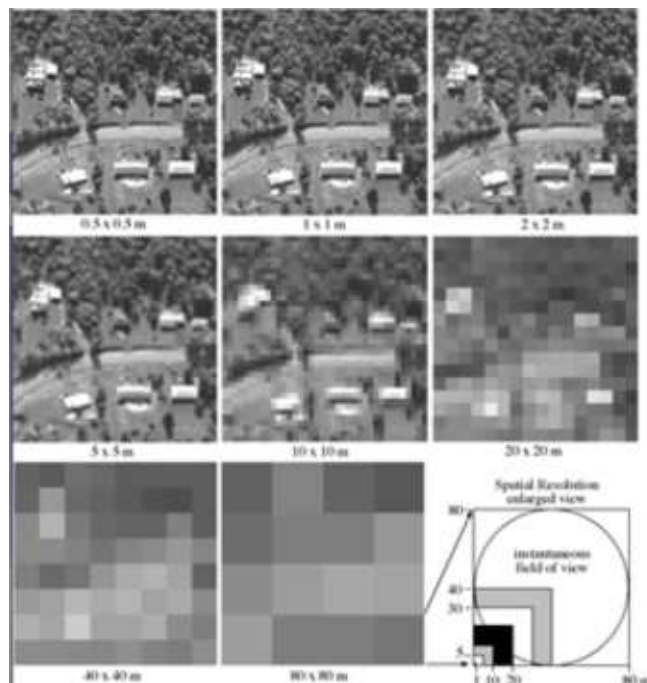
Mekansal Çözünürlük

Sensörün tasarımı, yüzeyden yüksekliğine ilişkin bir fonksiyondur ve görüntüdeki mekansal detayın derecesini gösterir. Sensördeki dedektörlerden her biri yeryüzünün belirli parçasından gelen enerjiyi ölçerler. Bu parçalar ne kadar küçük olursa görüntüden elde edilebilecek mekansal bilgide o kadar ayrıntılı olacaktır. Mekansal çözünürlük, dijital görüntüler için genellikle görüntü hücresinin zemindeki boyutları olarak açıklanır. Kısaca dijital görüntüdeki bir pikselin yeryüzünde karşılık geldiği alan miktarıdır.

Genel kural: Mekansal çözünürlük ilgilenilen nesnenin büyüklüğünün yarısından az olmak zorundadır. Yani 500 metre bir alan ile ilgileniyorsanız çözünürlük 250 metreden az olmalıdır.

Pikselin kapladığı alan küçüldükçe netleşir. Bu durumda uydu görüntüsünün kapladığı alan azalır.

O halde; Hangi amaç için çalışılacağı düşünülerek ayrıntının aranması konusunda uydu görüntüsünün



Mekansal çözünürlükte 1 pikselin kapladığı alan küçüldükçe netleşir (Dobrowski & Greenberg, 2000)

Spektral Çözünürlük

Uydu görüntülerinin elektromanyetik spektrumda (bant aralığı) kapladığı alanın büyüklüğüdür. Bir uzaktan algılama sisteminde spektral çözünürlük, ölçülen dalga boyu dizisinin farklı bölümlerini ayırt etme kabiliyeti olarak tanımlanabilir. Bu aralık dar ise spektral çözünürlük küçük, geniş ise büyüktür. Ölçülen dalga boyu aralıkları yani bantların sayısı her bir aralığın ne kadar geniş olduğunu gösterir. Bir sensör sistemi tarafından üretilen bir görüntü; çok geniş dalga boyuna sahip tek bir banttan (Pankromatik), Birkaç geniş banttan (Multispectral) ya da dar bir dalga boyuna sahip çok sayıda banttan (Hyperspectral) oluşabilir.

Radyometrik Çözünürlük

Bir sensör tarafından algılanan enerji miktarı sayısal olarak kaydedilmesi için tamsayı değerler olarak tanımlanmış aralıklara bölünmesi gerekir. Uydu sistemlerinin çoğu veriyi 256 değere ayırır (8 bit). Sensör sisteminin radyometrik çözünürlüğü kayıt edilen seviyenin miktarına göre artar. Yüksek radyometrik çözünürlük, çok bantlı bir görüntüdeki sayısal değerleri işlemeye geçirme ve analiz etme sırasında avantaj sağlar. Radyometrik çözünürlüğü yüksek olan çok bantlı görüntüler, görsel analizlerde de oldukça kullanışlıdır, bunlardan yalancı renkli (pseudocolor-false color) görüntüler oluşturulabilir. Bu görüntüler farklı nesnelere belirlenmesinde oldukça kullanışlıdır. Bu işlem bantların kombinasyonu ile gerçekleştirilir. O halde radyometrik çözünürlükte bit değeri arttıkça ayrıntı fazlaşır.



1 bit ve 8 bit lik görüntülerde radyometrik çözünürlüğün karşılaştırılması
(Dobrowski & Greenberg, 2000)

Zamansal Çözünürlük

Bir uydunun taramış olduğu alanı tekrar tarayınca kadar geçen zaman olarak tanımlanabilir. Zamansal seri halinde alınmış uydu görüntüleri doğal olaylara ya da insan faktörüne bağlı olarak meydana gelen değişimlerin tesbitinde kullanılır.



Burdur çevresinde 1987-2009 arası meydana gelen değişimi gösteren Landsat uydu görüntüleri

Uzaktan Algılamada Sıkça Kullanılan Uydu Görüntüleri ve Özellikleri

Jeolojik Uzaktan Algılama çalışmalarında Yararlanılan Bazı Uydu Alıcıları

LANDSAT	1972	ABD
SPOT	1986	Fransa
SPOT5	2002	Fransa
ERS	1991	Avrupa
RADARSAT-1	1995	Kanada
RADARSAT-2	2003	Kanada
IRS	1995	Hindistan
JERS	1992-1999	Japonya
TERRA (ASTER)	1999	ABD-Japonya

Landsat TM

Landsat-I (TM:Thematic Mapper) 1972 yılında NASA tarafından uzaktan algılama çalışmalarında kullanılmak üzere fırlatılan ilk uydudur. Pasif algılayıcı bir uydudur. Landsat 1 ardından 2, 3, 4, 5, 6, ve en son 1999 yılında Landsat 7 (ETM+ : Enhance Thematic Mapper) uydusu yörüngeye oturtulmuştur. Yeryüzünden 705 km yükseklikte yörüngede dönmektedir. Yeryüzü üzerinde aynı alanı 16 günde bir tarar. Görüntü büyüklüğü 185x185 km'dir. Ana kayaç tipi tanımlaması (magmatik, metamorfik, sedimanter), volkanik aktivite haritalaması, dom-kaldera yapıları, geniş bölgesel yapıların belirlenmesi, çizgisel ve dairesel yapıların belirlenmesi, hidrotermal alterasyon alanlarının belirlenmesinde, jeotermal enerji çalışmalarında vb. jeolojik amaçlar için kullanılmaktadır (<http://geo.arc.nasa.gov/sge/landsat/l7.html>).

Landsat görüntülerinin spektral özellikleri

Band	Spektral Aralık (µm)			çözünürlük (m)
1	0.450 - 0.515	Mavi	Görünür	30
2	0.525 - 0.605	Yeşil		30
3	0.630 - 0.690	Kırmızı		30
4	0.750 - 0.900	Yakın Kızılötesi	Yakın KÖ	30
5	1.55 - 1.75	Kızılötesi	KÖ	30
6	10.4 - 12.5	Termal Kızılötesi	TKÖ	60
7	1.09 - 2.35	Kızılötesi	Orta KÖ	30
PAN	0.520 - 0.900			15

Landsat TM bant özellikleri ve kullanım alanları

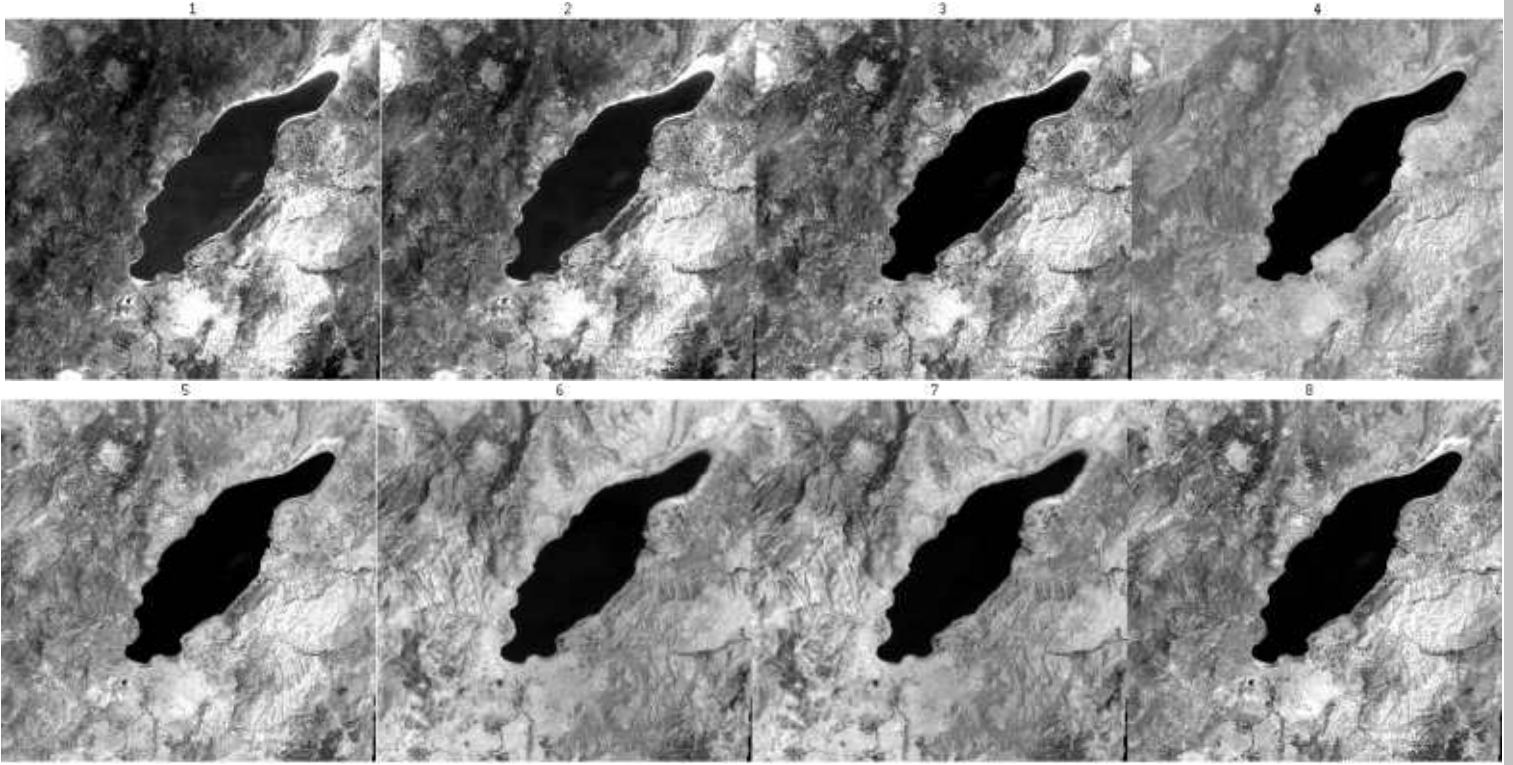
Band	Kullanımı
1	Bitki ve toprak arasındaki farklılıkları, ormanlık alanları ve kıyı çizgisinin haritalanması
2	Canlı bitkilerin yeşil bölümleri
3	Farklı bitki türlerinin tespiti, litoloji ve toprak arasındaki sınırın saptanmasında
4	Bitkilerin miktarını saptamada, litolojilerin tanımlanmasında, toprak/litoloji ve kara/su arasındaki kontrastlığı gösterir
5	Kurak alanlar, su miktarı, kar ve buz arasındaki farkın bulunmasında
6	Sıcaklık miktarı, bitkiler, termal kirliliğin ve jeotermal alanların belirlenmesinde
7	Litoloji ve toprak arasındaki sınırın belirlenmesinde, toprak ve bitkilerdeki su miktarının saptanmasında

Uzaktan algılama çalışmalarında önemli olan bazı kavramlar ve önemli uydu görüntülerinin anlatıldığı bu yazı dizisinin ilk kısmında uzaktan algılamanın kullanım alanları, elektromanyetik ışınım ve uyduların veri alma özellikleri ile çözünürlük özelliklerinde değinilmiştir. Landsat uydu görüntülerinin özelliklerinin verildiği bu yazı diğer önemli uzaktan algılama uydularının özellikleri ile gelecek sayılarda devam edecektir.

KAYNAKLAR

Coğrafi Bilgi Sistemleri, 2000, Hat Coğrafi Bilgi Sistemleri A.Ş. TNT mips yazılımı kullanım kılavuzu.
Dobrowski S., Greenberg J., Environmental Remote Sensing, Course Notes., <http://www.cstars.ucdavis.edu/classes/ers186-w03>
<http://geo.arc.nasa.gov/sge/landsat/l7.html>
http://www.mta.gov.tr/v1.0/daire_baskanliklari/RSC_WEB/index.php?id=ua

Burdur Gölü çevresi Landsat ETM görüntüsü bantları ve 432 kombinasyonu (%45 küçültülmüş)



Çevre İçin Jeoloji; Çevre ve Sağlık Araştırmalarında Farklı Bir Boyut: Tıbbi Jeoloji (Medikal Jeoloji)

Simge Varol, SDÜ Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İsparta
simge@mmf.sdu.edu.tr

SDUGEO
e-dergi

Çevre ve insan sağlığı yakından ilişkilidir. Ekolojik, hidrojeolojik ve jeokimyasal faktörler, insanların yaşadığı fiziksel çevreyi etkilemektedir. Yeni bir bilim dalı olarak ortaya çıkan Tıbbi jeoloji (Medikal Jeoloji), tıp ve jeoloji bilimlerinin ortak çalışmalarını konu edinmektedir. Jeolojik çevrenin her türlü elemanı toprak, kayaç, yeraltı ve yerüstü suları insan sağlığını pek çok şekilde etkilemektedir. Bu ortamlardaki element ve mineraller insan vücudu için tehlikeli durumlar ortaya çıkarabilir veya vücuttaki eksikliklerine bağlı olarak tedavi edici de olabilir. Dünyada pek çok ülkede olduğu gibi ülkemizde de Tıbbi jeoloji araştırmaları giderek artan şekilde devam etmektedir.

Giriş

Her canlı varoluşundan itibaren bulunduğu çevre ile sürekli olarak temas halindedir. İçinde yaşadığı çevrenin doğal veya yapay olarak kirlenmesi, insanoğlunu olduğu kadar dünya üzerindeki tüm canlıların yaşam kalitesini de etkilemektedir. Bu unsurların kendi içlerinde kalitelerinin uygunluğu insan hayatı için de ayrıca önem taşımaktadır. Bugüne kadar, yerküre üzerindeki her türlü kirlenmenin nedeni olarak insanlar ve insansal faaliyetler görülmüştür. Gerçektende bu konuda en büyük pay insanoğluna düşmektedir ki, hepimiz bunun en canlı şahitleriyiz. Ancak yakın geçmişte yapılan bilimsel pek çok araştırma göstermiştir ki bilinenlerin yanı sıra, yaşam kalitemizi etkileyen bir başka etmen daha vardır. O da üzerinde yaşadığımız yerkürenin yapısı ve bileşimidir. Buna kısaca "jeolojik çevre" de demek mümkündür (Şekil 1). Her geçen gün artan sağlık problemleri insanları daha çok jeoloji ve sağlık ilişkisi içerisine sokmuş ve bu konu üzerine daha çok eğilmelerini sağlamıştır. Bütün bunlar günümüzde yeni bir araştırma konusu olan ve gelecekte de önemini artırarak gelişmesine devam edecek olan Tıbbi Jeoloji biliminin ortaya çıkmasına neden olmuştur.

Şekil 1. Jeolojik çevre ve insan iç içe bulunmaktadır.



Tıbbi Jeoloji (Medikal Jeoloji) Nedir?

Jeoloji 20. yüzyıla kadar sadece dünyanın oluşumunu açıklamaya yarayan, bu yüzyılda da madenleri arayan ve araştıran bir bilim dalı olarak görülmüştür. Ancak, jeoloji biliminde yakın geçmişte yeni atılımlar olmuş, Jeoloji artık sadece arazilerin değil insanların içinde yaşadığı çevrenin sorunlarıyla da ilgilenen bir bilim dalı haline gelmiştir. Bu ilgi alanlarından biri de sağlıktır (Kavak ve diğ., 2003). Modern dünyada sağlık ve jeoloji bilimleri arasında yapılan disiplinler arası çalışmalar "tıbbi jeoloji (medikal jeoloji)" adlı yeni bir bilim dalının oluşumuna neden olmuştur. Bu bilim dalı; doğal jeolojik etkenlerle, insan, hayvan ve bitkilerdeki sağlık sorunlarıyla veya bunların oluşumlarıyla arasındaki ilişkiyi ve jeolojik çevresel etkenlerin, sağlık problemlerinin coğrafi dağılımı üzerindeki olası etkilerini araştıran bir bilim dalı olmuştur. Tıbbi jeoloji, araştırmalarında çok geniş ve karmaşık bir çalışma alanı olmasından dolayı, jeoloji mühendisleri, tıp doktorları, biyologlar, veterinerler gibi değişik bilim dallarından araştırmacıların katılacağı multidisipliner bir araştırmayı gerektirmektedir (Atabey, 2005).

Tıbbi Jeolojinin Çalışma Mekanizması

Tıbbi jeoloji, çevreyi oluşturan kayaç, toprak, su, atmosfer gibi unsurları içeren sistemdeki işleyişi ve bunlar arasındaki etkileşimi anlamayı gerektirir. Elementlerin ve kimyasal maddelerin davranışı ve hareketliliği, bunların doğasına ve buldukları ortamın fiziksel ve kimyasal şartlarına bağlıdır. Kayaç, toprak, yüzey suyu, yeraltı suyu, atmosfer gibi ortamlar ve bunların çevreyle olan etkileşimini incelemek "mikro" seviyeden (iz elementlerinin, ağır metallerin kaynaklarını ve hedeflerini) "makro" seviyeye (kayaç döngüsü, hidrolojik döngü gibi doğal sistemdeki olayları) çok geniş bir araştırmayı gerekli kılmaktadır (<http://www.medicalgeology.org/PDF/MedGeo.pdf>) (Şekil 2).



Şekil 2. Yeryüzünde elementlerin bulunduğu ortamlar kayaçlar, toprak, yeraltı ve yüzey suları, atmosfer

Canlı yapısının hücrelerden, dokulardan ve organlardan oluşması gibi, yeryüzü de pek çok element, mineral ve kayalardan oluşmaktadır. Bu elementlerin yoğunluğu dünyanın her bölgesinde farklılıklar göstermektedir. Bu nedenle jeolojik yapıyla iç içe bulunan insanlar ve diğer canlı türleri, kayaç, su ve toprakların bileşiminde bulunan bu kimyasal elementleri çeşitli yollarla ve farklı miktarlarda vücutlarında depo etmektedirler.

İnsan vücudunun %99' dan fazlası oksijen, karbon, hidrojen, nitrojen, kalsiyum, ve fosfordan oluşmaktadır. Diğer pek çok element kayaçlarda olduğu gibi insan vücudunda da bulunmaktadır, fakat bunlar iz elementler olarak çok küçük konsantrasyonlardadır (yaklaşık 10- 100 ppm ya da daha az). Bu elementlerdeki çok az bir eksiklik veya fazlalık ciddi hastalıklara neden olabilir. İnsan, hayvan ve bitki sağlığı; Ca, Cr, Cu, Fe, Se gibi hem çok gerekli olan, hem de As, Hg, Pb gibi toksik elementlerin belirli oranlarda alınmasını gerektirir. Bu çeşit elementler değişik konsantrasyonlarda ve formlarda atmosferde, litosferde ve hidrosferde bulunur. Gerekli her element için bütün organizmalar özel tolerans aralığına sahiptir ve yeterli miktarda bunları almaya gereksinim duyarlar. Elementlerin konsantrasyon değerleri "doz tepkisi eğrisi" diye tanımlanan eğriyle temsil edilir ki bu, eksiklik yada toksisite seviyelerini gösterdiği gibi, sağlık için gerekli olan elementlerin ideal miktarlarını da göstermektedir (Bowman, ve diğ., 2003).

Tıbbi Jeoloji Çalışmalarına Türkiye'den Örnekler

Bazı element ve minerallerle ilişkili olarak, Türkiye'nin çeşitli bölgelerinde, tehlikeli sonuçlar doğuran yada ciddi sağlık riskleri taşıyan çok sayıda örnek çalışmalar vardır (Atabey, 2005). Bu çalışmalar tıbbi jeoloji çalışmalarının özellikle gelişmekte olan ülkeler ve Türkiye için ne kadar büyük bir önem taşıdığını göstermektedir.

Bu örneklerden en bilinenler birisi, Kütahya Emet civarında bulunan bor rezervi ve işletmesinin etkisidir. Bu bölge jeolojisini oluşturan tüfler, tüfitler, kireçtaşları ve killerde yüksek oranda bor, arsenik, kükürt ve stronsiyum bulunmaktadır (Helvacı ve Firman, 1977; Helvacı, 1986). Kullanılan sular Emet ilçe merkezine yıllarca arsenikçe zengin bir jeolojik birimden getirilmiştir. Bor yatağına çok yakın bir başka köyde de içme suyu hala arsenikçe zengin kayalardan elde edilmekte olup köy halkında el ayası ve ayak tabanlarındaki deri bozukluğu (keratozis) gözlemlenmiştir (Barış, 2003a) (Şekil 3A-B).



Şekil 3a. Jeolojik ortamda bor ve arsenik minerali



Şekil 3b. Arsenik maruziyetine bağlı keratozis hastalığı
(www.dermis.net)

Bir başka örnek de, Konya Sızma' da terk edilmiş bir madenden sızan suların yüzey ve yeraltı sularına karışarak demir, bakır, arsenik, civa ve sülfat kirlenmesine neden olmasıdır. Ağır metal kirliliği bölgedeki olağan dışı hayvan ölümlerine ve ayrıca köylülerde duyma, körlük gibi sorunlara da neden olmuştur (Güzel ve diğ., 1998) (Şekil 4).



Şekil 4. Ağır metal kirliliğine bağlı yüzey sularında kirlenme

Tıbbi jeoloji araştırmalarında en yaygın örnek içme sularındaki florun etkisidir. Eskişehir Beylikova - Kızılcaören köyü, Uşak Eşme- Güllü köyü, Isparta-merkez, ve Tendürek volkanı çevresi içme sularında volkanik kayalar ile kaya-su etkileşimi sonucu yüksek oranda bulunan florun insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri tespit edilmiştir (Atabey, 2005). Örneğin, Isparta ilinde yaygın olarak görülen dişlerdeki lekeli yapıya sulardaki flor neden olmaktadır (Oruç, 1983) (Şekil 5A-B). Buna ek olarak flor ile ilgili son yapılan çalışmalarda dişlerde görülen lekeler dışında bu elementin kalp ve damar hastalıkları ile endokrinolojik hastalıklara da neden olduğu kanıtlanmıştır (Varol ve diğ., 2010, Ersoy ve diğ., 2010).

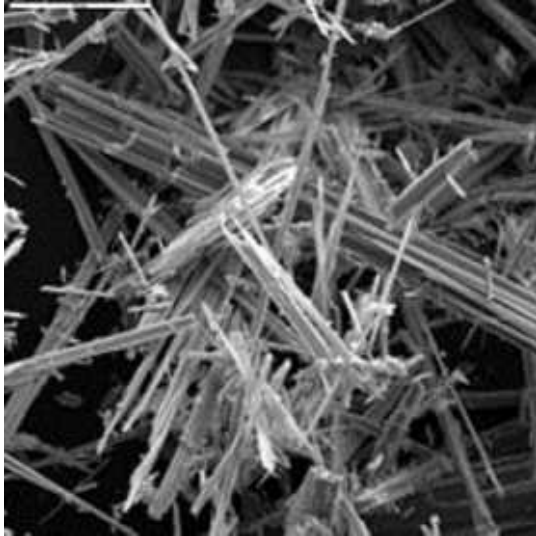


Şekil 5a. Doğada Fluorit minerali



Şekil 5b. Fluor fazlalığına bağlı dişlerde gelişen lekeler (www.dentiss.com)

Özellikle evlerde sıva malzemesi olarak kullanılan ve beyaz toprak olarak tanınan bozuşmuş serpantin türü kayaçların içerisinde bulunan lifsi minerallerin neden olduğu sorunların başında mezotelyoma (Akciğer zarı kanseri) hastalığı gelmektedir. Bu hastalık dünyada milyonda bir oranda görülmesine rağmen, Türkiye'de özellikle bu malzemenin yaygın olarak kullanıldığı yörelerdeki (Tuzköy, Karain, Sarıhıdır) görülme sıklığı artmaktadır. Ayrıca, plevral ve peritoneal mezotelyoma ile birlikte lenfoma, karaciğer kanseri, kemik sarkomu gibi mezotelyoma dışı tümörlere de rastlanmaktadır (Barış, 2002; 2003b). Araştırmalar, bu yörelerde kanser görülme oranının artmasında etkili olan faktörün lifsi yapıdaki asbest mineralleri olduğunu göstermektedir (Barış, 2003b) (Şekil 6A-B).



Şekil 6a. Asbest minerali ve iğnemsisi dokusu (www.nedirturk.com)



Şekil 6b. Asbest maruziyetine bağlı Mezotelyoma (Akciğer kanseri) (www.bbc.co.uk)

Tıbbi Jeoloji çalışmalarının uygulama alanlarından bir diğeri ise, çeşitli element ve minerallerin tedavi amacıyla kullanıldığı jeotermal sistemler, kaplıcalar ve pelloidler ile yapılan (mineralli çamurlar) çalışmalarıdır. Önemli bir jeotermal kuşak üzerinde bulunan Türkiye'de, 1300 dolayında termal kaynak bulunmaktadır (Şekil 7 A-B). Termal kaynak zenginliği açısından Dünya'da ilk yedi ülke arasında yer alan ülkemizin termal kaynakları çeşitli fiziksel ve kimyasal özellikleri ile Avrupa'daki ülkelerin termal kaynaklarından daha üstün nitelikler taşımaktadır. Tektonizmanın yoğun olduğu bölgelerde yeraltıları, sıcaklığa bağlı olarak element ve minerallerce normalden çok daha fazla zengin bir içeriğe sahiptir. Bu element ve minerallerin çeşitli şekillerde (içme, banyo ve buhar soluma (inhalasyon)) vücuda alınmasıyla organizmanın ihtiyacı olan element eksiklikleri tamamlanmakta ve dolayısıyla birçok hastalığın tedavisine yardımcı olmaktadır. Ülkemizde farklı bölgelerde kimyasal içeriği farklı olan pek çok kaplıca ve sıcak su kaynağı mevcuttur. Bu sular, kimyasal içeriklerine bağlı olarak farklı hastalıkları tedavi etmektedir.



Şekil 7a. Tedavi amaçlı kullanılan kaplıcalardan Kuşadası-Davutlar kaplıcası



Şekil 7b. Mineralli çamurlarla (pelloidler) uygulanan tedavi kürleri

Sonuçlar

Tıbbi jeoloji, tüm canlıların içinde bulunduğu doğal ve antropojenik çevreyi ve içinde bulunulan çevreyle ilişkili olabilecek sağlık sorunları arasındaki ilişkiyi anlamaya ve sorunları çözmeye çalışmaktadır. Tıbbi jeoloji, tüm yerküreyi inceler ve ekosistem sağlığı ile ilgilenmektedir. Günümüzde doğal çevre ve sağlık arasındaki ilişki tüm dünyada kabul edilmiş durumdadır. Bölgesel jeolojiye bağlı insan ve hayvanlardaki sağlık sorunları hemen her kıtada görülmektedir. Tıbbi jeoloji çalışmaları, iz elementlerin varlığı yada yokluğunu incelemektedir. Jeokimyasal verilerle hastalık dağılımı arasındaki uygunluk, bu ikisinin birbiriyle çok yakından ilişkili olduğunu göstermektedir. Belli hastalıkların oluşmasındaki sıklık bölgeden bölgeye değişmekte; bazı yerlerde çok yaygınken bir başka yerde görülmeyebilmektedir. Tıbbi jeolojinin hastalık yapıcı jeokimyasal özellikleri incelemesinin yanında tedavi edici uygulamalarda kullanılması da çalışma amacı içine girmektedir.

Kaynaklar

- Atabey, E. 2005. Tıbbi Jeoloji. TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Yayınları, 88, 194s.
- Barış, Y.I., 2002. Türkiye'de asbest ve fibröz zeolit (eriyonit) ile ilgili akciğer hastalıkları. In: "Beslenme, Çevre ve Kansere Sempozyumu Bildiri özetleri", 31 Mart- 3 Nisan, Ankara, 22-23.
- Barış, Y.I., 2003a. "Anne bana kerpeteni getir" Anadolu'nun bilinmeyen akciğer ve karın zar kanseri. Bilimsel Tıp Yayınevi, Ankara, 224s.
- Barış, Y.I., 2003b. Let's this doctor as a hostage. Design and Production Amazon AB. Printed in Sweden , April, 2003. 128s.
- Bowman, C.A. Bobrowsky, P.T., Selinus, O., 2003. Medical geology: new relevance in the earth sciences. Episodes, 270- 278.
- Ersoy, I. H., Alanoğlu, E. G., Köroğlu, B. K., Varol, S., Akçay S., Ugan, Y., Ersoy, S., Tamer, M. N., 2010. Effect of Endemic Fluorosis on Hematological Parameters, Biol. Trace Elem. Res., DOI 10.1007/s12011-009-8595-3.
- Güzel, A., Nalbantçılar, M.T., Yıldırım, O.S., Murathan, A. ve Gökay, M.K., 1998. Contamination around abandoned Sızma (Turkey) mercury mine. In: "1. International Workshop on Enviromental Quality and Environmental Engineering in the Middle east Region", Bahadır & Burdurlu (Eds), Konya, 601- 608.
- Helvacı, C. ve Firman, R.J., 1977. Emet borat yataklarının jeolojik konumu ve mineralojisi. Jeoloji Mühendisliği, 2.
- Helvacı, C., 1986. Stratigraphic and structural evaluation of the Emet borate deposits, Western Anatolia. Dokuzeylül Univ. Faculty of Eng. & Architecture Research papers, MM/JEO- 86 AR.008.
- Kavak, O., Dalgıç, A., Şenyiğit, A., 2003. Medikal Jeoloji ve Önemi, Dicle Tıp Dergisi, cilt: 30, sayı: 1-4, (89-92)
- Oruç, N., 1983. Doğu Beyazıt yöresinde bazı su kaynaklarında spektrometrik ve potentiometrik yöntemlerle florür miktarlarının araştırılması. Doğa ve Çevre Bilim Dergisi, 7.
- Tuncali, E. Çiftçi, B. Yavuz, N., Toprak, S., Köker, A., Gencer, Z., Aycık, H. Ve Şahin, N., 2002. Türkiye tersiyer kömürlerinin kimyasal ve teknolojik özellikleri. MTA Yayınları, 401s.
- Varol, E., Akçay, S., Ersoy, I. H., Özaydin, M., Köroğlu, B. K., Varol, S., 2010. Aortic Elasticity is Impaired in Patients with Endemic Fluorosis, Biol. Trace Elem. Res., 133:121-127
- www.medicalgeology.org/PDF/MedGeo.pdf
- www.dentiss.com, Dr. Eda Haznedaroğlu, Sistemik Fluorid nedir? (14.01.2010 tarihli makalesinden)(son erişim tarihi: 25.01.2011)
- www.dermis.net, Keratozis (son erişim tarihi: 25.01.2011)
- www.nedirturk.com, Asbest nedir?, (son erişim tarihi: 25.01.2011)
- www.bbc.co.uk, Lorraine Mallinder, Asbestle içiçe yaşamak, 11 Aralık 2009 tarihli yazısından (son erişim tarihi: 25.01.2011)



Bölümden Haberler; Ekim, Kasım, Aralık

SDUGEO
e-dergi

SDÜ Jeoloji Mühendisliği Bölümü

Yapısal Jeoloji Arazi Gezisi

Prof.Dr. Muhittin Görmüş tarafından düzenlenen 14 Ekim 2010 tarihli Gülkent Hastanesi civarı arazi gezisinde tabaka, fay, kıvrım, kırık-çatlak gibi önemli yapısal unsurlar yerinde görülerek pusula ile ölçümler gerçekleştirilmiştir.



Stratigrafi Arazi Gezisi

Öğr.Gör. Murat Şentürk tarafından Ekim ayında Kışla Köyü civarına düzenlenen gezide litostratigrafi birimleri ve bunların birbiri ile ilişkileri üzerinde durulmuştur.



Jeokimya Arazi Gezisi

Prof.Dr. Nevzat Özgür'ün organize ettiği, Gölcük Gölü çevresinde Ekim ayı içerisinde gerçekleştirilen gezide volkanik kayaların jeokimyasal özellikleri ve göl suyunun jeokimyası için yapılan INSITU analizler hakkında bilgiler verilmiştir.



Metamorfik Kayaç Petrografisi Arazi Gezisi

Prof. Dr. Nevzat Özgür başkanlığında Kasım ayında gerçekleştirilen gezide öğrenciler, metamorfik kayaları petrografik olarak tanımaya çalışarak, kayaların temelini oluşturan yaklaşık 600 milyon yıl oluşum yaşına sahip gözlü gnaysları ve İzmir'in Beydağ İlçesi'nde bulunan Halıköy civa yatağındaki bindire fayında bulunan civa cevheri ve onun yan kayacı olan mikaşistleri incelediler.

Emirli antimon cevherini de yerinde gözlemlene imkanı bulan öğrenciler, antimon yatağında kapalı ocak sistemi ile işletilen bir maden yatağının yanı sıra maden yatağından çıkan ve asitlik derecesi (pH) 2,5 olan sularını incelediler.



Mezunlarımız (Ekim-Aralık 2010)

LİSANS

No	Öğrenci Adı Soyadı	Mezuniyet Tarihi
0411003045	Selçuk ÇOLAK	05.10.2010
0511003005	Artun KARATAŞ	05.10.2010

LİSANSÜSTÜ

Yüksek Lisans

Fatih ÖZGÜL

Danışman: Prof. Dr. Mustafa KUŞCU

Mezuniyet Tarihi: 10.11.2010

Tez Konusu: Sütçüler-Eğirdir-Aşağıgökdere (Isparta) Bölgesindeki Kireçtaşlarının Mermer Olarak Kullanılabilirliği ve Ekonomik Önemi

Doktora

Şehnaz ŞENER

Danışman : Doç.Dr. Ayşen DAVRAZ

Mezuniyet Tarihi : 24.11.2010

Tez Konusu: Eğirdir Göl suyu ve dip sedimanlarının Hidrojeokimyasal incelemesi

Tarihsel Jeoloji Arazi Gezisi

Tarihsel Jeoloji Dersi kapsamında Kışla dolaylarına 26.10.2010'da, Prof.Dr. Muhittin Görmüş'ün düzenlediği gezide, göreceli yaşlandırma ve transgresif-regresif seri ve Triyas'tan günümüze değişen yaşlardaki farklı kaya birimleri anlatılmış, kesit alımları gerçekleştirilmiştir.

Kütahya TKİ Gezisi

Türkiye Kömür İşletmeleri Kütahya-Tavşanlı tesislerine Jeoloji Kulübü tarafından Ekim 2010'da bir teknik gezi düzenlenmiştir. Hüseyin Rifat Özsoy eşliğinde 35 kişilik bir ekiple gerçekleşen gezide Tunçbilek Beldesinde bulunan EÜAŞ Tunçbilek Termik Santrali ile Tunçbilek TKİ GLİ Kömür İşletmesi ziyaret edilmiştir. Öğrenciler gezide, termik santralin bölümleri ve işleyişi hakkında genel bilgi ile iş ve işçi sağlığı eğitimi aldılar.

Jeoloji Kulübü Forum ve Facebook sayfası açıldı

Jeoloji Kulübü öğrencileri deneyimlerini ve etkinliklerini paylaşmak, değişik konularda tartışmaları internet üzerinden gerçekleştirmek amacı ile www.sdugeo.com internet sitesi üzerinde bir forum sitesi oluşturdu. Mezunlarımız ve mevcut öğrencilerimizin katılımlarının beklendiği siteye üyelik için onay alınması gerekiyor.

Facebook üzerinde de bir sayfa oluşturan Jeoloji Kulübünün etkinlikleri hakkında haberdar olmak için forum ya da facebook sayfasına üye olmak yeterli. Kulübün Facebook sayfasına:

<http://www.facebook.com/group.php?gid=234242102879>

Prof.Dr. Reşat Ulusay'dan Konferans

Jeoloji Kulübü ve Jeoloji Mühendisleri Odası işbirliğinde "Kentleşme Sürecinde Yer Seçimini Etkileyen Faktörler ve İlkeler" konulu bir konferans düzenlendi. Hacettepe Üniversitesi Öğretim Üyesi Prof. Dr. Resat Ulusay, Kentleşme alanlarında gerçekçi bir bölgesel planlama için mühendislere, planlamacılara ve karar vericilere gerekli olan yer mühendislik bilgilerini Jeolojinin sağladığını belirten Ulusay, konuşmasında jeolojik- jeoteknik çalışmalara duyulan gereksinim, zemin karakterizasyonu gibi konulara da değindi. İkinci oturumda ise, "Yeni Zelanda-Darfield Depremi 7.1 Canterbury" konulu bir konferans verdi. Ulusay, Türkiye'de bir veri bankasının olmayışının eksiklik olduğunu belirterek bir veri bankası kurulmasının zorunlu olduğunu, yerel yönetimlerin jeoloji ve inşaat mühendislerini çalıştırıp verilerini saklayabileceklerini söyledi.

Ödül Töreni

2009-2010 dönemi Bölüm birincisi Arkin ÖZDEMİR, ikincisi Servet ÇELEBİ, üçüncüsü Elçin DOĞRUÖZ'e plaketleri bölüm başkanlığında düzenlenen törende verildi.



SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ
JEOLOJİ KULÜBÜ

KONFERANS
KONUŞMACI: PROF. DR. RESAT ULUSAY



1.Oturum (13:30-15:00): KENTLEŞME SÜRECİNDE YER SEÇİMİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER ve İLKELER
2.Oturum (15:30-17:00): 4 EYLÜL 2010 YENİ ZELANDA DEPREMİ



KENTLEŞME SÜRECİNDE YER SEÇİMİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER ve İLKELER



4 EYLÜL 2010 M=7.1 CANTERBURY (DARFIELD - YENİ ZELANDA) DEPREMİ



Ajanda; Uluslararası Etkinlikler

SDUGEO
e-dergi

Fatma (Seyman) Aksever, SDÜ Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İsparta
fatma@mmf.sdu.edu.tr

34th International Geological Congress Organising Committee, 5 - 10 August 2012. Brisbane, Australia

Contact : Carillon Conf. Management Pty Lim.
Tel : P 61 7 3368 2644 / F 61 7 3369 3731
E-mail : info@34igc.org

April 2011 : Abstract submission opens.
August 2011 : Early registrations open (available until 30 April, 2012).
17 February 2012 : Abstract submissions close.
30 March 2012 : Formal notification to authors of the success or otherwise of their abstract submissions.
30 April 2012 : Presenters of papers (oral and poster) accepted for the 34th IGC must pay for their registration for the congress by this date or be automatically deleted from the Congress Program.

ICGSE 2011-International Conference on Geological Sciences and Engineering, Tokyo, Japan, August 24-26, 2011

Contact : Dr. Mashhood Qazi
Tel : ++447824879405

Paper submission : April 30, 2011
Notification of acceptance : May 31, 2011
Final paper submission and authors' registration : June 30, 2011

GEOMED 2011 — 4th International Conference on Medical Geology, 20 Sep 2011 - 25 Sep 2011; BARI, Italy

Contact : Claudia BELVISO
E-mail : secretariat@geomed2011.it
Web : <http://www.geomed2011.org>

November 8, 2010 : Registration commences
November 8, 2010 : Abstracts submission
February 28, 2011 : Abstract submittal deadline
April 30 2011 : Abstract acceptance
June 30, 2011 : Registration fee deadline for the inclusion of abstracts in the Book of Abstracts

GEOINDO2011 — International Conference on Geology, Geotechnology and Mineral Resources of INDOCHINA

Contact : Mr. Natthawiroj Silarattana (Ph.D.)
Tel : +66-83-405-1031, +66-43-362-125
Fax : +66-43-362-126
E-mail : geoindo2011@gmail.com
Web : <http://home.kku.ac.th/geoindo2011/>

Paper/Poster Acceptance : April 30, 2011
The due date for full paper submission : October 15, 2011

Ajanda; Uluslararası Etkinlikler

SDUGEO
e-dergi

Fatma (Seyman) Aksever, SDÜ Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İsparta
fatma@mmf.sdu.edu.tr

**International conference of the Geology of the Arabian Plate and the Oman Mountains,
07 Jan 2012 → 09 Jan 2012; Muscat, Oman**

Web : <http://www.geoman2012.com>

July 2010 : First Circular and Announcement
1 August 2011 : Deadline for abstract submission
15 September 2011 : Notification of abstract acceptance
1 October 2011 : Second Circular and Scientific Program
30 October 2011 : Deadline for early registration and lodging
7-9 January 2012 : Conference

**Advances in Applied Physics and Materials Science Congress, APMAS2011, Gebze Institute of Technology
Department of Materials Science and Engineering , Kocaeli/Turkey, 12-15 May 2011**

Contact : Assoc.Prof.Dr.A. Yavuz Oral Of Materials Science And Engineering Çayırova
Campus 41400 Gebze Kocaeli Turkey

Phone : +90-262 605 1309

Fax : +90-262 605 1337

E-mail : info@apmas2011.org

Abstract Submission Deadline : October 29, 2010

Full Text Submission Deadline : May 15, 2010

Very Early Submission Deadline : November 26, 2010

Early Registration Deadline : January 28, 2010

**EUROCLAY 2011, 26 June, 1 July 2011, European Clay Groups Association (Ecga) & Turkish National Committee On
Clay Science, Antalya, Turkey**

Contact : Prof. Dr. Asuman Günel Türkmenoğlu

Phone : +90 312 2105720

Fax : +90 312 2105750

E-mail : asumant@metu.edu.tr

Web : <http://www.euroclay2011.org>

Deadline for abstract submission is extended to : January 30, 2011.

Deadline for early registration is extended to : March 7, 2011

Türkiye 22. Uluslararası Madencilik Kongresi ve Sergisi (IMCET 2011), 11-13 Mayıs 2011, Ankara

Kontakt : TMMOB Maden Mühendisleri Odası

Tel : 0 (312) 425 10 80

Fax : 0 (312) 417 52 90

E-mail : imcet@maden.org.tr

Web : <http://www.imcet.org.tr>

Kongre Başvuru ve Özet Teslim Tarihi : 29 Ekim 2010

Ajanda; Ulusal Etkinlikler

SDUGEO
e-dergi

Fatma (Seyman) Aksever, SDÜ Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İsparta
fatma@mmf.sdu.edu.tr

64. Türkiye Jeoloji Kurultayı, 25-29 Nisan 2011, MTA Genel Müdürlüğü Kültür Sitesi, Ankara

Kontakt : İsmail Ömer YILMAZ
64. Türkiye Jeoloji Kurultayı Düzenleme Kurulu Sekreterliği
Tel : 0 (312) 434 36 01
Fax : 0 (312) 434 23 88
E-mail : kurultay@jmo.org.tr
Web : <http://www.jmo.org.tr/etkinlikler/kurultay/index.php?etkinlikkod=94>



II. Ulusal Toprak ve Su Kaynakları Kongresi, 22-25 Kasım 2011, Ankara

Kontakt : Sevinç MADENOĞLU
Tel : 0 (312) 315 65 60-64
Fax : 0 (312) 315 29 31
E-mail : smadenoglu@hotmail.com
Web : <http://www.topraksukongre.org>
<http://www.tgae.gov.tr>

Bildiri Özetlerinin Gönderilmesi :15 Mart 2011
Bildirilerin Kabulü :12 Mayıs 2011
Erken Kayıt :1 Haziran 2011
Bildiri Tam Metinlerin Gönderilmesi :1 Temmuz 2011
Düzeltilmiş Metinlerin Gönderilmesi :15 Ağustos 2011

4. Mühendislik ve Teknoloji Sempozyumu, 28-29 Nisan 2011, Çankaya Üniversitesi, Ankara

Kontakt : Yrd.Doç.Haluk AYGÜNEŞ
Tel : 0 (312) 284 4500
Fax : 0 (312) 284 8043
E-mail : mts4@cankaya.edu.tr
Web : <http://www.mts4.cankaya.edu.tr>

Bildiri Özetlerin Gönderilmesi : 18 Şubat 2011
Bildirilerin Değerlendirilmesi : 28 Şubat 2011
Tan Metinlerin Gönderilmesi : 1 Nisan 2011

4. Ulusal Hidrolojide İzotop Teknikleri Sempozyumu, 19-23 Eylül 2011, İstanbul

Kontakt : Nermin DOĞAN
Tel : 0 (312) 399 27 96/600
E-mail : izotop@dsi.gov.tr
izotopdsi@gmail.com

Sempozyum Başvuru ve Özet Teslim Tarihi : 18 Şubat 2011
Tan Metinlerin Gönderilmesi : 15 Nisan 2011
Sempozyum Tarihi : 19-23 Eylül 2011

Dergilerden:

- Mühendislik Jeolojisi Dergisi
- Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi

SDUGEO
e-dergi

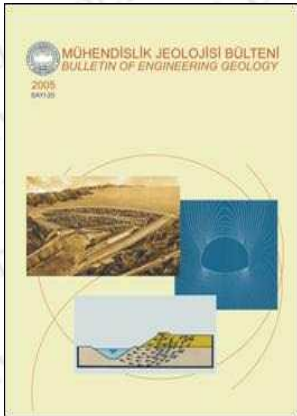
Fatma (Seyman) Aksever, SDÜ Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İsparta
fatma@mmf.sdu.edu.tr

Mühendislik Jeolojisi Bülteni (Bulletin Of Engineering Geology)

Editör : Prof. Dr. Erdoğan YÜZER
Yayıncı : Uluslar arası Mühendislik Jeolojisi
Türk Milli Komitesi
URL : <http://www.muhejeo.org.tr>
ISSN : ISSN 1305-6859

Editörlüğünü Prof.Dr. Erdoğan YÜZER'in yürüttüğü Mühendislik Jeolojisi Bülteni Uluslararası Mühendislik Jeolojisi Türk Milli Komitesi tarafından yayınlanmaktadır.

Mühendislik Jeolojisi Bülteni, Türkiye'de mühendislik jeolojisi konusunda gerek duyulan bilimsel teknik iletişimi sağlamak, gerek se mühendislik jeolojisi konusunda uluslararası düzeyde yapılan çalışmaların özellikle uygulamacılar tarafından kolayca izlenebilmesini ve yararlanılabilirliğini sağlamak amacıyla yayımlanmaktadır. Uluslararası Mühendislik Jeolojisi Türk Milli Komitesi Yönetim Kurulu tarafından yayınlanan bülten yılda iki kez yayınlanmaktadır. Bülten, yerel süreli yayın olup, yazım dili türkçedir.



Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi (Journal Of Natural And Applied Sciences)

ISSN : 1300-7668
Editörler : Doç..Dr. Ahmet YÜCESAN
Yrd.Doç.Dr. Yasin TUNCER
Yayıncı : TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası
URL : <http://fenbilimleri.sdu.edu.tr/dergi>

Editörlüğünü Doç.Dr. Ahmet YÜCESAN ve Yrd.Doç.Dr. Yasin TUNCER'in yürüttüğü Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından yayınlanmaktadır.

Üniversitemizde 1995 yılından itibaren yayımlanan dergi dört ayda bir olmak üzere yılda 3 kez (Nisan, Ağustos, Aralık) yayınlanmaktadır. Dergide yayınlanacak makalelerin yazım dili Türkçe olup İngilizce makaleler de yayınlanmaktadır.

Fen Bilimler Enstitüsü Dergisi Zentralblatt MATH, Chemical Abstract, CAB Abstract ve EBSCO Host indeksleri tarafından taranmaktadır.



Turkish Journal Of Earth Sciences

(Yer Bilimleri Dergisi)

Editors : Prof.Dr. Erdin BOZKURT
 ISSN : ISSN:1300-0985
 (print version)
 ISSN:1303-619X
 (electronic version)
 Publisher : TÜBİTAK
 URL : <http://www.tubitak.gov.tr>

Başyazarlığını Prof.Dr. Erdin BOZKURT'un yaptığı Turkish Journal Of Earth Sciences uluslararası bir dergidir.

Turkish Journal of Earth Sciences dergisi TÜBİTAK tarafından yayımlanmaktadır. Aslında dergi 1976 yılından buna faaliyet göstermektedir. Yayımlı dili İngilizce olan bilimsel derginin araştırma konuları geniş spektumda yayılım göstermektedir. Konular; jeoloji yapısal jeoloji, tektonizma, sedimantoloji, jeokimya, jeokronoloji, paleontoloji, volkanik ve metamorfik petrografi, mineraloji, stratigrafi, petroloji, jeofizik, jeomorfoloji ve oşinografi başlıklarının altında toplanabilir. Aynı zamanda dergi yerbilimleri ile ilgili multidisipliner ve spesifik çalışmaları da kabul etmektedir.

Dergi iki ayda bir yayımlanmaktadır.

İlgili konular : Yerbilimleri



Geological Journal

(Jeoloji Dergisi)

Editors : Professor Ian D.Somerville
 ISSN : ISSN: 1099-1034
 (Online versiyonu)
 Publisher : Wiley
 URL : <http://www.wiley.com>

Editörlüğünü Professor Ian D.Somerville'nin yaptığı Geology Journal (Jeoloji Dergisi) Wiley tarafından yayımlanan uluslararası bir dergidir.

Derginin içeriği, Sedimantoloji, Jeomorfoloji, Paleontoloji, Tektonizma, İklim, Yapısal Jeoloji, Jeokimya, Jeokronoloji, Metamorfik Jeoloji ve Volkanik Jeoloji konularını kapsamaktadır.

Derginin yazım dili İngilizcedir.



Dergilerden bölümünde ulusal ve uluslararası hakemli bilimsel dergilerin tanıtımına yer verilmektedir. Tanıtılmasını istediğiniz dergileri lütfen iletişim bölümünden bize ulaştırın.



2010-2011
EĞİTİM-ÖĞRETİM YILI

*Bölüm e-egitim
katalogu-1
Jeoloji Mühendisliği Bölümü*

2010-2011

SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ

ISPARTA, Aralık 2010



SDUGEO

e-dergi

www.geo.sdu.edu.tr