



# JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ

tmmob jeoloji mühendisleri odası yayın organı



# JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ

TMMOB JEOLOJİ MÜHENDİSLERİ ODASI  
Chamber of Geological Engineers of Turkey

## Yönetim Kurulu (Executive Board)

**Behiç ÇONGAR**  
Başkan (President)

**Hikmet TÜMER**  
İkinci Başkan (Vice President)

**Mehmet Yüksel BARKURT**  
Yazman (Secretary General)

**Dr. Zeynel DEMİREL**  
Sayman (Treasurer)

**Coşkun NAMOĞLU**  
Mesleki Uygulamalar Üyesi  
(Secretary of Professional Activities)

**Mesude AYDAN**  
Sosyal İlişkiler Üyesi (Secretary of Social Affairs)

**Erçin TÜRKEL**  
Yayın Üyesi (Secretary of Publications)

## Yayın Kurulu (Publication Board)

**Dr. Tuncay ERCAN**  
Baş Editör (Chief Editor)

**Dr. Erdal ŞEKERCİOĞLU (DSİ) – Halil TÜRKMEN (MTA)**  
Editör (Editor) Editör (Editor)

**Mustafa DÖNMEZ (MTA)**  
Teknik Yönetmen (Technical Editor)

Bu sayıdaki yazıların incelenmesinde Coşkun ALTAY (MTA), Dr. Sait METİN (MTA), Dr. Fuat ŞAROĞLU (MTA), Prof. Dr. Sengu GÖKÇEN (DEÜ), Prof. Dr. Cavit DEMİRKOL (ÇÜ), Mehmet Yüksel BARKURT (MTA), Dr. Sefer ÖRÇEN (MTA), Dr. Necati AKDENİZ (MTA) ve Dr. Neşat KONAK (MTA)'ın da katkıları olmuştur.

**KAPAK RESMİ:** Anadolu'ya ilişkin bilinen en eski jeoloji haritası. Karadeniz sahillerinde Amasra ilçesi ve çevresini kapsamakta olup yaklaşık 1/7500 ölçeklidir. 1852 tarihinde Almanya'da Berlin kentinde renkli olarak basılmıştır. Orijinal boyutları 43 cm x 53 cm. dir. Alman araştırmacı Herrn Schlehan tarafından hazırlanmış ve "Zeitschreft der Deutsch. Geol. Gesellsch." adlı jeoloji bülteninin 4. üncü sayısında 96-142 nci sayfalar arasında basılan "Versuch einer geognostischen Beschreibung der Gegend zwischen Amasry und Tyrla- asy an der Nodküste von Klein-Asien" adlı makalenin eki olarak verilmiştir.

# JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ

tmmob jeoloji mühendisleri odası yayın organı



Sayı : 40

Mayıs 1992

## İÇİNDEKİLER

### SAHİBİ ve YAYIM SORUMLUSU

Behiç ÇONGAR

### YÖNETİM YERİ

Bayındır Sokak No: 7/1 Kat 1  
(06424)

Kızılay - ANKARA  
Tel: 432 30 85 - 434 08 22

### YAZIŞMA ADRESİ

P.K. 507 - 06424 Kızılay - ANKARA

JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ, TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası yayınıdır. Yılda iki kez yayınlanır. Dergi Oda'nın amaç, ilke ve yayım koşullarına uygun bilimsel ve teknik yazılara açıktır. Yayınlanan yazılardaki fikir ve teknik sorumluluk yazarlarına ait olup, Jeoloji Mühendisler Odası ve Dergi sorumlu değildir.

### REKLAM FİYATLARI

Arka Dış Kapak (Renkli)	1.500.000.- TL.
Arka Dış Kapak (S/B)	1.200.000.- TL.
Arka İç Kapak (Renkli)	1.300.000.- TL.
Arka İç Kapak (S/B)	1.000.000.- TL.
İç Sayfa (S/B)	600.000.- TL.
1/2 Sayfa (S/B)	300.000.- TL.
1/4 Sayfa (S/B)	200.000.- TL.
Özel Renk	75.000., TL.
Renk Süzümü	90.000.- TL.

Tescilli bürolara ve sürekli reklam yayımlanması isteminde % 10 indirim yapılır.

Bu sayı 4000 adet basılmıştır.

- OKURLARIMIZA ..... 3
- İstanbul Boğazı Güneyi ve Haliç'in Jeolojik Yapısı ve Geoteknik Özellikleri  
MUSTAFA YILDIRIM-KUTAY ÖZAYDIN-  
ALİ ERGUVANLI ..... 5-14
- Anadolu'da Kalay ve Eski Yeraltı Kalay Madenciliği  
ERGUN KAPTAN ..... 15-19
- Doğal Kaynaklar Açısından Yeni Türk Devletleri  
SADETTİN KORKMAZ ..... 20-24
- Çığ  
FAZLI TOPRAK ..... 25-32
- Kuzey Anadolu Fayı Zonundaki Bazı Faylarda Radon Gazı (Alpha İzi) ölçümleri  
İSMAIL KUŞÇU-A. AYKUT BARKA-  
HIROKAZU KATO-KAN KATOH ..... 33-40
- Stratigrafik Kat ve Tortul Dönem Kavramları Üzerine Görüşler  
SALİH YÜKSEL ..... 41-45
- Türkiye Otoyol Projesinde Jeoloji Mühendisliğinin Yeri ve Diğer Mesleklerle Olan İlişkisi  
İLYAS YILMAZER ..... 46-49
- Kelkit (Gümüşhane) Yöresinin Stratigrafisi  
CEMİL YILMAZ ..... 50-62
- Hükümet Programlarında Madenciliğin Yeri  
AHMET KARTALKANAT ..... 63-72
- Kuzey Yarımküredeki Löss Çökellerinin Mühendislik Jeolojisi Karakteristikleri  
AYDIN ÖZSAN ..... 73-79
- Prekambriyen'in Yeni Zaman Bölünmesi  
ALİ DİNÇEL ..... 80-81
- Maden Aramacılığının Örgütlenmesi  
VEDAT OYGÜR ..... 82-89
- 1991 Yılında Düzenlenen Jeoloji Mühendisliği'ne İlişkin Kurultay ve Sempozyumlar  
TUNCAY ERCAN ..... 90-93
- JMO Altın Çekiç Jeoloji Bilim Ödülü ve Prof. Dr. Ayhan Erler ..... 94-97
- Anadolu'nun Renkli Olarak Basılan İlk Jeoloji Haritaları ..... 98-101
- 1992 ve 1993 Yıllarındaki Jeolojiye İlişkin Bilimsel Toplantılar ..... 102-106

## OKURLARIMIZA,

Yeni dönemde ilk sayımızı çıkarırken Odamızın amaçlarına erişmekte sizlerin de desteği ile başarılı olacağı inancındayız.

İnsanoğlu asırlar boyunca doğaya karşı yaşam uğraşı vermiş, tüm teknolojik evrimine karşın zaman zaman da bu uğraşında yenik düşmüştür. Doğal afetler bugün de insanlığın korkulu rüyası olmayı sürdürüyor. Jeoloji Mühendisliği mesleği yapıyı, doğal olaylara karşı dayanıklı olması için araştırma, projelendirme amacı güder. Bir işin planlaması, etüdü, projelendirilmesi, uygulanması, kontrolü ve işletilmesi süreci bir bütün olup, bunların herhangi birindeki aksama ya da bu evreler arasındaki kopukluklar sonradan tamir edilemeyecek zarar hatta felaketleri birlikte getirebilmektedir. Bu durumun en son örneği ERZINCAN Depremi biçiminde karşımıza dikilmiştir. Depremin oluşumuna kimse dur diyemez, ancak sonuçlarına mahkum olma dönemlerinin geçmişte kaldığı da bilinen başka bir gerçektir. Üzülerek belirtelim ki, bu tür doğa olayları oldukça sorumlu ve etkin jeoloji mühendisliği hizmetlerinin değerinin daha iyi kavranmasına neden oluyor.

Yeni hükümetin kurulması ile birlikte ülke gündemine Maden Yasası, Petrol Yasası, Kıyı Yasası, İmar Yasası, Yeraltısuyu Yasası gibi mesleğimizi yakından ilgilendiren yasalarla sendikalaşma, insan hakları gibi toplumun bütün katmanlarını ilgilendiren yasalar gündeme çok daha yoğun bir biçimde geldi. Yönetim Kurulumuz Maden Yasası konusunda yaptığı çalışmaları Enerji Bakanlığı'na sunmuştur ve ilgililerle sürekli temas halindedir. Kıyı Yasası ile 28-29 Mayıs'ta Trabzon'da Bayındırlık ve İskan Bakanlığı'nın düzenlediği simpozyuma Odamız katılarak görüşlerini yazılı ve sözlü dile getirmiştir. Petrol Yasası ile ilgili çalışmalarımız da Enerji Bakanlığı'na sunulmuştur.

Sendikalaşma ve insan hakları ile ilgili çalışmalarımız TMMOB'nin önderliğinde en aktif katkılarımızla devam etmektedir.

Diğer meslek odaları, üniversiteler ve kamu kurumları ile ilişkilerimiz artan bir yoğunlukla amaçlarımız doğrultusunda sürmektedir.

Odamızın örgütlenme üzerine de çalışmaları yoğundur. Birçok işyeri ve il temsilcilikleri seçimleri tamamlanmıştır. Onüçüncü Genel Kurul Kararı ile kurulan İstanbul Şubemiz 27-28 Haziran'da Genel Kurulunu yapmıştır. İzmir Şubemizde seçilen Kurucular Kurulu tarafından genel kurul çalışmalarına başlanmıştır. İki büyük kentteki bu şubelerimizle daha güçlü, daha üretken, daha coşkulu bir oda olacağımız kesindir.

Yeni dönemde de üyelerimizin Jeoloji Mühendisliği Dergisi'ne olan yakın ilgilerinin yayın, görüş ve önerilerle destekleneceği ve zenginleşeceği umudumuzu taşır, saygılar sunarız.

**YÖNETİM KURULU**

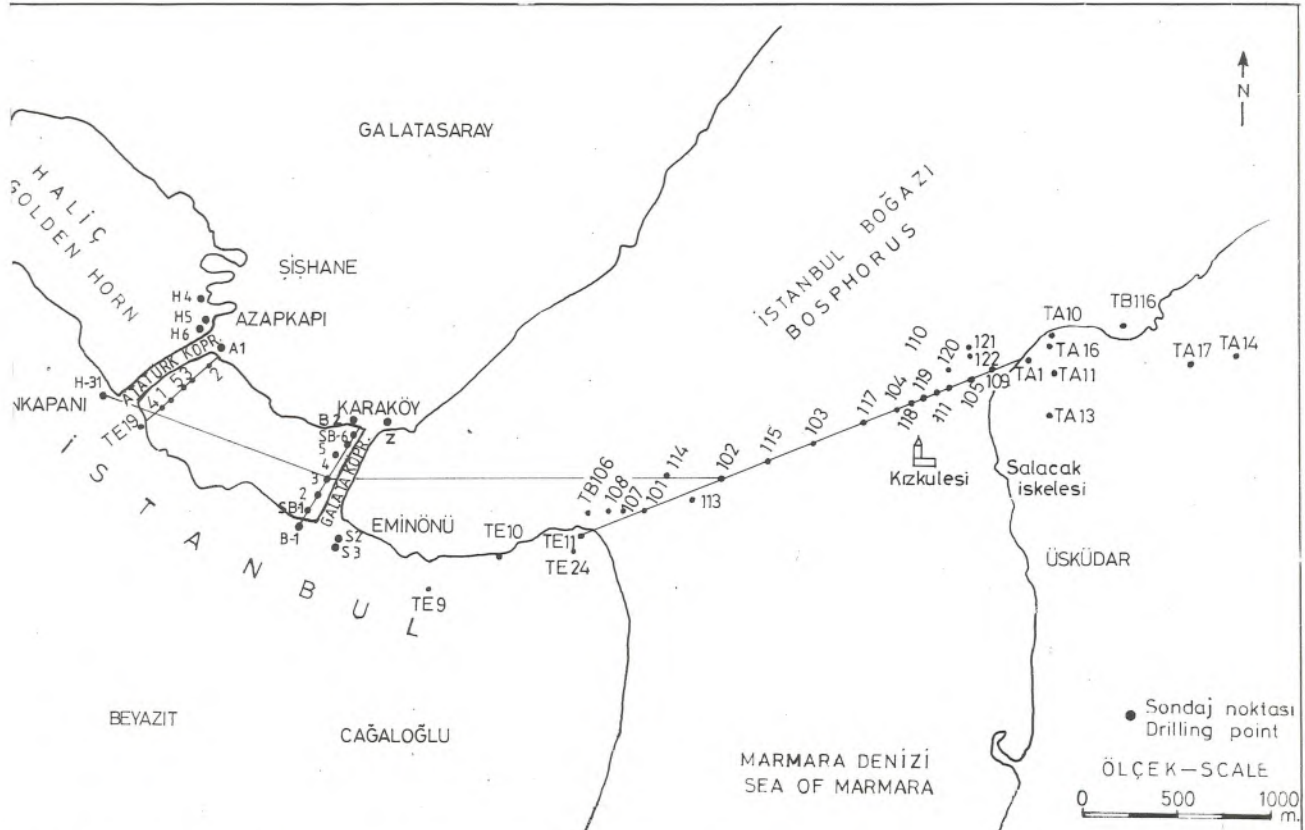


# İSTANBUL BOĞAZI GÜNEYİ VE HALIÇ'IN JEOLojİK YAPISI VE GEOTEKNİK ÖZELLİKLERİ

Mustafa YILDIRIM Yıldız Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, İSTANBUL  
Kutay ÖZAYDIN Yıldız Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, İSTANBUL  
Ali ERGUVANLI Evre Mühendislik Ltd. Şti., İSTANBUL

**ÖZ :** İstanbul Boğazı güneyi ve Haliç'te yapılan sondaj verileri, bölgenin genç tektonik hareketlerin etken olduğu kısa bir dönemi kapsayan evrede önemli morfolojik değişimlere maruz kaldığını göstermektedir. Bu değişim sürecinde oluşan Holosen dönemi genç çökelleri ise Haliç ve İstanbul Boğazı'nda yaygınca yer almaktadır. Benzer litolojilerden oluşan bu çökeller birbirleriyle yanal ve düşey yönde giriktirler. Ancak alttan üste doğru sakin ortamı temsil eden Haliç dip çökelleri, Boğazda bilhassa üst seviyelere doğru yüksek enerjili ortamı belirten birimlerden oluşmaktadır.

Yörede deniz dibindeki genç kırık hatları Karaköy ve Sarayburnu açıklarında olmak üzere iki önemli topografik düzensizliğe neden olmuştur. Bunlardan, Karaköy açıklarındaki muhtemel bir fayın neden olduğu ani kot değişimi, Haliç çökelleriyle İstanbul Boğazı çökellerinin sınırını teşkil etmektedir. Bu fay ile ikinci topografik düzensizliğe neden olan Sarayburnu yakınlarından geçen faylar kademeli olarak Haliç'i asılı bir vadi durumuna getirmiş ve Haliç'teki yer alan genç çökellerin, İstanbul Boğazı güneyinde daha derin kotlarda yer almasına neden olmuştur.



Şekil 1 : İnceleme alanının yer bulduru haritası ve sondaj yerleri

## GİRİŞ

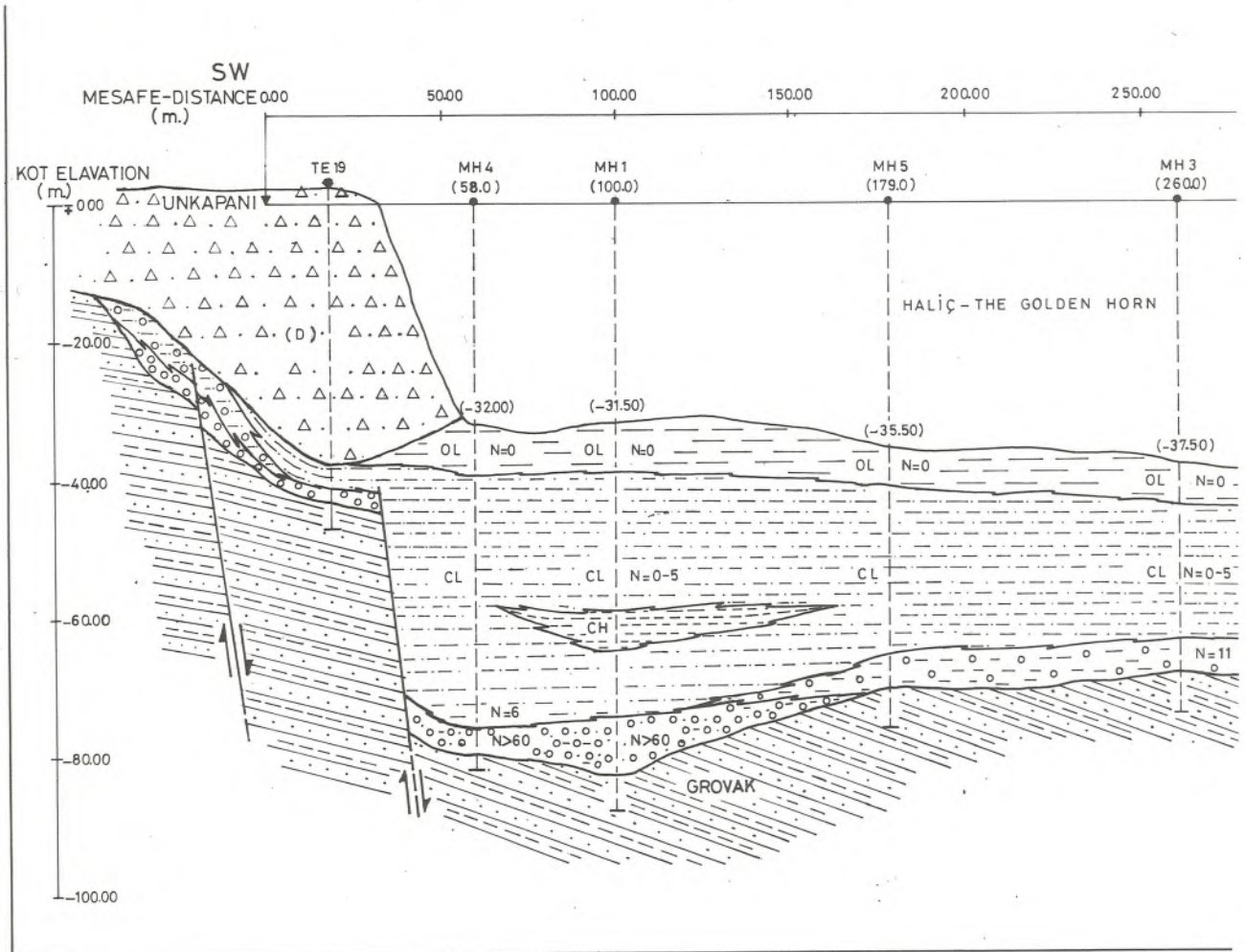
İstanbul Boğazı güneyi ve Haliç'in jeolojik yapısındaki belirsizlikler ve geoteknik sorunları uzun süredir araştırmacı ve uygulamacıların dikkatini çekmiştir. İstanbul Boğazı ve Haliç çevresinde yapılan incelemeler, yakın zamanlara kadar yüzeysel jeoloji araştırmaları ve yapılaşmaya yönelik zemin etüd sondajları (karada) ile sınırlı kalmış ve sahil şeridinin jeolojik ve geoteknik özellikleri hakkında oldukça zengin bir bilgi birikimi sağlanmıştır. Fakat yakın zamanlara kadar yeterli sayı ve derinlikte deniz sondajı yapılmamış olması dolayısıyla, İstanbul Boğazı ve Haliç deniz dibi hakkında yeterli bilgi toplanmamış ve mevcut bilgilerin korelasyonu açık bir şekilde yapılamadığı için, bölgenin jeolojik oluşumu ve yapısı tam olarak açıklanamamıştır.

Son yıllarda bölgede inşa edilen ve/veya inşası tasarlanan önemli bazı altyapı yatırımları için bir dizi deniz sondajı ve kara sondajları gerçekleştirilmiştir. Boğazın Marmara geçişinde ve Haliç'te yapılan bu sondajlardan elde olunan bulguların korelasyonu sonucu, bölgenin jeolojik oluşumu ve yapısı hakkında önemli

bilgiler elde olunmuştur. Bu makalede, İstanbul Boğazı güneyi ve Haliç'te raslanılan istiflerin tanımlanması, stratigrafinin ve zemin özelliklerinin ayrıntılı olarak belirtilmesi ve jeolojik yapısının yorumlanması amaçlanmıştır.

## SONDAJ ÇALIŞMALARI

Bu makalede yapılan değerlendirmelerde, İstanbul'da yapımı tasarlanan Sarayburnu-Salacak arası Tüp Tünel ve Haliç Metro projeleri için yapılan 29 adet (24 adet Boğaz'da, 5 adet Haliç'te) ve yeni Galata Köprüsü için yapılan 6 adet deniz sondajı ile incelenen bölgedeki bazı kara sondajı verileri esas alınmıştır. Bu projeler kapsamında yapılan deniz sondajları, konumları ve derinlikleri itibarıyla ilk defa İstanbul Boğazı ve Haliç'in enine stratigrafik kesitlerinin fiziksel sondaj bulguları ile ayrıntılı olarak belirlenmesini mümkün kılmıştır. Sondaj çalışmaları ile ilgili bilgiler daha önce sunulmuştur. (Sokullu-Sezen, 1986 a ve 1986 b; Toğrol, vd., 1986; Meriç, 1990). İnceleme konusu bölgenin coğrafi durumu ve sondajların konumu şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 2 : Unkapanı-Şişhane arasının Jeoloji Kesiti





## Eminönü - Karaköy arası

Eminönü ve Karaköy arasında yeni Galata Köprüsü ekseninde yapılan sondajların tümünde ana kayayı oluşturan Trakya formasyonunun şeyl-kumtaşı (grovak) litolojilerine kadar inilmiştir. Kumtaşları, ince-orta-iri taneli, mikalı ve ince klasit bantlı olup üst kesimleri bol çatlaklı ve kısmen ayrılmıştır. Kumtaşları yer yer, yanal yönde devamsız, kireçtaşı merceklerini de içermektedir.

Kumtaşının üste doğru giderek şeyl istifine geçtiği SB-1-2-3 sondaj verilerinden anlaşılmaktadır. Kalınlığı 10-15 metreye kadar ulaşabilen şeyl istifli bol çatlaklı, altere ya da çok alteredir.

Kıyı sondajlarında gözlenen ani litolojik ve morfolojik değişikliklerin nedeni olan faylar bu kesimlerde Trakya formasyonunu üst seviyelere çıkartmıştır. Eminönü-Karaköy arasında Trakya formasyonu üzerinde yer alan Haliç çökelleri, Unkapanı-Perşembe Pazarı arasında gözlenen birimlerle aynı özelliktedir. Ancak üst seviyelerde, çamurlarla girik ve kalınlığı yaklaşık 12 m ulaşabilen kavkılı kum-çakıllı kumlu kavkılı çamurlar görülmektedir. Bu çamurlar İstanbul Boğazı'na doğru ortam enerjinin artması sonucu yerini killi-siltli kumla-

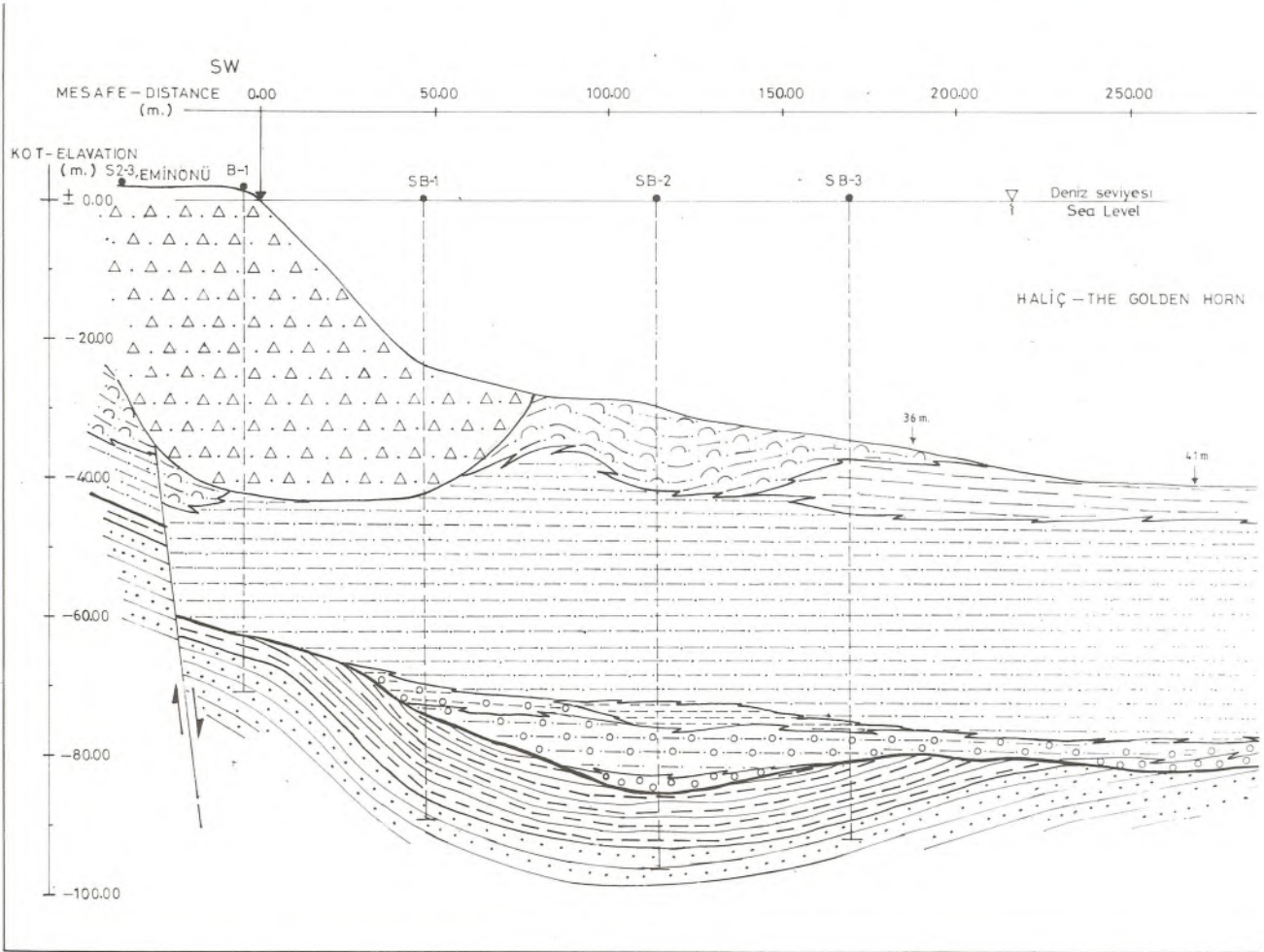
ra bırakmaktadır. Sondaj verilerinden elde olunan Eminönü-Karaköy stratigrafik kesiti Şekil 3'de gösterilmiştir.

Haliç çökellerinin tabanındaki killi kumlu çakıl istifindeki çakılların, üzerinde oturduğu Trakya Formasyonu grovaklarından kaynaklandığı gözlenmekte, gerek grovak çakılları gerekse karadan taşınmayı gösteren bol bitki kırıntıları içermesi, Haliç çökelleri tabanının karasal nitelikte olduğunu göstermektedir. Bu çakıllı düzeylerin yanal devamını oluşturan ve Karaköy'de açılan A-7 deniz sondajında, zemin kotundan 38.70 m derinlikte raslanılan çamurlu çakıllar arasındaki kumlu çamur mercekleri içinde gözlenen mollusk kavkılarının yaşının, Elektron Spin Rezonans yöntemi ile  $7400 \pm 1300$  yıl olduğu belirlenmiştir (Meriç 1990; Göksu, vd., 1990).

Haliç çökellerinin tabanını oluşturan bol ve az çakıllı düzeyler üzerinde yeralan siltli kil ve kil düzeyleri, çökeltme ortamının gittikçe düşük enerjili bir ortama geçtiğini göstermektedir.

## İstanbul Boğazı çökelleri

İstanbul Boğazı Marmara Denizi geçişi bölgede temeli Paleozoyik (Karbonifer) yaşlı Trakya formasyonu



Şekil 3 : Eminönü-Karaköy arasındaki Jeoloji Kesiti

oluşturmaktadır. Bunun üzerinde genç (Holosen) dip tortuları yer almaktadır. Temeli oluşturan ve kesiksiz izlenen Trakya formasyonu grovackları Sarayburnu sahil yakasında sondaj verilerine göre en altta kahverenkli kumtaşlarından oluşmaktadır. Bu kumtaşları çatlaklı olup, çatlak araları kalsit ve kil dolguludur. İstif üstü doğru grimsi kahverenkli kiltası-silttaşı araldanması ile devam etmektedir. Trakya formasyonunun üst seviyelerini oluşturan 3-5 metrelik bir zon kısmen ayrılmış olup geçiş kayacı özelliğindedir. Yer yer raslanılan bu zon daha çok birimin kil içerikli seviyelerine karşılık gelmektedir.

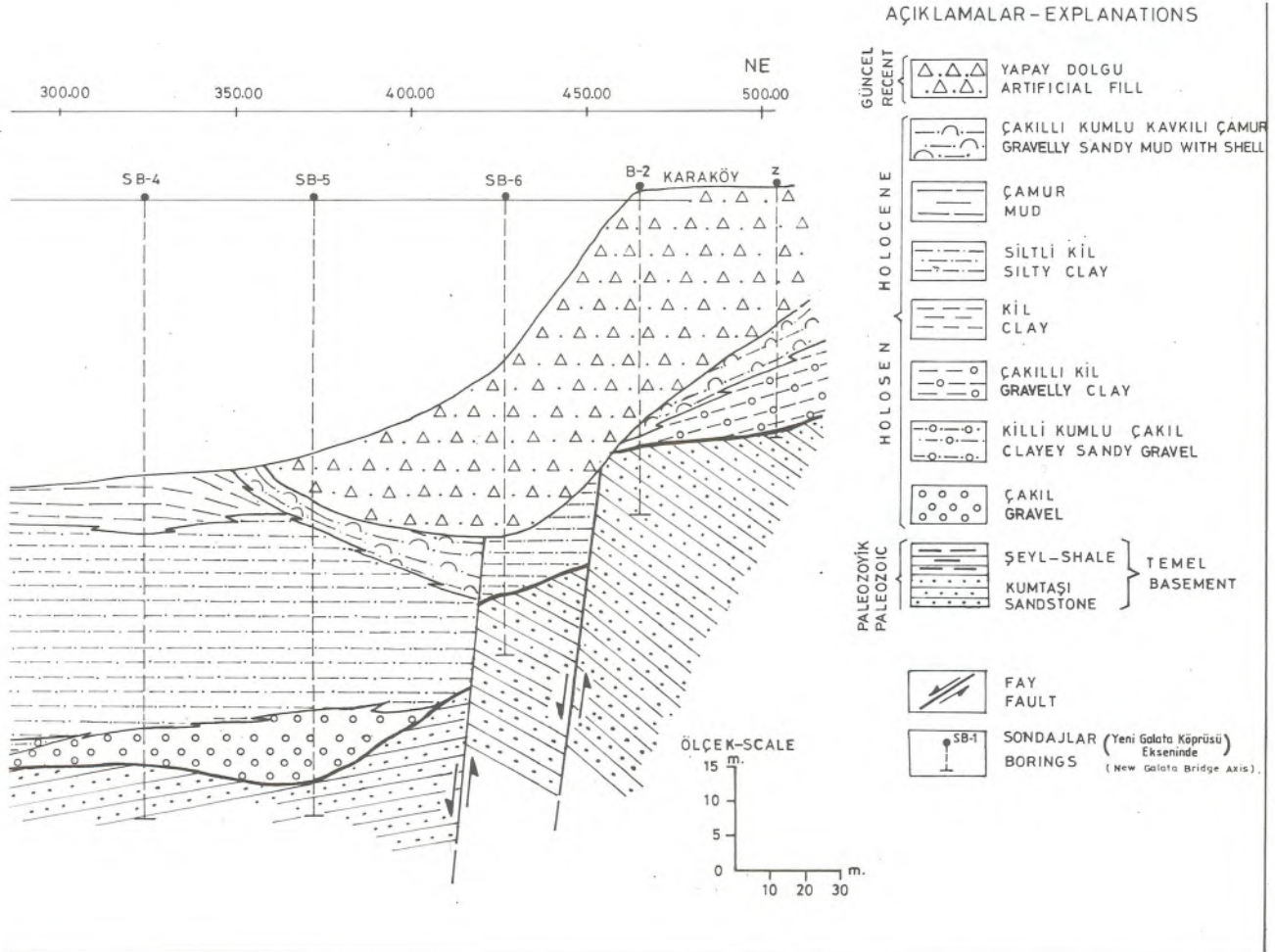
Boğaz'da Trakya formasyonu üzerinde yer alan genç çökel istifini karasal nitelikli killi çakıl düzeyi ile başlamakta. Değişik boyutta kumtaşı, silttaşı, kiltası ve kuvars çakıllarından oluşan bu düzey genç Boğaz çökellerinin tabanını oluşturmaktadır, kısa mesafelerde çakıllı, az siltli, çok sıkı kum, ya da koyu gri, iri kavkılı, kumlu çakıllarla girik olduğu gözlenmektedir. Bol kavkılı bu seviyeler daha üstte çakıl içermeyen gri renkli yumuşak az kavkılı siltli killer ile devam etmekte, yer yer yaklaşık 1 m kalınlıkta gri-siyah renkli, çakıllı-kumlu-kavkılı kil mercekleri de içermektedir. Genç çökellerin en üstü ise yaygınca görülen gri, kötü

derecelenmiş, kavkılı parçalı, çok gevşek-gevşek-orta sıkı, siltli kumlardan oluşmaktadır.

Sarayburnu açıklarında görülen genç çökellerin bu dizilimine karşılık kıyı kesimlerde killi kumlu çakıl seviyeleri üstte doğru killi siltli kum ile araldanmaktadır.

Alttan üstte doğru yüksek enerjili ortama geçen Boğaz çökelleri, bu özelliği ile ortam enerjisinin düzenli azaldığı Haliç çökellerinden farklılık göstermektedir. Sondaj verilerinin ayrıntılı incelenmesi sonucu elde olunan Sarayburnu-Salacak stratigrafik kesiti Şekil 4'de gösterilmiştir.

Yukarıda özetlenen verilere göre, İstanbul Boğazı güney kesimi genç dip tortularında yanıl ve düşey faşieslerin sık sık değiştiği ve bu değişimin, bölgenin yükselmesine bağımlı olarak, kıyı şeridinde daha çok olduğu gözlenmektedir. Bu kesimlerde, temeli oluşturan grovacklar ile birlikte genç çökellerde de gözlenen ani seviye değişikliklerinin, bunları kesen fayların sonucu olması gerektiği düşünülmektedir. Ayrıca Sarayburnu'ndan geçen fayın (Şekil 4), Haliç'i bir asılı vadi durumuna getirdiği ve eşdeğer dip çökellerinin boğazda daha derin kotlarda yer almasına neden olduğu söylenebilir. Salacak yakınındaki fayların (Şekil 4 ve Şekil 5) ise Paleozoik temel ve üzerindeki Boğaz çökellerini konum



bozukluğuna uğrattığı, genç çökellerin istisnel konumları ve gelişimlerinin bu fayların denetiminin bir sonucu olduğu anlaşılmaktadır.

### Haliç ve Boğaz çökellerinin stratigrafik korelasyonu

Haliç ve İstanbul Boğazı Marmara geçişinde açılan sondajlarda elde olunan bulguların birlikte değerlendirilmesi, bölgenin jeolojik oluşumu ve yapısı hakkında çok önemli ipuçları vermektedir. Şekil 5'de Unkapanı-Üsküdar arasında yaklaşık W-E doğrultuda alınan kesitte de görüldüğü gibi, Haliç çökellerinin alt ve orta seviyelerinin Boğaz çökelleriyle aynı litolojik özellikte olmasına karşılık, Haliç çökelleri faylar nedeniyle daha üst kotlarda yer almaktadır.

Fayların oluştuğu kesimler deniz dibi topoğrafyasında da morfolojik düzensizlikleri oluşturmuştur. Sahil kesimleri haricinde de görülen bu morfolojik değişikliklerin birincisi Galata Köprüsü'nün İstanbul Boğazı tarafından Karaköy-Kadıköy İskelesi karşısında olup bu kesimdeki topoğrafik düzensizlik (Bayındırlık Bakanlığı Limanlar İnşaat Genel Müdürlüğü Deniz Dibi Boyuna Kesiti) Haliç Boğaz çökellerinin sınırını oluşturduğu anlaşılmaktadır. İkinci düzensizlik ise, genç çökellerin daha da derin kotlarda yer almasına neden olmuş ve morfolojiyi etkilemiş olup, Sarayburnu yakınlarında TB-101 sondajı civarında yer almaktadır.

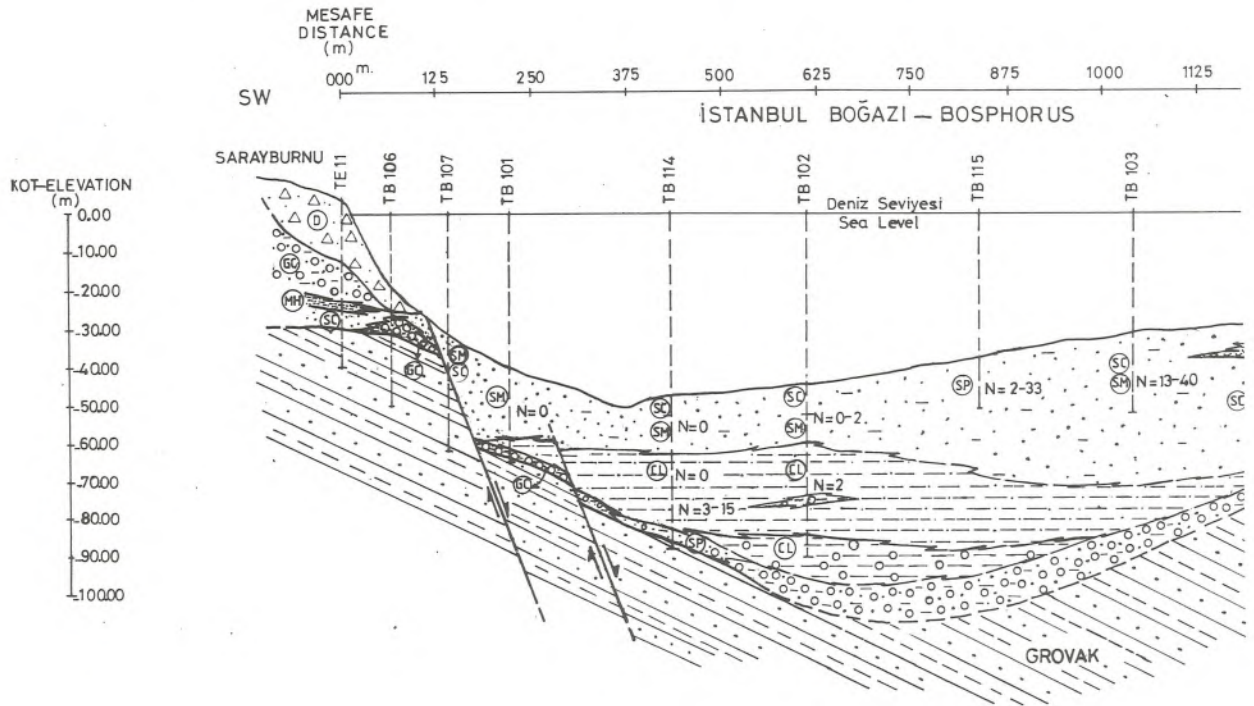
Yukarıda sondaj verilerine göre tanımlanması yapılan formasyonların çökelleri konumlarına göre yorumlandığında, aşağıda özetlenen sonuçlarına ulaşılmaktadır.

Haliç'te temelde yer alan Paleozoik yaşlı Trakya Formasyonu ile üzerindeki Holosen yaşlı Haliç çökelleri arasında başka bir formasyonun gözlenmemesi, Trakya Formasyonunun uzun bir dönemde karasal ortamda kaldığını ve üzerine çökelmiş tüm değişik formasyonların aşındığını göstermektedir. Kuzey Haliç'te görülen Üst Pliyosen yaşlı çökellerin, bölgenin yükselmesi ile aşınması sonucu Haliç çökellerine temel teşkil etmemesi de, Haliç ve çökellerinin çok genç bir evrede oluştuğuna ve bugünkü morfolojik konumuna eriştiğine işaret etmektedir. Uzun bir dönem karasal ortamda kalan ve oldukça aşınan yüksek alanların, ortama başlangıçta ancak ince geçiş sağladığı, yayvan bir topoğrafyada akarsu ve kollarının taşıdığı ince malzemelerin içine grovak çakıllarının karıştığı zaman diliminin ise günümüzdeki morfolojinin ana hatlarının başlangıç evresini oluşturduğu söylenebilir.

Bu başlangıç evresinde yaygın olarak görülen çakıllı geçiş, bölgenin yükselmesi ve fay etkinliğinde gelişmiş, sonuçta Haliç'i asılı bir vadi konumuna getirmiştir. Hareketli dönemin yerini giderek sakinleşen ortama bırakması ile deniz Haliç içlerine doğru tedrici şekilde ilerlemiştir.

### İSTANBUL BOĞAZI GÜNEYİ VE HALİÇ ÇÖKELLERİNİN GEOMEKANİK ÖZELLİKLERİ

Bu makalede ayrıntılı değerlendirilmesi yapılan İstanbul Boğazı Tüp Tünel ve Haliç Metro (Unkapanı-Perşembe Pazarı) sondaj çalışmalarında elde olunan



Şekil 4 : Sarayburnu-Salacak arasındaki Jeolojik Kesiti

zemin ve kaya örnekleri üzerinde zemin ve kaya formasyonlarının jeomekanik özelliklerini belirlemek amacı ile bir seri laboratuvar deneyleri yapılmış, ayrıca sondajlar sırasında zemin tabakaları içinde periyodik aralıklarla Standard Penetrasyon Deneyleri (SPT) uygulanmıştır. Bu örnekler üzerinde yapılan sedimentolojik ve paleontolojik inceleme sonuçları (Meriç, 1990) değerlendirmelerde dikkate alınmakla birlikte burada tekrarlanmamıştır.

### İstanbul Boğazı çökelleri:

Boğaz'da deniz tabanından itibaren genç çökellerin en üst seviyeleri gri renkli, kavkı parçaları içeren, kötü derecelenmiş kum (SP) ve siltli killi kumlardan (SM/SC) oluşmaktadır. Sarayburnu'ndan yaklaşık 700 m açıklara kadar olan kesimde, bu tabakanın deniz tabanından itibaren 10-20 m kalınlıkta olduğu ve SPT darbe sayılarının  $N = 0 - 2$

arasında değiştiği, dolayısıyla çok gevşek bir yerleşime sahip olduğu gözlenmektedir.

Laboratuvar deney sonuçlarına göre, bu kesimde granülo-metrik özellikleri

Kum	:	% 52 - % 80
Silt/Kil	:	% 20 - % 48

arasında değişen bu çökellerin altında, kalınlığı 4-30 m arasında değişen, gri renkli, çok yumuşak kıvamda, bir kumlu siltli kil (CL) tabakası yer almaktadır. Bu tabaka içinde yapılan SPT deneylerinde ve alınan örnekler

üzerinde yapılan laboratuvar deneylerinde aşağıdaki değerler elde edilmiştir.

SPT Darbe Sayısı,	N	=	0 - 3
Granülo-metri,	Kum	:	% 25
	Silt/Kil	:	% 75
Tabii Su Muhtevası,	W <sub>n</sub>	:	% 40 - % 50
Likit Limit,	WL	:	% 35 - % 40
Plastik Limit,	W <sub>p</sub>	:	% 20 - % 25

Boğaz'ın orta kesimlerinde yapılan sondajlar, deniz tabanından itibaren başlayan kötü derecelenmiş kum (SP) ve siltli killi kum (SM/SC) çökelleri içinde bitirilmiştir. Bu kesimlerde yapılan SPT deneylerinde, darbe sayılarının genellikle

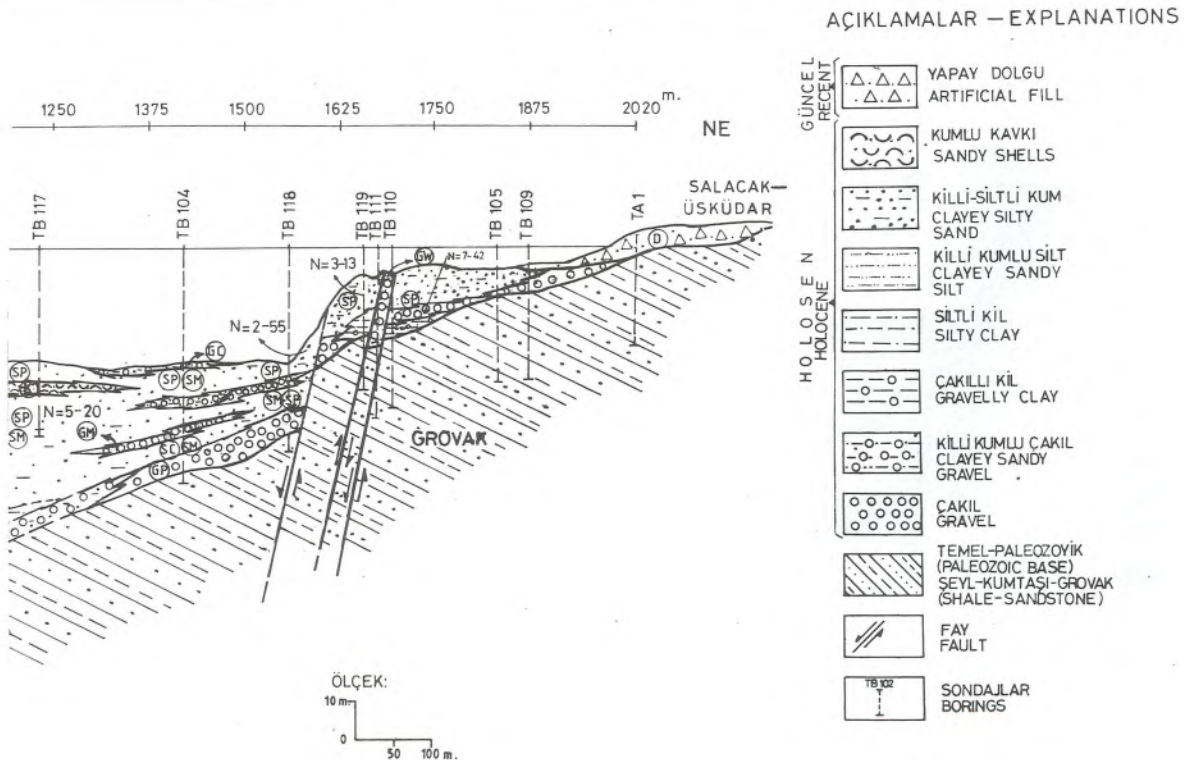
$$N = 5 - 30$$

arasında değiştiği ve bu çökellerin gevşek-orta sıkı bir yerleşime sahip olduğu, laboratuvar deney sonuçlarına göre granülo-metrik özelliklerinin ise

Çakıl	:	% 0 - % 10
Kum	:	% 77 - % 97
Silt/Kil	:	% 2 - % 23

arasında değiştiği belirlenmiştir.

Boğaz'ın Anadolu (Salacak) sahillerine yakın kesimlerinde, deniz tabanından itibaren yer alan genç çökellerin daha karmaşık bir tabakalaşma gösterdiği ve kötü derecelenmiş kum (SP) ve siltli killi kum (SM/SC) tabakaları ile killi çakıl (GC) serilerinin girik olduğu gözlenmektedir. Bu kesimde açılan çok sayıda sondajlarda yapılan deneylerde SPT darbe sayılarının



N = 3 - 55

laboratuvar deney sonuçlarına göre ganülometrik özelliklerinin ise

Çakıl : % 3 - % 34  
Kum : % 55 - % 82  
Silt/Kil : % 9 - % 20

değerleri arasında değiştiği saptanmıştır.

Boğaz'da deniz tabanından itibaren yer alan genç çökel istifinin en alt seviyelerini kalınlığının 2-10 m arasında değiştiği düşünülen killi çakıl düzeyi oluşturmaktadır. Bunun altında ise bölgede temeli oluşturan Trakya Formasyonu grovıkları yer almaktadır. Bu formasyondan alınan karot numuneler üzerinde yapılan laboratuvar deney sonuçlarına göre, Boğaz'da temeli oluşturan grovıkların üst seviyelerinin jeomekanik özelliklerinin aşağıdaki değerler arasında değiştiği saptanmıştır.

Birim Hacim Ağırlık  $\gamma = 2.65 - 2.79 \text{ g/cm}^3$   
Porozite,  $n = \% 0.48 - \% 2.85$   
Ağırlıkça Su Emme,  $= \% 0.28 - \% 1.67$   
Hacimce Su Emme,  $= \% 0.66 - \% 3.21$   
Tek Eksenli Basınç Direnci,  $\sigma_c = 170 \text{ kg/cm}^2 - 970 \text{ kg/cm}^2$   
Tanjant Elastisite Modülü,  $E = 0.8 - 2.9 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$   
Dinamik Elastisite Modülü,  $E = 2.06 - 5.0 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$

### Haliç çökelleri

Haliç'te deniz tabanında siyah renkli, organik muhtevası yüksek, çok yumuşak kıvamda bir güncel çamur tabakası (OL) yer almaktadır. Kalınlığı 5-7 m arasında

değişen bu tabakanın altında kalınlığı 20-36 m arasında değişen ve Haliç Kili olarak bilinen, koyu gri renkli, yer yer kavkı parçaları ve bitki artıkları içeren, yumuşak orta katı kıvamda bir siltli kil (CL/CH) tabakası yer almaktadır. Laboratuvar deney sonuçlarına göre kıvam limitlerinin

$W_n = \% 45 - \% 55$   
 $W_L = \% 37 - \% 62$   
 $W_p = \% 23 - \% 30$

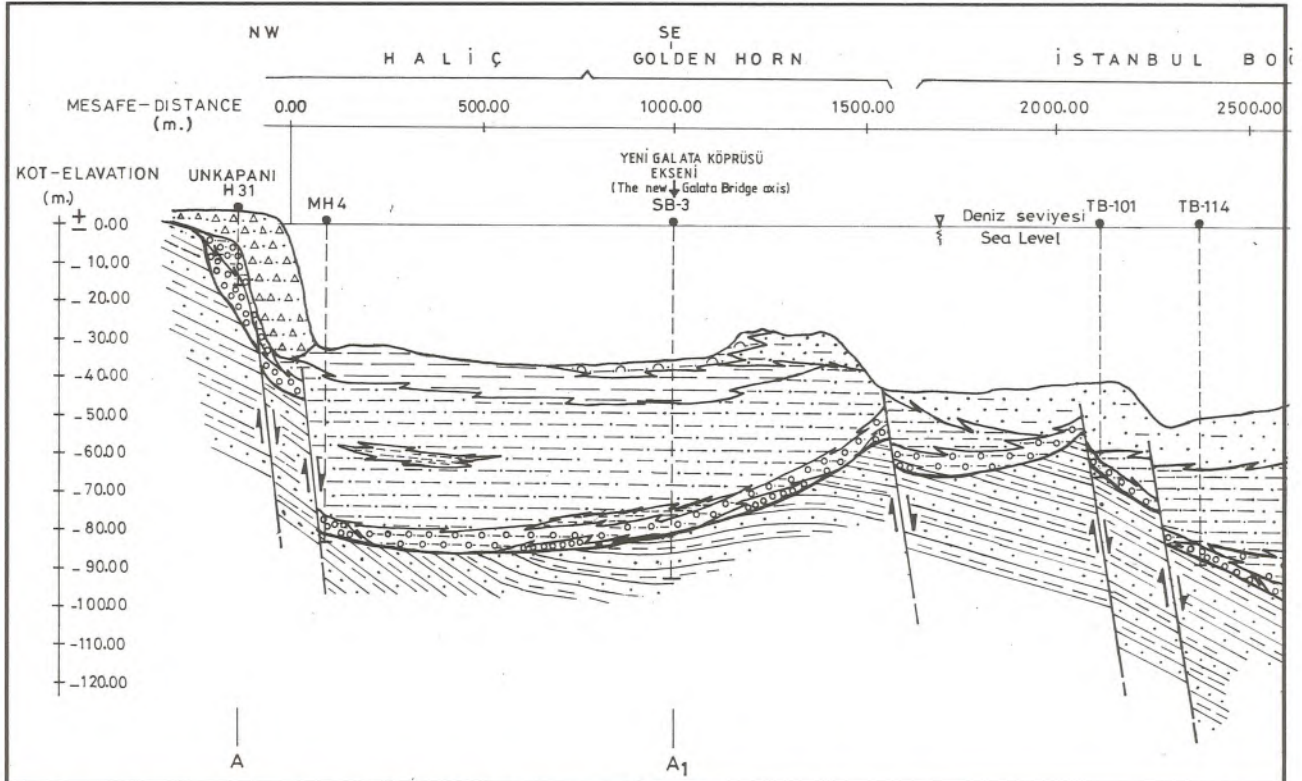
arasında değişen bu tabakadan alınan örnekler üzerinde yapılan üç eksenli basınç, laboratuvar ve konsolidasyon deneylerinde geoteknik özelliklerin aşağıdaki aralıklar içinde değiştiği saptanmıştır.

Drenajsız kayma mukavemeti,  $C_u = 0.2 - 0.5 \text{ kg/cm}^2$

Hacimsel sıkışma modülü,  $M_c = 20 - 60 \text{ kg/cm}^2$

Genç Faliç çökellerinin tabanında, kalınlığı 2.0 - 8.5 m arasında değişen, gri renkli, kumlu killi çakıl düzeyi yer almaktadır. Deniz dibi, zemin kotundan 30.0 m ila 51.0 m derinliklerde ise, bölgenin temeli oluşturan Trakya Formasyonu Grovıkları bulunmaktadır.

Genç Haliç Çökelleri içinde en kalın tabakayı oluşturan ve Haliç Kili olarak bilinen kil tabakası üzerinde, Haliç civarındaki yapılaşma ile ilgili birçok araştırma yapılmıştır. Halen inşa halinde olan Yeni Galata Köprüsü için açılan zemin etüd sondajlarından alınan örnekler üzerinde yapılan çok sayıda laboratuvar deney sonuçlarının istatistiksel değerlendirilmesi sonucu (Toğrol, vd., 1990) aşağıdaki ortalama geoteknik özellikler elde olunmuştur.



Şekil 5 : Unkapanı-Üsküdar arasında yer alan birimlerin yapısal ilişkilerini gösterir Jeolojik Kesit



Göksu, Y.H., Özer, M.A. ve Çetin, O., 1990, Mollusk Kavkılarının Elektron Spin Resonans (ESR) Yöntemi ile Tarihlendirilmesi, İstanbul Boğazı Güneyi ve Haliç'in Genç Kuvaterner (Holosen) Dip Tortulları; İTÜ Vakfı, İstanbul.

Kumbasar, V. ve Özyayın, K., 1985, Consolidation Characteristics of Polluted Sea Bottom Sediments : Eleventh Int. Conf. on Soil Mech. and Found. Eng., San Francisco, U.S.A., 3, 1159 - 1162.

Meriç, E., Sakınç, M. ve Eroskay, O., 1988, İstanbul Boğazı ve Haliç Çökellerinin Evrim Modeli : Mühendislik Jeolojisi Bülteni, 10, 10-15.

Meriç, E., 1990, Editör - İstanbul Boğazı Güneyi ve Haliç'in Genç Kuvaterner (Holosen) Dip Tortulları : İstanbul Teknik Üniversitesi Vakfı, Teşvikiye, İstanbul.

Sokullu - Sezen Denizdibi İşleri ve Taahhüt A.Ş.,

1986 a, IRTC İstanbul Tüp - Tünel Projesi Sondaj Değerlendirme Raporu.

Sokullu - Sezen Denizdibi İşleri ve Taahhüt A.Ş., 1986 b, IRTC İstanbul Metro Projesi Haliç Sondajları Değerlendirme Raporu.

Toğrol, E., Güler, E., Özüdoğru, K., Ersoy, T. ve Aksoy, İ.H., 1986, Haliç'in Geoteknik Sorunları ve Çözüm Yolları : Boğaziçi Üniversitesi, Teknik Rapor.

Toğrol, E., Aksoy, İ.H. ve Tan, O., 1990, İstanbul Galata Köprüsü Civarındaki Yapıların Oturmalarına Ait Örnekler : Zemin Mek. ve Temel Müh. Üçüncü Ulusal Kongresi, Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul, 1, 147-170.

Yılmaz, Y. ve Sakınç, M., 1990, İstanbul Boğazının Jeolojik Gelişimi Üzerine Düşünceler, İstanbul Boğazı Güneyi ve Haliç'in Genç Kuvaterner (Holosen) Dip Tortulları : İ.T.Ü. Vakfı, İstanbul.

# ANADOLU'DA KALAY VE ESKİ YERALTI KALAY MADENCİLİĞİ

*Tin and ancient underground tin mining in Anatolia*

Ergun KAPTAN

M.T.A. Genel Müdürlüğü Tabiat Tarihi Müzesi, ANKARA

**ÖZ :** Anadolu'da günümüzde kalay minerallerinin saptanmasına karşın, ekonomik kalay yataklarının varlığı henüz belirlenememiştir. Oysaki uygarlıklar ülkesi Anadolu'da kalayın günümüzden 5 bin yıl önce bir alaşım maddesi olarak kullanıldığı bilinmektedir. Milattan önceki dönemlerde Anadolu'da işletilmiş kalay yatağının var olduğu, ancak son yıllarda yapılan jeo-arkeolojik araştırmalarla belirlenebilmiştir. Sözü edilen eski kalay işletmesi Celaller köyü (Niğde) yöresindedir. Buradaki kasiteritin varlığı 1986 yılında saptanmıştır.

Kasiterit, eski Yunan dili kökenli bir kelime olup "kassiteros" sözcüğünden türemiştir. Günümüz Yunan dilinde kassiteros sözcüğü kalay anlamında hala kullanılmaktadır.

Anadolu'da kalayın varlığının saptanmasına yönelik araştırmalar 19. yüzyılın ikinci yarısından günümüze değin devam etmiş ve 124 yıllık bir zamanı kapsamıştır. Ülkemizde bulunan, yeri kesin olarak saptanmış Celaller köyündeki kasiterit cevherleşmesi, burada yeni ekonomik kalay yataklarının bulunmasına yönelik araştırmalar yapılmasını gerektirmektedir.

**ABSTRACT :** Although tin minerals have been determined in Anatolia, any tin deposit, economically feasible, has not been explored yet. However, tin was used as an alloy material five thousand years ago in the country of the civilizations, Anatolia. Existence of tin deposit which was exploited in the period of Before Christ in Anatolia has been explored by geo-archaeological researches in recent years. The mentioned old tin mine is in the village of Celaller area (Niğde). Existence of cassiterite mineral in that area was explored in 1986.

The origin of the word cassiterite is old Greek language and it was derived from "kassiteros". The word kassiteros has still being used in the meaning of tin in Greek language.

Research works that is oriented to find out the existence of tin in Anatolia has started from second half of the nineteenth century and covered 124 years till now. Cassiterite mineralization which has certainly been located in Celaller, Turkey, points out that new tin exploration studies should be carried out in this region in order to find new deposits.

## GİRİŞ

Anadolu'da günümüzde kalay minerallerinin saptanmasına karşın, ekonomik kalay yataklarının varlığı henüz belirlenememiştir. Halbuki uygarlıklar ülkesi Anadolu'da kalay 5 bin yıl önce bir alaşım maddesi olarak kullanılmıştır. Yapılan araştırmalar, tunç'un üretimi için kalayın bilinçli bir şekilde kullanılmış olduğunu belirlemiştir. Eski Anadolu metalurjistleri ana element olan bakıra alaşım için genellikle % 10 kalay karışımını sağlayarak çağın önemli bulgusu olan tunçtan çeşitli kullanım materyalleri üretmişlerdir. Kalayın Anadolu'da ilk kullanılmaya başlandığı M.Ö. 3 bin yılının ikinci yarısında nereden sağlandığı yakın zamanlara değin saptanamamıştı. Buna karşın M.Ö. 2 bin yılı başlarından itibaren -200 yıl- tunç üretimi için Mezopotamya'dan alaşıma hazır çubuklar şeklinde kalayın ithal edilmiş olduğu bilinen tarihi bir gerçektir. Mevcut bütün veriler

eski Anadolu madenciliğinin böyle bir süreç içerisinde ulaştığı teknolojik düzeyi açıklamaktadır. Çeşitli metalik madenlerden yapılmış ve bunlar arasında önemli bir yeri olan tunç materyallerin üretimi ise kalayın ilk kullanıldığı dönemlerde nereden sağlanmış olduğu hususunu devamlı gündemde tutulan bir konu yapmıştır. Ancak milattan önceki dönemlerde Anadolu'da işletilebilmiş kalay yatağının var olduğu son yıllarda yapılan jeo-arkeolojik araştırmalar sayesinde belirlenebilmiştir. Sözü edilen eski kalay işletmesi Celaller köyü (Niğde) yöresindedir. Bir kalay oksit minerali olan kasiteritin varlığı 1986 yılında saptanmıştır (Pehlivan ve Alpan, 1986). Kasiterit ise dünyada, hemen hemen, işletilebilen tek kalay cevheridir.

Kasiterit, etimolojik bakımdan eski Yunan dili kökenli olup "kassiteros" sözcüğünden türemiştir. 1879 tarihli eski Yunanca lügatta, kassiteros sözcüğünün kalay madeni olduğu ve ayrıca "Kass ülkesi madeni"



anlamına geldiği yazılmıştır. Sözü edilen Kass ülkesi, M.Ö. 16-11. yüzyılda eski Mezopotamya'nın egemen uygarlıklarından biridir. Lügat açıklamasındaki "Kass ülkesi madeni" eski Yunan uygarlıklarının Mezopotamya'dan ithal ettikleri kalaya ait bir tanımlama olmalıdır. Günümüz Yunan dilinde kassiteros sözcüğü kalay anlamında hala kullanılmaktadır.

Anadolu'da kalayın varlığının saptanmasına yönelik araştırmalar 19. yüzyılın ikinci yarısından günümüze değin devam etmiş ve 124 yıllık bir zamanı kapsamıştır.

## ANADOLU'DA ESKİ VE YENİ KALAY ARAMALARI

Anadolu'da muhtemel kalay zuhuruyla ilişkin ilk ve en eski belge 1868 yılına aittir. Haber niteliğindeki bu ilk bilgiler Royal Geographical Society'de verilmiştir (Taylor, 1868). Kalay zuhurunun Hozat'ın (Tunceli) kuzey doğusundaki Tilek köyü yöresinde olduğu belirtilmiştir. Bu bilgi kaynağı, Cumhuriyet döneminde sözü edilen yörede yeni araştırmalara neden olmuştur (Şekil. 1).

Bilinen ilk resmi araştırma Osmanlı İmparatorluk dönemine rastlamaktadır. Bu ilk ruhsatlı kalay aramaları 1899 yıllarına ait olup Gümele (Eskişehir-Sarıcakaya) yöresinde yapılmıştır. Osmanlı İmparatorluğu hükümetinin baş mühendisi Gümele (Mihalgazi) yöresinde yaptığı araştırmalara ait verdiği raporda, kasiteritin buradaki varlığına değinmektedir (MTA, 1900).

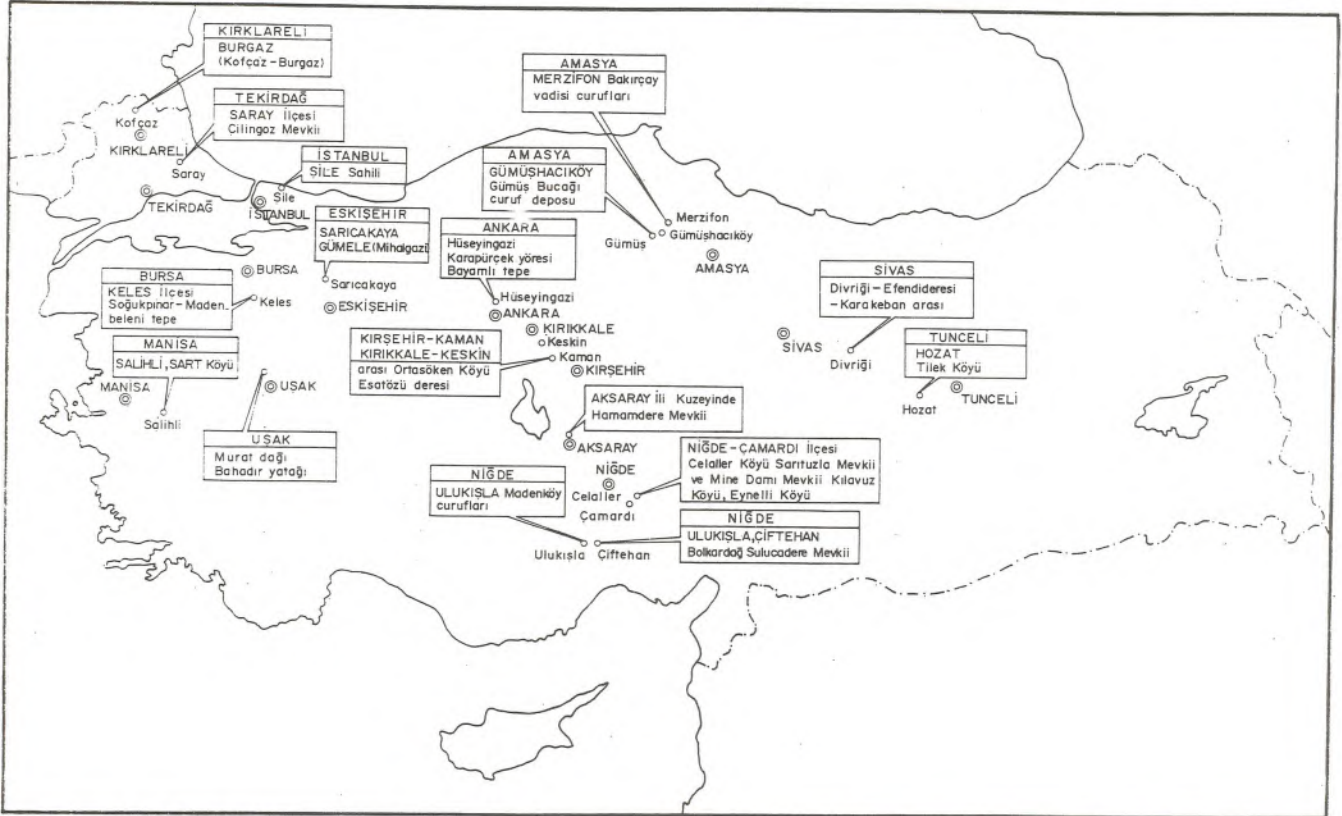
Bu rapor nedeniyle günümüzde, zaman zaman, Gümele (Mihalgazi) yöresinde araştırmalar yapılmıştır (Kaptan, 1983).

Cumhuriyet döneminde, yukarıda değinilen iki ayrı bölgedeki, Tunceli-Hozat, Tilek köyü (Helke, 1939) ile Eskişehir-Sarıcakaya, Gümele'de (Zimmer, 1940., Stchepinsky, 1941) muhtemel kalay zuhuruna yönelik araştırmalar yapılmıştır. Eskişehir-Sarıcakaya, Gümele'ye ait en son araştırma bir doktora tezi için yapılmıştır (Kibici, 1982). Ancak bu çalışmalar sonucunda ekonomik olabilecek bir cevherleşme saptanmamıştır.

Şaphane (Kütahya)'nın kuzeyinde Şaphane dağı ve Eğriğöz dağı ile Uşak il merkezinin kuzeydoğusundaki Muratdağı'nda 1936-1937'de çalışılmıştır (Şekil. 1). Araştırmalarda Muratdağı Bahadır yatağı örneklerine ait analizlerin birinde kalay saptanmıştır. Bu nedenle sözü edilen yörede yapılan araştırmalar ise olumsuz sonuçlanmıştır (Pilz, 1937).

Karapürçek yöresi ile Bayamlı tepe'de (Ankara-Hüseyingazi), 1939-1940 yıllarında bir araştırma yapılmıştır. Alınan örneklerin mineralojik tetkiki ile spektral analizleri yapılmış ve bazılarında Sn-Au saptanmıştır. Ancak bu yörenin kalay ve altın zuhuru olarak değerlendirilemeyeceği vurgulanmıştır (Kleinsorge, 1940).

Sivas, Divriği Efendi deresi-Karakeban arasında 1960-1961 yıllarını içeren araştırmada, bu yörede ilk defa kasiteritin var olduğu ifade edilmiştir. Ama alınan örneklerdeki kalay tenörlerinin düşük bir oranda olduğu



Şekil 1 : Yer bulduru haritası

Figure 1: Location map

belirtmiştir (Denkel, 1961). Kalaya ilişkin yapılan bir başka yayında bu çalışmalara da değinilmiştir (Kaptan, 1983).

Böyle bir süreçten sonra Anadolu'daki muhtemel kalay zuhurlarının saptanmasına katkı sağlayacak bir diğer araştırma da 1973-1974 yıllarında yapılmıştır (Kaptan-de Jesus, 1974). Konuya çok değişik bir perspektif içinde bakılmıştır. Sözü edilen araştırma, eski metalurjiye ait Anadolu'daki 43 adet maden cürufu deposunda gerçekleştirilmiştir. Eski dönemlere ait kalay cürufları aranmıştır. İlk Tunç çağına ait iki adet bakır cüruf deposu saptanmıştır. Diğer 41 adet cüruf deposunun genellikle Roma-Bizans ve Osmanlı İmparatorluk dönemine ait bakır, kurşun eritmesi kalıntıları olduğu belirlenmiştir. Kalay metalurjisine ait cüruf kalıntılarına şimdilik rastlanamamıştır. Ancak Merzifon-Bakırçay vadisindeki (Amasya) cüruf depolarında, Gümüşhacıköy-Gümüş bucağı (Amasya) cüruf depolarında ve Ulukışla-Madenköy (Niğde)'deki Bolkardağ eski maden işletmelerine ait izabe çalışmalarını içeren cüruflarda, kalaya iz element olarak rastlanabilmiştir. Ülkemizdeki bu araştırmaya benzer çalışma önceki yıllarda güneybatı İngiltere'de Cornwall ve Devon'da milattan önce ve milattan sonraki dönemleri kapsayan eski kalay işletmeleri ile maden cüruflarının bulunduğu yerlerde yapılmıştır (Tylecote ve diğerleri, 1989).

Koçaz-Burgaz (Kırklareli) yöresinde yapılan 1975 yılı arazi çalışmaları sırasında pegmatit zuhuru içinde tesadüfen 1 cm<sup>3</sup> iriliğinde kasiterit bulunmuştur.<sup>(x)</sup> Sözü edilen irilikte kasiterite ülkemizde başka bir yerde rastlanmamıştır. Yörede günümüze değin yeni bir araştırma yapılmadığı için olası cevherleşme alanı belirlenememiştir.

Kalay minerallerinden kasiterite, 1977-1980 yıllarında Sart plaserlerinin altın yönünden değerlendirilmesi için yapılan araştırmalarda rastlanmıştır. Sart köyü (Manisa-Salihli) dere kumlarına ait bate örneklerinin binoküler ile irdelenmesi sırasında jeoloji Yük. Müh. T. Alpan tarafından saptanmıştır (Şekil 1).

Anadolu'da ilk defa kalay minerallerinden stannit 1979 yılında Bursa-Keles ilçesi Soğukpınar-Madenbelenitepe'de saptanmıştır (Çağatay ve diğerleri, 1979).

Trakya bölgesinde 1983-1984 yıllarında altına yönelik ağır mineral çalışmalarında kasiterite rastlanmıştır (T. Alpan, sözlü anlatım, 1991). Sözü edilen araştırmada Tekirdağ-Saray ilçesi Çilingöz mevki Çilingöz dere kumlarından alınan bate örneklerinde kasiterit saptanmıştır (Şekil 1.). Yine aynı araştırmacı tarafından kasiterite İstanbul-Şile sahil kumlarından alınan bate örneklerinde rastlanmıştır.

Kaman (Kırşehir)-Keskin(Kırıkkale) arası Ortasöken köyü Esatözü dere kumlarından 1984 yılında bate için alınan örneklerin binokülerde irdelenmesi ile kasiterit saptanmıştır (T. Alpan, sözlü anlatım, 1991).

Anadolu'da stannit içeren ikinci cevherleşme 1985-1986 yıllarında Bolkardağ'da saptanmıştır. Kalay içerikli çinko-kurşun cevherleşmesinin bulunduğu yer Bolkardağ'ında 1740 m. kotunda Sulucadere (Niğde-Ulukışla, Çiftahan) mevkiğindedir (Yener ve Özbal, 1987., Çağatay ve Arman, 1989).

Celaller köyü (Niğde-Çamardı) yöresindeki kalay cevherleşmesi, MTA Genel Müdürlüğü'nün 1985 yılında başlattığı "Niğde polimetal arama projesi" çalışmalarında saptanmıştır. Niğde masifinden alınan bate örneklerinin değerlendirilmelerine göre kasiterit üç ayrı sahada belirlenmiştir. Bu yerler Celaller köyü, Klavuz köyü ile Eynelli köyü yöresindeki anomali sahalıdır. Sözü edilen yerlere ait dere sedimanı örnekleri binokülerde incelenmiş ve bunlardan kasiterit konsantreleri elde edilmiştir (Pehlivan ve Alpan, 1986). Bu materyaller MTA Tabiat Müzesi Mineraloji Bölümünde teşhir edilmektedir. Ayrıca Celaller köyü yöresinin birinci derecede kalay anomali sahası olduğu belirtilmektedir. Celaller Sarıtuzla (Kestel) antik yeraltı maden işletmesinde 1987-1990 yıllarında yapılan arkeometrik araştırmalarda, en zengin kasiteritin hematitli kuvars damarlarında oldukları saptanmıştır (Çağatay ve Pehlivan, 1988., Kaptan, 1989). Eski yeraltı maden işletmesinden alınan bir oluk numunesinin Boğaziçi Üniversitesi Kimya Bölümü'nde yapılan kimyasal analizinde ise kalay % 1.5 oranında saptanmıştır. Konuya ilişkin yapılan yeni bazı yayınlarda da Celaller kalay cevherleşmesinin varlığı onaylanmaktadır (Çevikbaş ve Öztunalı, 1991). Ancak Celaller köyü yöresindeki kalay mineralizasyonunun ekonomik olup olmadığına yönelik yeni araştırmaların yapılması beklenmektedir.

## ESKİ YERALTI KALAY MADENCİLİĞİ

Türkiye'de eski yeraltı kalay madenciliğine ait şimdilik iki adet eski işletme saptanmıştır. Bunların ikisi de Celaller köyü yöresindedir. İlk bulgu 1986-1987 yılından günümüze değin araştırmaların devam ettiği Sarıtuzla (Kestel) I antik maden galeriler kompleksidir. İkinci örnek Sarıtuzla eski maden sahasına yaklaşık 1 km. uzaklıktaki Mine damı mevkiğindedir.

Sarıtuzla (Kestel) I antik maden galeriler kompleksinde yapılan son jeo-arkeolojik araştırmalar 1991 yılında Peak District maden müzesinden (İngiltere) gelen ve değişik meslek dallarından oluşan bir uzmanlar ekibi ile birlikte yapılmıştır. Bu araştırmada kuzey yönü doğrultusunda yeni işletme galerileri ile eski madencilere ait kalıntılar bulunmuştur. Araştırma sonuçlarının tümü henüz açıklanmamıştır. Ancak sözü edilen yeraltı maden işletmesinin ilk üretim evresi olan M.Ö. 2880 tarihinden son üretim evresine (Bizans) değin buradan yaklaşık 1000 ton kalay cevherinin üretilmiş olduğu belirlenmiştir.

(x) Jeoloji Yük. Müh. Engin Çubukçu, sözü edilen kasiteriti MTA Tabiat Tarihi Müzesi Mineraloji bölümüne armağan etmiştir.

Önceki yıllarda yapılan araştırmalarla galeriler kompleksinin üstünden başlayıp geniş bir alanı kapsayan ve kalay cevherinin zenginleştirilmesinde kullanılmış bir açık hava atelyesi saptanmıştır (Yener ve diğerleri, 1989). Türkiye'de ve dünya'da tek örnek olan "çok çukurlu sabit cevher zenginleştirme atelyesi"nin 861 adet cevher kırma-ezme çukuru vardır (Kaptan, 1989). Ayrıca kalay cevherinin öğütülerek ergitmeye hazır duruma getirilmesinde kullanılmış çok sayıda taş aletler ele geçmiştir.

Mine damı eski maden sahası, Celaller köyünün yaklaşık 1.5 km kuzeybatısındadır. Sarıtuzla (Kestel) eski maden sahasının ise doğu kuzeydoğusuna yaklaşık 1 km. uzaklıktadır (Şekil 1). Yerel halk tarafından Mine damı mevkii olarak tanımlanmaktadır. 1991 yılı araştırmalarında yeni bulgularanan bu eski maden sahası içinde muhtemelen eski kalay madenciliğine ait olan çeşitli buluntulara rastlanmıştır. Yapılan jeo-arkeolojik araştırmalar sırasında burada göçük nedeniyle kapalı şimdilik bir adet eski yeraltı maden işletmesi saptanmıştır. Mine damı'nda çok sayıda gözlenen antik cevher zenginleştirme aletleri, Sarıtuzla (Kestel) eski maden sahasındaki buluntularla birbirlerinden ayrılmayacak benzerliktedirler. Mine damı cevher zenginleştirme aletleri Sarıtuzla'dakiler gibi aynı cins madenin ergitmeye hazırlanmasında kullanılmışlardır. Bu nedenle Mine damı maden sahası da Sarıtuzla eski maden sahası gibi eski kalay madenciliğinin yapıldığı bir yer olmalıdır. Mine damı cevher zenginleştirme aletleri içinde ele geçen en ilginç materyel fosilli taş havandır. Bu materyel günümüzden yaklaşık 5 bin yıl öncesine ait olup kalay cevherinin öğütülmesinde kullanılmıştır. Petrografik ve paleontolojik determinasyonları MTA Genel Müdürlüğü uzmanları tarafından yapılmıştır. Petrografik analizi : Metakonglomera. Bol kuvarsit parçası, az plutonik kayaç parçası (kuvarslı), az mika içermektedir. Ülkemizde metakonglomeradan yapılmış ve fosilli olan bir başka cevher zenginleştirme aletine şimdilik rastlana-



**Resim 1** : Cevher zenginleştirme aleti fosilli taş havan

**Photo 1** : Ancient mineral processing device bearing marine fossil remainings

mamıştır. Muhtemelen Lütésiyan (Orta Eosen) yaşlı ve tek hücreli denizel canlıların bulunduğu bu cevher zenginleştirme aleti İlk Tunç Çağı madencileri tarafından kullanılmıştır (Resim. 1).

Mine damı ile Sarıtuzla eski maden sahasına yaklaşık 2 km. güneydoğudaki Göltepesi, eski madencilerin bir yerleşim alanıdır. Burada çok sayıda taştan yapılmış cevher zenginleştirme aletleri bulunmuştur. Bu aletlerin sayısı yaklaşık 50.000 adettir. Ayrıca yapılan kazılarda kalayın ergitildiğini kanıtlayan 100'den fazla ergitme potası ve kalıp bulunmuştur. Ergitme potaları içindeki kalıntıların Smithsonian Enstitüsünde (ABD) yapılan analizlerde de kalay saptanmıştır (Yener, 1991).

Sarıtuzla-Mine damı'ndaki eski yeraltı kalay madenciliğine ait buluntular ile Göltepe eski yerleşim alanındaki ergitme potaları, Celaller yöresinin 5 bin yıl öncesinden başlayan kalay madenciliğinin yadsınamayacak örnekleridir. Bu nedenle Celaller köyü yöresi, ekonomik kalay yatakları yönünden araştırmayı bekleyen bir yerdir.

## SONUÇLAR

Anadolu'da kalay yataklarının bulunmasına yönelik yapılan araştırmalar 124 yıl öncesinden başlamış, sürekli olmayan az sayıdaki aramalarla günümüze değin devam etmiştir. MTA Genel Müdürlüğü'nün çeşitli bölgelerde maden jeolojisi kapsamındaki projelerine, zaman zaman, Türkiye madencilik tarihi araştırmalarının katılımı ile kalay konusunda olumlu sonuçlara yaklaşılmıştır. Ayrıca Boğaziçi Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Tarih-Kimya Bölümlerine ait projeye MTA Genel Müdürlüğü'nün katkısıyla çok daha iyi sonuçlar alınmıştır. Böyle bir süreç sonunda, Anadolu'da stannit ve kasiterit minerallerinden oluşan kalay cevherleşmesinin üç ayrı yerde bulgulanması sevindirici olmuştur. Bundan böyle kalay minerallerinden stannitin Madenbelenitepe'de (Bursa) ve Bolkaradağ-Sulucadere'de, kasiterit cevherleşmesinin ise Celaller (Niğde) yöresinde saptanması, yeni araştırmalara ışık tutacaktır.

Özellikle bugüne değin ülkemizde yeri ve varlığı kesin olarak bulunan kasiterit cevherleşmesinin Celaller köyü yöresinde saptanması, burada yeniden bir araştırma yapılmasını gerektirmektedir. Çünkü Niğde masifinde saptanan kalay mineralizasyonunun ekonomik olup olmadığı konusunda henüz yeterli çalışmalar çeşitli nedenlerle yapılamamıştır. Ama milattan önceki dönemlerde buradaki antik maden galeriler kompleksinden yaklaşık 1000 ton kalay cevherinin üretilmiş olduğunun belirlenmesi, Celaller kalay mineralizasyonunun önemini artırmıştır. Bütün bu veriler anılan yörede ekonomik yönden kalay yatağı bulunması umudunu kuvvetlendirmektedir.

## KATKI BELİRTME

Kasiterit sözcüğü ile kassiteros sözcüğünün arasındaki ilişkinin araştırılmasını öneren Prof. Dr. A.

Çınaroğlu'na, 1879 tarihli eski Yunanca lügatı ile yardımcı olan Enver Engin'e ve Dr. Ö. Özerden'e, kalay analizleri için Prof. Dr. H. Özbal'a, konuya ilişkin sözlü bilgi aktarımında bulunan Jeoloji Yük. Müh. T. Alpan'a ve N. Pehlivan'a, Y. Lengeranli ile Maden Yük. Müh. M. Yıldırım'a ve Tübitak Aksay Ünitesine içtenlikle teşekkür ederim.

## DEĞİNİLEN BELGELER

- Çağatay, A., Altun, Y. ve Arman, B., 1979., Madenbeni-tepe (Soğukpınar-Bursa) kalay cevherleşmesinin mineralojisi : MTA Derg., 92, 40-48.
- Çağatay, A ve Pehlivan, N., 1988, Celaller (Niğde-Çamardı) kalay cevherleşmesinin minealojisi : Jeoloji Mühendisliği Derg. 32/33, 27-31.
- Çağatay, A. ve Arman, B., 1989., Bolkardağ Sulucadere (Ulukışla-Niğde) kalay içerikli çinko-kurşun cevherleşmesinin mineralojisi : Jeoloji Mühendisliği, 32, 1-2, 15-20.
- Çevikbaş, A. ve Öztunalı, Ö., 1991, Ulukışla-Çamardı (Niğde) havzasının maden yatakları : Jeoloji Mühendisliği 39, 22-40.
- Denkel, U., 1961, Divriği Efendi Deresi-Karakeban arası Cu, Bi ve Sn zuhurları hakkında ek rapor : MTA rap. 2855 (yayınlanmamış) Ankara.
- Helke, A., 1939, Maden yatakları bilgisi noktasından Tunceli vilayetinde yapılan bir jeolojik tetkik seyahati hakkında rapor : MTA rap. 571 (yayınlanmamış) Ankara.
- Kleinsorge, H., 1940, Ankara vilayeti, Karapürçek ve Bayamlı tepe havalisinde yapılan jeolojik tetkikata dair rapor : MTA rap. 1079 (yayınlanmamış) Ankara.
- Kaptan, E. ve de Jesus, P.S., 1974, Türkiye madencilik tarihi için genel bir araştırma (kalayın kökeni) : MTA rap. 5226 (yayınlanmamış), Ankara.
- Kaptan, E., 1983, Türkiye madencilik tarihi içinde kalayın önemi ve kökeni MTA Derg. 95/96, 164-172.
- Kaptan, E., 1988, Türkiye madencilik tarihine ait Çamardı-Celaller köyü yöresindeki buluntular : Kültür ve Tabiat Varlıkları Koruma Başkanlığı x. Kazı, Araştırma ve Arkeometri Sempozyumu IV. Arkeometri sonuçları, 16, Ankara.
- Kaptan, E., 1989, Türkiye madencilik tarihine ait Celaller (Niğde) yöresindeki Sarıuzla-Göltepe buluntuları : Anıtlar ve Müzeler Genel Müd. XI. Kazı, Araştırma ve Arkeometri Sempozyumu, V. Arkeometri sonuçları, 13-31, Antalya.
- Kibici, Y., 1982, Sarıcakaya (Eskişehir ili) masifinin jeolojisi, petrografisi ve petrolojik etüdü, masife ilişkin kalay araştırması : Eskişehir Devlet Müh. ve Mimarlık Akademisi Maden Fak. doktora tezi (yayınlanmamış), Eskişehir
- MTA Raporu., 1900, Gisements stanniferes Gümele : MTA rap. 935 (yayınlanmamış) Ankara.
- Pilz, R., 1937, Şaphane, Murat dağ ve Eğrigöz dağ mıntkasındaki müteaddit maden yataklarında yapılan istikşaf hakkında iptidai rapor : MTA rap. 641 (yayınlanmamış) Ankara.
- Pehlivan, N. ve Alpan, T., 1986, Niğde masifi altın-kalay cevherleşmesi ve ağır mineral çalışmaları ön raporu : MTA Maden Etüd ve Arama Daire Bşk. arşivi, Ankara.
- Stchepinsky, V., 1941, Bilecik vilayeti maden zenginlikleri hakkında rapor : MTA rap. 1232, (yayınlanmamış), Ankara.
- Taylor, J.G., 1868, Journal of the Royal Geographical Society, xxxiii, London
- Tylecote, R.F., Photos, E. and Earl, B., 1989, The composition of tin slags from the south-west of England : World Archaeology 20, 3, Arcaheometal-lurgy, 434-445.
- Yener, K.A. ve Özbal, H., 1987, Tin in the Turkish Taurus mountains : The Bolkardağ mining district, Antiquity, 61, 232, 220-226.
- Yener, K.A., Özbal, H., Kaptan, E., Pehlivan, A. N. ve Goodway, M., 1989, Kestel : An early Bronze Age source of tin ore in the Taurus Mountains, Turkey : Science 244, 117-264.
- Yener, K.A., 1991, Göltepe 1990 kazı sonuçları : Anıtlar ve Müzeler Genel Müd. xiii. Kazı, Araştırma ve Arkeometri sempozyumu (Yayında), Çanakkale.

# DOĞAL KAYNAKLAR AÇISINDAN YENİ TÜRK DEVLETLERİ

Natural Resources of the new Turkish states

Sadettin KORKMAZ K.T.Ü. Jeoloji Müh. Bölümü, Trabzon

**ÖZ :** Orta Asya'da yer alan ve bağımsızlıklarını yeni kazanmış Türk devletleri doğal kaynaklar açısından çok büyük potansiyellere sahiptirler.

**ABSTRACT :** In terms of natural resources the Turkish states that become newly independent central Asia have great potentialities.

## GİRİŞ

20. Yüzyılın sonlarına yaklaştığımız şu yıllarda, en önemli siyasi olaylardan biri de şüphesiz ki 70 yıldır Sovyetler Birliğinin egemenliği altında yaşayan Türk devletlerinin bağımsızlıklarını elde etmeleri ve 6 yeni Türk devletinin kuruluşudur. Ancak, bu yeni devletlerin her yönüyle dünyaya uyum sağlamaları uzun sürede gerçekleşebilecek bir olgudur. Çünkü yıkılan sistemin bütün kurumları, felsefesi ve yapısı henüz yürürlüktedir. Ayrıca, bu devletlerin Rusya Federasyonu ile çözülmesi gereken pek çok sorunları vardır. Bu nedenle, bağımsız yeni Türk devletlerinin kendi sistemlerini kurmaları ve yeniden yapılanmaları uzun yıllar alacaktır. Bu yazıda konunun siyasi, ekonomik ve kültürel yönünden çok, bağımsız Türk devletlerinin sahip oldukları doğal kaynaklar (Şekil-1) ile bunların Türkiye ve bu devletler açısından önemine değinilecektir.

## PETROL VE DOĞAL GAZ

Orta Asya'daki büyük petrol ve doğal gaz yatakları Hazar Denizi çevresindeki havzalar ile Kara Kum çölünde yer almaktadır.

Azerbaycan'ın önemli petrol ve doğal gaz sahaları Kura nehri boyunca uzanan ve Hazar Denizi ile birleşen Kura havzasındadır. Havzada, Pliyosen yaşlı kumtaşlarından 200-3900 m. arasında değişen derinliklerden üretim yapılmaktadır.

Orta Asya'da, Türkmenistan ile Özbekistan arasında yer alan Kara Kum çölü büyük ölçekli petrol ve doğal gaz yatakları içermektedir. Kara Kum çölünü KB-GD yönünde kateden Amu-Derya nehri, hem çölü ve petrol sahalarını ikiye ayırmakta, hem de Türkmenistan ile Özbekistan arasındaki sınırı oluşturmaktadır. Bu çölde Jura ve Kretase yaşlı karbonatlar ve kumtaşlarından

üretim yapılmaktadır. Türkmenistan, ayrıca Güney Hazar kıyısında Pliyosen yaşlı kumtaşlarından ve GD Türkmenistan'da Kretase yaşlı kumtaşlarından üretim yapmaktadır. Özbekistan ise ayrıca, güneyde bulunan Termes ile doğuda bulunan Kokand ve Andıçan illerinden petrol üretimi yapmaktadır.

Kazakistan'ın petrol ve doğal gaz yatakları da Hazar denizi'nin doğusunda bulunan Mangayşilak bölgesindedir. Bu bölgede üretim Jura yaşlı kumtaşlarından yapılmaktadır. Kazakistan ayrıca Hazar Denizi'nin kuzeydoğu yöresindeki sahalardan (Dossor, Kulsaray, Temir ve Ural) petrol, Balkaş Gölü'nün batısında yer alan bölgeden de doğal gaz üretmektedir.

Kırgızistan ve Tacikistan petrol yönünden fazla zengin değildir. Kırgızistan, Celal-Abad yöresinden, Tacikistan ise Tyube güneyinden petrol elde etmektedir.

Bağımsız Türk devletlerinden Azerbaycan, Türkmenistan, Özbekistan ve Kazakistan petrol ve doğal gaz açısından çok büyük rezervlere sahiptir. Dünyada "dev petrol ve doğal gaz yatağı" olarak adlandırılmış 509 yataktan (rezervi en az 500 milyon varil petrol veya eşdeğeri doğal gaz) 28 tanesi bu dört ülkede yer almaktadır (Tablo - 1). Bu 4 Türk devletinin toplam doğal gaz rezervi 189 trilyon fitküp (5 milyar metreküp; 31 milyar varil petrole eşdeğer), toplam petrol rezervi ise 13 milyar varildir (1.8 milyar ton). Bu ülkelerden Azerbaycan yaklaşık 8 milyar varil petrol rezervi ile ilk sırayı almaktadır. Kazakistan 2.9 milyar varil, Türkmenistan 2 milyar varil ve Özbekistan da 60 milyon varil petrol rezervine sahiptir. Doğal gaz açısından ilk sırayı 129 trilyon fitküp (21 milyar varil petrole eşdeğer) ile Türkmenistan almaktadır. Özbekistan 54 trilyon fitküp (9 milyar varil petrole eşdeğer), Azerbaycan 4 trilyon fitküp (697 milyon varil petrole eşdeğer) ve Kazakistan 1 trilyon fitküp (181 milyon varil petrole eşdeğer) doğal gaz rezervine sahiptir.

Ancak bu rezervlerin bir bölümü yıllardan beri süren üretim nedeniyle azalmıştır. Bu konudaki dünya üretim indekslerini ve hesaplamalarını gözönüne alırsak petrol-leri 8 milyar varillik kısmı (yaklaşık % 60'ı) ve doğal gazların 170 trilyon fitkübü (yaklaşık % 90'ı) henüz rezerv olarak durmaktadır. Ayrıca bu hesaplamalara daha küçük ölçekli petrol ve doğal gaz yatakları dahil edilmiştir. Dolayısıyla bu ülkeler petrol ve doğal gaz açısından bugün bile çok büyük rezervlere sahiptirler.

## MADEN YATAKLARI

Bu Türk devletleri metalik madenler açısından da çok büyük yataklara sahiptirler. Tablo-2'de görüldüğü gibi Azerbaycan'da 3, Özbekistan'da 3, Tacikistan'da 2, Türkmenistan'da 1, Kırgızistan'da 5 ve Kazakistan'da 23 olmak üzere bu ülkelerde toplam 37 büyük maden yatağı vardır. Özellikle Tacikistan'daki kalay yatağı, Kazakistan'daki demir ve nikel-kobalt yatakları ile Özbekistan, Tacikistan ve Kazakistan'da bulunan altın ve gümüş yatakları ekonomik açıdan önem taşıyan büyük yataklardır. Özbekistan en büyük altın üreticisidir.

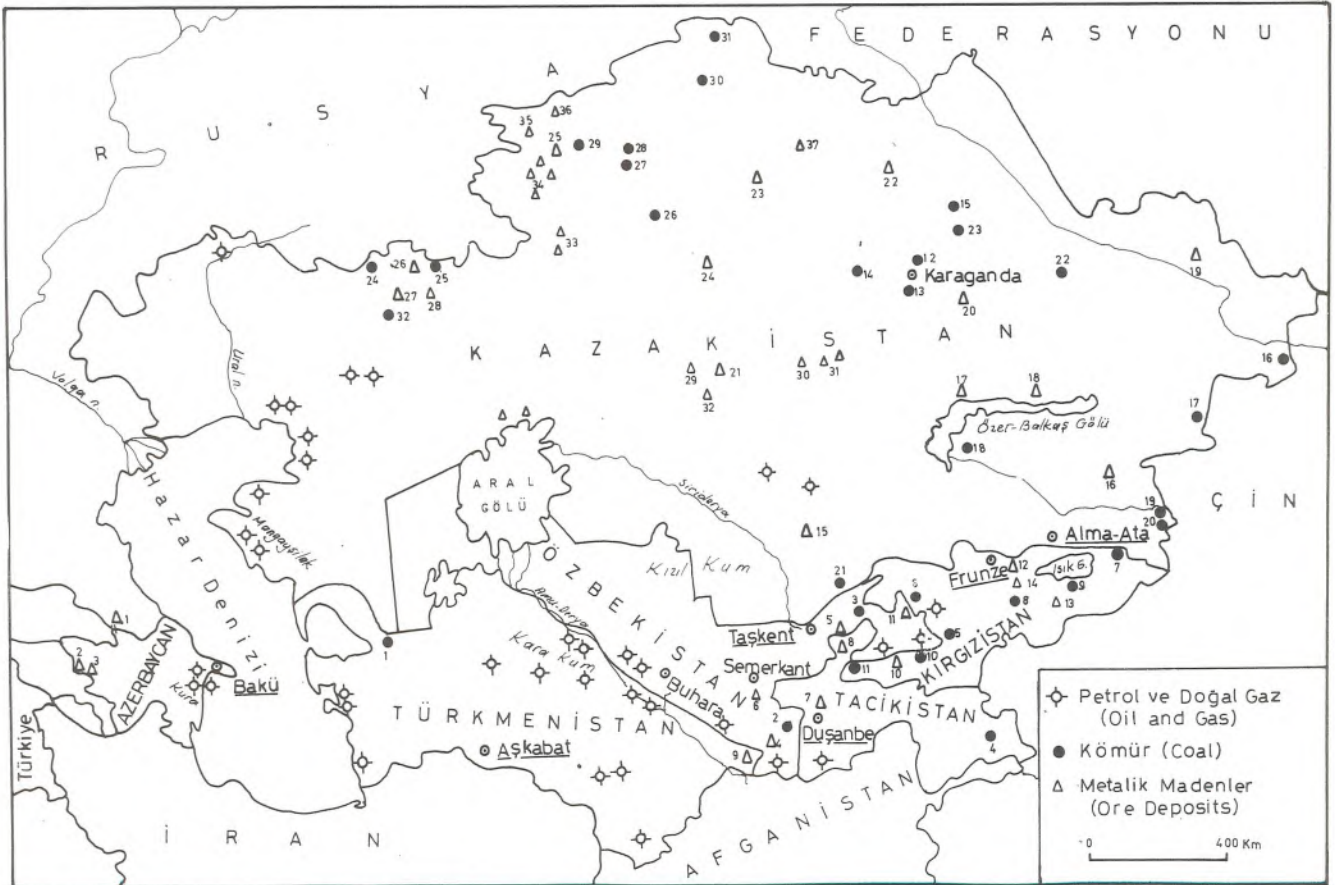
Endüstriyel hammaddeler açısından da bölgede önemli yataklar vardır. Kazakistan'ın kuzeybatısında Ak-tubinsk ve Alga'da 2, Dizambul'un kuzeyinde Karadağ, Açısay ve Aksay'da 3 olmak üzere toplam 5 büyük fosfat yatağı vardır. Bunlardan başka Kazakistan'da 3, Türk-

menistan'da 2, Özbekistan'da 2, Tacikistan'da 1 ve Kırgızistan'da 1 olmak üzere toplam 9 büyük tuz yatağı vardır. Ayrıca Özbekistan'da 1 grafit yatağı, Tacikistan ve Kırgızistan'da 1'er civa yatağı, Türkmenistan'da 1 kükürt ve Kazakistan'da da 1 barit ve 1 kaolin yatağı vardır.

## KÖMÜR

Orta Asya'da yer alan Türk devletlerinde, 11 taşkömürü, 17 linyit ve 4 turba yatağı olmak üzere toplam 32 büyük kömür yatağı vardır (Tablo-3). Türkmenistan'da 1 taşkömürü; Özbekistan'da 1 taşkömürü ve 1 linyit; Tacikistan'da 1 taşkömürü; Kırgızistan'da 3 taşkömürü ve 4 linyit; Kazakistan'da ise 5 taşkömürü, 12 linyit ve 4 turba yatağı bulunmaktadır. Sadece Kazakistan'ın Karaganda şehri yakınlarında bulunan bir taş kömürü yatağından yılda yaklaşık 25 milyon ton kömür üretimi yapılmaktadır. Bilindiği gibi Kazakistan, eski Sovyetler Birliği'nin üçüncü büyük kömür üreticisi idi.

Bu ülkelerde yer alan kömür ve metalik madenlerin rezerv ve yıllık üretimleri hakkında çok sağlıklı bilgiler elde edilememiştir. Ancak, yine de bazı rakamlar verebiliriz. Örneğin Özbekistan'ın Taşkent yakınlarında bulunan Kalmakyr ve Almalyk yataklarından 1983 yılında 17 ton altın, 35 ton gümüş, 120 bin ton bakır ve 800 kg molibden üretilmiştir.



Şekil 1 : Orta Asya Türk devletleri ve önemli doğal kaynakları

Figure 1 : Middle Asia Turkish states and their important natural resources

ÜLKE VE SAHA ADI	R E Z E R V		KAPAN TIPI	HAZNE KAYA TÜRÜ	YAŞI	DERİNLİK (m)
	Petrol (Milyon varil)	Doğal Gaz (Trilyon fitküp)				
<b>TÜRKMENİSTAN</b>						
Dauletabat		48.70	Stratigrafik	Kumtaşı	Kretase	2900
Şatloyköyü	50	34.39	Antiklinal	Kumtaşı	Kretase	3500
Kotur Tepe (Güney Hazar)	1.460	1.50	Faylı Antikli.	Kumtaşı	Pliyosen	2600
Bagadcin (Kara Kum)		9.50	Antiklinal	Karbonat	Kretase	3000
Kirpiçlin (KaraKum)		8.59	Antiklinal	Karbonat	Kretase	3000
Naipköyü (Kara Kum)		8.00	Antiklinal	Kumtaşı	Kretase	1900
Açakköyü (Kara Kum)		5.59	Antiklinal	Kumtaşı	Kretase	1600
Gugurtlinköyü (Kara Kum)		4.00	Antiklinal	Kireçtaşı	Kretase	1000
Çekelen (Güney Hazar)	640		Faylı Antikli.	Kumtaşı	Paleosen	2500
Samantepinköyü (Kara Kum)		3.50	Antiklinal	Karbonat	Jura	2300
Bayramalinköyü		3.09	Antiklinal	Kumtaşı	Kretase	2700
Beurdeşik		3.00	Antiklinal	Karbonat	Jura	2400
Toplam	2.150	129.68				
<b>AZERBAYCAN</b>						
Balakhano (Kura)	2.400		Antiklinal	Kumtaşı	Pliyosen	1300
Bibieybatköyü (Kura)	2.000		Faylı Antikli.	Kumtaşı	Pliyosen	1500
Neftyanıya Kamni	1.225		Faylı Antikli.	Kumtaşı	Pliyosen	1600
Sangaçali (Kura)	860	0.69	Antiklinal	Kumtaşı	Pliyosen	3600
Surakhanköyü (Kura)	900		Faylı Antikli.	Kumtaşı	Pliyosen	200
Karaçukur (Kura)	600		Faylı Antikli.	Kumtaşı	Piyosen	1500
Bakar		3.50	Faylı Antikli.	Kumtaşı	Pliyosen	3900
Toplam	7.985	4.19				
<b>ÖZBEKİSTAN</b>						
Gazlinköyü (Kara Kum)	60	26.00	Antiklinal	Kumtaşı	Kretase	700
Şurtanköyü		9.00	Resif	Karbonat	Kretase	2800
Kandimköyü (Kara Kum)		5.59	Antiklinal	Karbonat	Jura	1600
Zevardin		3.89	Resif	Karbonat	Jura	2600
Urtabulakköyü (Kara Kum)		3.59	Antiklinal	Karbonat	Jura	2500
Dengizkulhanzak(Kara Kum)		3.50	Antiklinal	Karbonat	Jura	2300
Uçkuyrköyü (Kara Kum)		3.00	Antiklinal	Silttaşı	Kretase	1500
Toplam	60	54.57				
<b>KAZAKİSTAN</b>						
Uzenköyü	1.875		Antiklinal	Kumtaşı	Jura	800
Zetiybayköyü	1.100	1.09	Antiklinal	Kumtaşı	Jura	1900
Toplam	2.975	1.09				

**Tablo 1 : Yeni Türk devletlerinin dev petrol ve doğal gaz sahaları, rezervleri ve bazı jeolojik özellikleri**

**Table 1 : Giant petroleum and natural gas fields of new Turkish states, their reserves and some geological features.**

## TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Bu bilgilerin ışığında, bağımsız yeni Türk devletlerinin doğal kaynaklar açısından önemli ve büyük potansiyellere sahip oldukları anlaşılmaktadır. 4 milyon km<sup>2</sup>'yi aşan bir alana sahip olan bu ülkelerde yapılacak yeni çalışma ve araştırmalarla bu yeraltı kaynaklarının daha da geliştirilmesi ve artırılması mümkündür. Türkiye bugün her türlü maden ve petrol arama ve üretim işlemlerinde büyük bir bilgi birikimi, teknik eleman gücü ve potansiyeline sahiptir. Dolayısıyla Türkiye, bu ülkelerle gerekli projeleri ve teknik işbirliğini yapabilecek ve yönetecek güçtedir.

Ayrıca bu Türk devletlerinin hemen hepsi, Türkiye ile işbirliği yapmak, Türkiye'nin tecrübelerinden yararlanmak ve Türkiye üzerinden dünyaya açılmak istedikleridir. Kısacası, Türkiye ile, başta ekonomik konular olmak üzere, bir çok konuda işbirliğine gireceklerdir. Bu durum ülkemiz için büyük fırsattır.

Günümüzde, ülkemizin ihracaat ve ithalat dengesi daima ithalat lehine bozulmaktadır. Bu ithalatta da en büyük payı petrol giderleri almaktadır. Ayrıca ödemeler döviz olarak yapılmaktadır. Dolayısıyla ihracaatımızın büyük bir bölümü ancak petrol giderlerini karşılayabilmektedir. İhracatımız, son yıllarda büyük artışlar göstermesine karşılık, bu dengeyi sağlayacak

ÜLKE VE YATAK ADI	YATAĞIN CINSİ
<b>AZERBAIJAN</b>	
1. Filistsai	Kurşun-çinko
2. Kedabek (Gence)	Bakır-molibden
3. Zaglig (Gence)	Boksit
<b>ÖZBEKİSTAN</b>	
4. Gümüşlük (Semerkant)	Kurşun-çinko
5. Almalyk (Taşkent)	Bakır-gümüş-altın-molibden
6. Şakrisyab	Manganez
<b>TACİKİSTAN</b>	
7. Zeravşan (Duşanbe)	Kalay
8. Karamazor	Bakır-kurşun-çinko-gümüş-altın
<b>TÜRKMENİSTAN</b>	
9. Kutugang (Semerkant)	Kurşun
<b>KIRGIZİSTAN</b>	
10. Kan (Kokand)	Kurşun-çinko
11. Sumsar (Nahagan)	Kurşun-çinko
12. Frunze	Kurşun-çinko
13. Karaçolka	Demir
14. Roçkorka	Boksit
<b>KAZAKİSTAN</b>	
15. Karatau (Karadağ)	Kurşun-çinko-gümüş-altın
16. Tekeli	Kurşun-çinko
17. Kounradski	Bakır-altın-molibden-renyum
18. Saçak	Bakır-molibden
19. Altay	Bakır-kurşun-çinko
20. Besçübe-Uşkatın	Kurşun-çinko
21. Dizezkazgan	Bakır-kurşun-çinko-gümüş
22. Bostşekül	Bakır-molibden
23. Kolutan	Boksit
24. Amangeldinski	Boksit
25. Tungaç	Boksit
26. Kempirsaç	Nikel
27. Aktubinks	Nikel-kobalt
28. Khrom Tau (Krom Dağı)	Kromit
29. Manganez Köyü	Manganez
30. Kızılçar doğusu	Manganez
31. Karaçal	Demir (2 yatak)
32. Karsakpay	Demir
33. Kogagel güneyi	Demir (2 yatak)
34. Rudni-Tobol Bölgesi	Demir (4 yatak)
35. Federoki	Demir
36. Vedenka	Demir
37. Atansor	Demir

**Tablo 2 :** Yeni Türk devletlerinin önemli maden yatakları

**Table 2 :** Important ore deposits of new Turkish states

düzeğe henüz ulaşmamıştır.

Bugün doğal kaynaklar-özellikle petrol ve doğal gaz açısından büyük potansiyellere sahip yeni Türk devletleri Türkiye için çok büyük bir pazardır. Bu alış veriş, şüphesiz ki, karşılıklı menfaatlere dayanacaktır. Türkiye bu ülkelerden petrol ve doğal gaz ile çeşitli hammaddeler alırken onlara çeşitli sanayi ve endüstri malları ihraç etmenin yanı sıra, anahtar teslimi fabrika yapacak bilgi birikimi ve teknolojik güce sahiptir. Bu ise, ihracat imkanları çok kısıtlı olan ülkemiz için büyük bir çıkış yolu olacaktır. Eğer bu şansı değerlendiremezsek, sırada bekleyen A.B.D., Almanya, Japonya gibi devler vardır.

Sonuç olarak, Türkiye'nin önünde yeni ufuklar ve imkanlar doğmuştur. Bu imkanlar akılcı ve karşılıklı menfaatleri esas alan politikalar çerçevesinde mutlaka

ÜLKE VE YATAK ADI	YATAĞIN CINSİ
<b>TÜRKMENİSTAN</b>	
1.Çağıl kuzeyi	Taşkömürü
<b>ÖZBEKİSTAN</b>	
2.Denau kuzeyi	Taşkömürü
3.Yangiabad	Linyit
<b>TACİKİSTAN</b>	
4.Aliçur doğusu	Taşkömürü
<b>KIRGIZİSTAN</b>	
5.Celal-abad	Taşkömürü
6.Taşkömür Köyü	Taşkömürü
7.Cirgalen	Taşkömürü
8.Min-kuş doğusu	Linyit
9.Kaçi Say	Linyit
10.Kızıl Kıya	Linyit
11.Sulyutka	Linyit
<b>KAZAKİSTAN</b>	
12.Karağanda	Taşkömürü
13.Abay	Taşkömürü
14.Samarsköyü	Taşkömürü
15.Eskibatuz	Taşkömürü
16.Zimunay	Taşkömürü
17.Zarbulak	Linyit
18.Kuygan	Linyit
19.Dubun	Linyit
20.Aşınaki	Linyit
21.Lenger	Linyit
22.Zarlıkamis	Linyit
23.Karaşoki	Linyit
24.Martuk	Linyit
25.Mamit	Linyit
26.Derzhavinski	Linyit
27.Karasu	Linyit
28.Alabota	Linyit
29.Kustanay	Turba
30.Karasor	Turba
31.Petropavloks	Turba
32.Alga	Turba

**Tablo 3 :** Yeni Türk devletlerinin önemli kömür yatakları

**Table 3 :** Important coal deposits of new Turkish states



değerlendirilmelidir. Çünkü bu, Türkiye ve Türk dünyası için kaçırılmaması gereken büyük bir fırsattır.

#### **YARARLANILAN KAYNAKLAR**

Burollet, P.I., 1984, World reseources of oil : Energy Reseources of the World (Ed. R.A. Sumhatov), 2, 3-10.

Carmalt, S.W. and John, B.S., 1986, Giant oil and gas fields : AAPG, Memoir 40, Geological Basins II

(Ed. N.H. Foster and E.A. Beaumont), 336-378.

Dixon, C.J., 1979, Atlas of economic mineral deposits : Chapman and Hall, 143 s., Londra.

Kazakistan ve çevresinin doğal kaynaklar haritası, 1986 (Rusca), Alma-Ata.

The Times atlas of the world, 1967, The Times Newspaper Ltd., Printing House Square, 272 s., Londra.

Triller, E. and Lauenstein, H.J., 1987, World mining map and index of mines : Metallgesellschaft A.G., Frankfurt.

## ÇIĞ

Fazlı TOPRAK

Afet İşleri Genel Müdürlüğü, ANKARA

### GİRİŞ

Çığ, bir yamaç üzerinde toplanan kar kütesinin yeni yağın karla aşırı yüklendiğinde veya yamaç bağlantısının zayıfladığında, bazen buz, su, toprak, taş ve ağaç parçaları da içererek dağ yüzeyinden yamaç aşağı kayması olayıdır.

Dünyadaki dağların yaklaşık % 20'si karasal arazi kütlelerinden oluşmaktadır. Bu dağlar yeteri derecede soğuk enlemlerde yer alan veya kaymanın devamına uygun yeterli yüksekliğe ulaşan yerlerdir ve kalın kar tabakasının çığ olarak düşmesine olanak verirler.

En basit deyimle çığ, sadece iki etkenden oluşur; bir kar tabakası ve onu harekete geçirecek herhangi bir kuvvet. Doğa genelde her ikisine de sahiptir. Yüksek zirvelere ulaşan ve rüzgarı tutan dağlar kendi hava akımı durumunu yaratma özelliğine sahiptirler. Bu da kar ve kar kütleleri demektir.

Büyük dağ silsileleri, geçen fırtınaların nemi ile kar olarak düşen ve sert zirveleri beyaz bir battaniye gibi örten donmuş nemi dışarıya vururlar. Kar kütesi rüzgarın etkisiyle zirveden aşağı doğru uçuşarak, geçtiği yerdeki kar ve diğer malzemeleri toplayarak ve dik eğimlerden sürüklenerek yerleşim yerlerine doğru girdap gibi dönen bulutlar halinde kayar (Şekil 1). Her geçen saat, kar birikintileri, tabaka tabaka büyürler. Kopmalar eğim boyunca büyür, karın graviteye karşı olan kendi zayıf tutunma gücünü kırar ve vadi tabanına doğru çığ hareketi başlar.

Başlangıç safhasında çatlama olur ve kar kütesi kopar. Hız kazandıkça kütle kar akan bir dereye ve yüzlerce metre yüksekliğe çıkan kar tozu bulutuna dönüşür. Çığ içindeki yoğun çekirdek tabaka ilerledikçe daha fazla kar toplar, gelişir ve hızlanır. Bütünüyle gelişmiş bir çığ kütesi, bir milyon ton ağırlığa ulaşabilir.

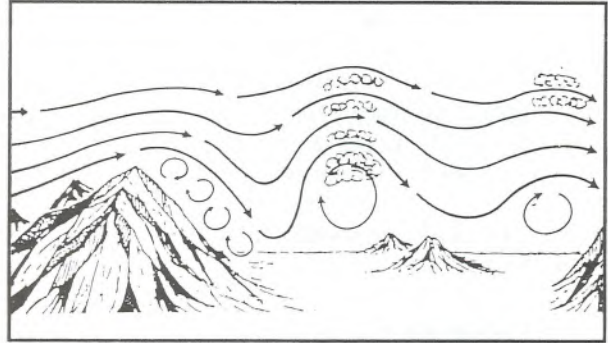
Çığlar her tip ve büyüklükte olabilirler. Çığlar ince kıymık biçimli olabildiği gibi bütün dağ yüzeyini indiren genişlikte de olabilirler, sadece birkaç cm. lik kalınlıkta, kar tepesini soyan sığ çığlar olduğu gibi kar

örtüsünün zemine kadar olan derinlikte tamamını harekete geçirebilen derin tipleri de olabilir. Birkaç metrelik uzaklığa kadar gidebilen kısa çığlar olduğu gibi birkaç km. lik uzaklığa giden uzun çığlar da olabilir. Saatte 2 km hızla gidebilenler olduğu gibi saatte 200 km. lik bir hıza ulaşabilen ultra-hızlı çığlar da olabilir.

Çok küçük bir çığ "slaf" olarak adlandırılır. Çoğunlukla slaflar zararsızdır. Bir taze kar yağışından sonra kuru karın küçük ve dar hareketleriyle oluşan slaf lar 1,3 veya 15 m. lik bir mesafeye kadar kayabilirler. Güneşli ilkbahar günlerinde ıslak slaf lar ve kar hareketlendirici etkiler sonucu oluşan bu küçük çığların, nadiren de olsa zararlı olabileceği tespit edilmiştir.

Büyük çığlar halkın, arabaların veya evlerin üzerine düştüğünde öldürücüdür. Ortalama bir kar çığı çatlama hattında 0,5 veya 1 m. derinlikte 30-70 m. genişliktedir ve 100-150 m. yüksekliğe kadar (deniz mesafesinden olan yükseklik kastediliyor) düşebilir. Bu büyüklükteki bir çığın hızı saatte 50-75 km arasında değişmektedir (eğer kar kuru ise). Eğer kar ıslak ise (yoğun yağmur veya erimeden dolayı) hız azalacak ve belki saatte 30-50 km. arasında değişecektir.

Daha büyük çığlar, daha fazla hıza sahiptirler. Örneğin 1 m. derinlikli ve 150 m. genişliğindeki bir kuru kar çığı (500 m. mesafeye giden) saatte 90-110 km. lik bir hıza kavuşur, 3 m. derinlikli 250-300 m.



Şekil 1: Güçlü rüzgarların dağ silsilelerine dik esmeleri sonucu oluşan dağ rüzgarları

genişlikli ve 1000 m. lik bir mesafeye ulaşan bir çığın hızı saatte 150 km. ye varmaktadır.

## ATMOSFERDE KAR'IN OLUŞUMU

Sıfır derecenin altındaki sıcaklıklarda su buharının yağışa dönmesi için elverişli atmosferik koşullar mevcut olmadığı zaman, yağış kar olarak düşer. Kar kristalleri kar çekirdeğinin etrafında havadaki yabancı maddelerin ve mikroskobik tozların birikmesiyle oluşurlar. İlk adım çekirdeğin etrafında küçük bir buz kristalinin oluşma halidir. Bu kristal, atmosferdeki su buharından ileri gelen buz parçacıklarının birikmesiyle büyür. Kar kristallerinin büyümesi, su damlacıklarının çapı ve dakikadaki düşüş hızlarıyla ilgilidir. Buz kristalleri genellikle 6 köşelidirler. Buz kristallerinin atmosfer içinde gelişmesi mevcut toplam su buharına ve hava sıcaklığına bağlıdır. Su, zerrecikleri hava içinde düşerken, sıcaklığın azalması nedeniyle kar kristallerine dönüşürler. Genellikle yeni kar yoğunluğunun artması sıcaklığa bağlı olarak gelişir. Yeni düşen karın içerdiği su miktarı % 1 ile % 25 arasında değişmektedir. Sakin şartlarda ve düşük sıcaklıklarda biriken kar oldukça hafiftir. Yeni ve hafif kar sıcaklığın donma derecesine yaklaşması halinde kristalleşerek yoğunlaşır ve yumuşak dolu haline gelir.

## KAR ÖRTÜSÜ

Sıvı haldeki yağış sonuçta soğuyarak ve değişikliğe uğrayarak kar örtüsünü oluşturur. Bu şekilde kristal yapısı farklı olan kar tabakası meydana gelir.

Mevcut kar örtüsü üzerine yeni kar yağmasıyla karın ağırlığı artar ve sıkışmaya neden olur. Kar kristallerinin oluşması sonucu havada mevcut buz kristallerinin sayısında bir çoğalma görülür. Kar örtüsünün artması veya iyice oturması nedeniyle yoğunlukta da artma görülür.

Buz kristalleri birkaç mm. çapında ve değişik şekillerde oluşurlar. Mekaniksel yapıları kolayca kırılabilir. Çünkü kohezyon kuvvetleri zayıflamış ve çok sulu ve yumuşak bir hale gelmişlerdir. Kar aslında plastik yapıya sahip bir materyaldir. Onun plastik yapısı, bir yamaç üzerine birikmiş herhangi bir kar örtüsünün yer çekimi tesiriyle aşağı doğru kayma eğilimi göstermesine sebep olur.

Kar mekanik yoldan saçıldığı zaman sertleşme devresi diye bilinen işlem meydana gelir. Doğadaki mekanik saçılımın en büyük kaynağı rüzgardır ve sertleşmedeki bir artma daima rüzgar tarafından yığılmış kar ile müşterek olur. Rüzgar daima karın sıkışmasına ve sürüklenmesine, katılığının artmasına etki eder.

## KAR ÖTRÜSÜ İÇİNDE HAVANIN YAPTIĞI ETKİLER

**1- Radyasyon:** Güneşten gelen radyasyon ısısı kar erimesinde önemlidir. Bu radyasyon ısısının azami miktarı hesaplanabilir. Isı miktarı düştükçe kara daha az ısı

geleceğinden erime daha az olur. İlk baharda güneş ışınlarının dik vurması güneş radyasyonundan daha fazla ısı sağlar ve bu kaynak kar erimelerinde artış sağlar.

**2- Sıcaklık Gradienti:** Kışın belirli zamanlarında eski buzlu kar tabakasının üzerine daha fazla kar tozunun düşmesi, bu buzlu tabaka üzerinde çığları oluşturur. Bu yağıştan sonra, soğuk hava nedeniyle bu bölge büyük bir sıcaklık gradientine maruz kalır. Bu gradient, yapı metamorfizmasını başlatmak için yeterli derecede yüksek olursa karın mekanik yapısı zayıflar ve kısa bir süre içinde çığ oluşur.

**3- Kar Örtüsü İçinde Isı Transferleri:** Soğuk ve ilk fırtınalar, sıfır derecenin çok altındaki sıcaklıklarda ağır kar örtüleri oluştururlar. Kar tabakasının derinliği arttıkça içindeki ısı oranları da gittikçe düşer. Örneğin, iç sıcaklık 60 cm'de -1,2°C, 92 cm'de -2,4 °C ve 122 cm'de -3,3°C olabilir.

Örtü içerisine yağmur suyunun sızması birkaç saat içinde büyük değişmelere neden olur, yağmur karın bir bölümünü eritir ama kar daha fazla su tutar, bu tutulma soğuk karda yağmurun donmasıyla oluşur. Tutulma miktarı erime ile kaybolan miktardan daha fazla olabilir.

**4- Havadan Isınan Türbülans Yoluyla Transferi:** Sıcak havanın etkisiyle şiddetli kar erimesi yazın buz tutmuş yüzey üzerinde meydana gelir. Erime mevsimi Mayıs-Haziran aylarında başlar ve kar yüzeyindeki erimeyle kaybolan miktar 5 cm'ye ulaşabilir. Yüksek rüzgarlar kar erimesini hızlandırır (Sıcak havalarda). Sıcak rüzgarlar genellikle sulu ilkbahar çığ periyotlarının doğmasına neden olurlar.

## ARAZİ DURUMU

Çığların oluşumu için 2 ana gereksinim vardır.

- 1- Üzerinde çığın kayması için yerde kar bulunması
- 2- Bir dağın varlığı

Dereler, açık ve dik yamaçlar doğal çığ yollarıdır. Sırtlar, arazi engebeleri ve tepecikler doğal çığ setleridir. Düşme hattına paralel uzanan sırtlar çığ patikalarını keserler.

Arazi engebeleri, yol değiştirici setleri veya güvenlik adacıkları olarak etkilidirler. Tepecikler yamacın eğim açısının çok çabuk değiştiği yerlerde bir geçiş zonu oluştururlar. Çığı yavaşlatır ve dışa doğru yayılma şansını verirler.

Arazi değişimleri doğanın kendisi kadar geniş çaptadır. Bu nedenle yamaç meyil açısı, yamaç profili, toprak ve bitki örtüsü ile yamacın istikamet yönü çok önemlidir.

**1- Yamaç Meyil Açısı:** Çığların oluşumu için kritik meyil açıları 22 derece olarak belirlenmiştir. Çığların oluşması olasılığı belirli bir dikliğe kadar eğim açısı ile artar ve sonra yamaçlar daha dik olup, tam bir dikliğe yaklaşırken azalır. Bu azalmanın nedeni büyük miktarlardaki karın son derece dik yamaçlara yapışıp kalmamasıdır, büyük bir birikme olmadan önce küçük ve zararsız yığınlar halinde dökülür. Büyük boyutlu çığlar 25 derece ile 60 dereceden daha dik ve daha uygun

yamaçlar üzerinde oluşurlar. Fakat 0 derece ve 90 derece'ye yaklaşırken çığ olasılığı azalır.

**2- Yamaç Profili:** Düşey bir düzlemde profilleri konveks olan yamaçlar kesin olarak büyük çığların oluşumunu kolaylaştırır. Konveks yamaçlarda tepeye yakın iç büyüklük durumu (meyil açısının değişme oranı) az olduğunda kuvvet değişimleri küçük olur, bu nedenle konkav yamaçlarda çığ olma olasılığı daha azdır.

**3- Toprak ve Bitki Örtüsü:** Düz ve çimenli yamaçlar çığ oluşumunu kolaylaştırır. Nemli otlar yer çığlarının hareketini hızlandıran bir kayma yüzeyi oluştururlar. Kar titreşimi özellikle çimenli bir yüzey üzerinde çabuklaşır.

Bazı çalı tipleri (örneğin söğüt çalısı) kış başlarında bir kararlılık durumu hasıl ederler. Bunlar karı henüz sıg iken tutarlar, fakat kışın ortalarına doğru karla örtülürler ve yüzey çığları için daha fazla kararlılık durumu yaratmazlar.

Yoğun kereste ormanları çığ oluşumunu önlemek için çok önemlidir. Ancak bunların içinde bile nadir görülen son derece kararsız ve olabildiğine kar birikimlerinin olması halinde çığ patikaları meydana gelebilir. Yoğun kereste ormanları çığların hareketini önlese de daha yukarılardaki açık yamaçlardan düşen çığlara karşı korumaktan uzaktırlar.

Bir yamaç üzerinde ağaçların varlığı kar fırtınaları boyunca birikme durumlarına ve rüzgar cereyanları üzerine önemli derecede etki yapar. Bunun sonucu çığlar önlenemez veya çığ hareketi hızlanabilir. Çığın önlenmesi veya hareketin hızlanması rüzgarın önlenmesine ve yamaç-ağaç ilişkilerine bağlıdır. Kar birikmesinin suni yollardan kontrolü, ya ağaçları kesmekle ya da tesirleri 2 misline çıkartılan kar çitleriyle mümkündür.

**4- Yamacın İstikamet Yönü:** Bir yamacın yöneldiği istikamet çığ gelişmesinde birinci derecede etki yapar. Kar yüzeyinin güneşten direkt aldığı ısının miktarı meyil açısına ve yamacın yöneldiği istikamete bağlıdır. Kuzeye açık kısımlar kışın başlarında derin

kırağı karının gelişimi için çok uygun yerlerdir. Çığ düşmeleri bu taraflarda çok sık olur.

Güneye açık kısımlar güneş radyasyonundan azami istifadeyi sağlar. Daha dik yamaçların yüzeylerine kışın bile güneş ışınları dik olarak gelirler. Bu taraflarda erime hızlı olacağından (birikim yapmadan) çığ olayı az olacaktır.

Rüzgara kapalı yamaçlarda yoğun kar birikimleri oluşur, buralar çığ politikalarının toplandığı bir sitedir. Rüzgar nedeniyle çabuk biriken karlar kararsız kalın dilimler haline gelirler. Bu faktörlerin yanında rüzgara kapalı yamaçların kenarlarında düşebilen saçaklanmış karlar sarkmaya başlar. Bu yamaçlarda tehlikeli çığ düşmeleri olur. Rüzgar olan yamaçlarda genellikle çok az kar biriktiği için buralarda çığ olasılığı zayıftır ve bu kar rüzgarla daha kuvvetli olarak sıkışmaya uygundur.

## ÇIĞ SINIFLAMASI

Kar çığı sınıflamasının hazırlanmasında aşağıdaki noktalar dikkate alınmıştır:

1- Bir çığ sınıflaması değişik kitlelere göre yapılabilir ve bu durumda arazide gözle tanımlanabilen basit karakteristik özelliklerin ana kriterler olarak sınıflamanın hazırlanmasında en avantajlı olduğu kabul edilmiştir.

2- Bu sınıflamanın alt sınıflamalarından kaçınılmıştır. Bu durum gelecekte, sınıflamanın ana metninin değişmesinde yararlı olacaktır.

3- Fotoğraflara kaydedilmiş çığ olaylarının, temel sınıflama hazırlanmasında çok yararlı oldukları görülmüştür.

4- Sınıflama bilimsel olduğu gibi aynı zamanda kolay anlaşılabilir ve kar problemleri ile uğraşan araştırmacılar tarafından geniş bir şekilde kullanılabilir olmalıdır.

5- Sınıflamanın hazırlanmasında, kar ve problemleri ile uğraşan tüm halkın düşüncelerine tam olarak yer verilmesine dikkat edilmelidir.

Çığ sınıflamasının Elemanları	Bölünme İsmi	Tanım
Çığ kırılmasının Geometrik biçimi	Nokta kırılması	Hareket bir basit noktadan başlar ve sonuçta kama=şekli oluşur. Genel olarak çığ küçük ölçeklidir.
	Bölge kırılması	Hareket bir büyük alan üzerinde eş zamanlı olarak başlar. Çığ büyük ölçeklidir.
Çığ tabakasının Kar kalitesi	Kuru Kar	Çığ tabakasının karı nem içermez.
	Islak Kar	Çığ tabakasının karı nem içerir
Kayma düzleminin Pozisyonu	Yüzey Tabakası	Kayma düzlemi kar tabakasının içindedir.
	Toplam tabaka	Kayma düzlemi karın en altındadır.

Tablo 1: Çığ sınıflaması

## A) KARMAŞIK YAPI

## 1- Arazi Koşulları

## 1.1. Yükseklik İlişkisi

## Genel Topoğrafik Durum

- Tepe ve yüksek plato zonu
- Ağaçlık alan üstü ve Zirve altı zonu
- Ağaçlık alan altı zonu

Enlem ve çevre dağların seviyesine bağlı olan güçlü rüzgar ve saçaklar, bölgesel tabaka ortalaması Ortalama tabaka oluşumlu uzanımlar alanlar Düşen rüzgar etkisi, Düşen tabaka ortalaması,

1.2. Eğim ( $\psi$ )

- > 35°
- > 25°
- > 15°
- < 15°

Zayıf kar çığı olasılığı oluşumu  
Tabaka çığı olasılığı oluşumu  
Azalan veya hızlanan akış  
Yavaşlayan akış veya birikme  
(çok düşük açılarda yarı erimmiş kar çığı)

## 1.3. Yamaç Yönü

- Güneş ilgisi
- Rüzgar ilgisi

Gölgeli yamaçlarda çoğalan tabaka çığı oluşumu  
Güneşli yamaçlarda çoğalan ıslak çığı oluşumu

Rüzgarsız yamaçlarda birikinti yığılması, çoğalan tabaka çığı oluşumu. Rüzgarlı yamaçlarda tersi v.s.

## 1.4. Arazi Görünümü

- Açık, düz yamaçlar
- Tünel, huni ve bayırlar
- Yamaç (bayır) değişiklikleri
- Stepler

Serbest çığ  
Kapalı, yoğunlaşmış, kanallaşmış çığ  
Konveks yamaçlarda zayıf kar çatlakları veya tabaka  
Tozlu çığ, çağlayan oluşumu

## 1.5. Yüzeyin Düzlük Durumu

- Düz yer
- Çıkıntılı Engeller  
(Kayalar, çapraz bayırlar)
- Bitki

(Islak yerde) kar kayması, tam derinlikli çığ

Sert yüzey üzerinde yüzey tabaka çığı  
Ot: Hızlanan kar kayması ve tam derinlikli çığ  
Çalılık: Eğer kar kaplı değilse çığ oluşumunun azalması  
Orman: Eğer yoğunsa çığ oluşumunun önlenmesi

## B) JENETİK DEĞİŞKENLER

## 2- Son Hava durumu (son 5 gün)

## 2.1. Kar yağışı

- Yeni karın tipi
- Yeni karın günlük Yükselti derinliği
- Kar yağışının şiddeti

Yükün artması. Düşük dayanımlı kütle artması ve çığ oluşumunun en önemli faktörü  
Tüy yumuşaklığındaki kar = zayıf kar çığı  
Bağdaşık kar = tabaka çığı

Kar derinlikli durağansızlığın artması ( $\psi > 25^\circ$ )  
Yeni veya eski kar çatlağı

Daha yüksek şiddetle artımlı durağansızlık; Yeni kar çatlağının artması, düşük eğime doğru tehlike uzanımı

## 2.2. Yağmur

Islak zayıf kar çığının veya yumuşak tabaka çığının artması.  
Kar ve heyelan karışımı

## KOŞUL

## ÇIĞ AKTİVİTESİNDEKİ ETKİLERİ

2.3. Rüzgar	İki etki = lokal birikintisinin artması ve kar kırılma özelliğinin artması
– Yön	Rüzgarsız yamaçlarda tabaka çığ ve saçakların oluşumu
– Hız ve zaman	Hız ve zaman artmasıyla bölgesel çığ oluşumunun artması
2.4. Termal Koşullar (Isı ve kardaki su miktarı)	Gerilim ve güçteki çelişik etki (çığ oluşumunda); Kriz'e neden olan kar ısısının yükselmesi ve sonuçta durağanlık. Çığ oluşumunu arttıran serbest su miktarının artması.
– Hava Isısı	Tüm yönlerde benzer etki
– Güneş radyasyonu	Güneş alan yamaçlarda hakim etki
– Isı radyasyonu	Gölgede ve gece kar yüzeyinin soğuması; Eski derinliğin ve yüzey oluşumunun artması.
3. Eski kar koşulları	Bütün eski kış mevsimlerinin hava etkilerinin bütünleşmesi
3.1. Toplam kar derinliği	Çığ tehlikesi için önemli bir faktör değil. Tüm çığ kalınlığının kütlelerini etkiler. Kar örtüsünün metamorfizması ve sıkışması için önemli. Yüzey tabaka çığı
3.2. Katmanlaşma sırası	Strese bağlı olarak zayıf tabaka ile durağanlık kontrolü
– Yüzey tabakası	Zayıflama, kırılabilme, sonraki kar yağması ile ilgili sertliğin önemi.
– Kar tabakasının iç kısmı	Zayıf orta tabakalar (eski yüzeyler) ve eski derinlik nedeniyle oluşan eski kar çatlakları
4. Harekete geçme koşulları	
4.1. Doğal Serbestlik	Doğal çığ
– İç etkiler	İçten gelen çığ
– Dış etkiler	Doğal olarak harekete geçen çığ
4.2. İnsan etkisi	
– Kazara harekete geçme	Kazara çığ
– Kasıtlı hareket	Sun'i çığ

Tablo 2- Çığ oluşumundaki Koşullar ve Bunların Çığ Aktivitesindeki Etkileri

### Çığ Sınıflamasının Özü

Çığ nedenleri, kırılma koşulları, hareketin tipi gibi bir çok faktör, çığ sınıflaması için temel alınmalıdır. Bu sınıflamada aşağıdaki üç özellik benimsenir:

- 1- Çığ kırılmasının geometrik biçimi
- 2- Çığ tabakasının kar kalitesi
- 3- Kayma düzleminin pozisyonu

Çığ tabakası ve kayma düzlemi şekil 2'de görülmektedir. Çığ tabakası harekete geçen tabaka ve kayma düzlemi de hareketin görüldüğü yüzeydir.

Bu üç ana özellik tablo 1'de görüldüğü gibi alt bölümlere de ayrılabilir:

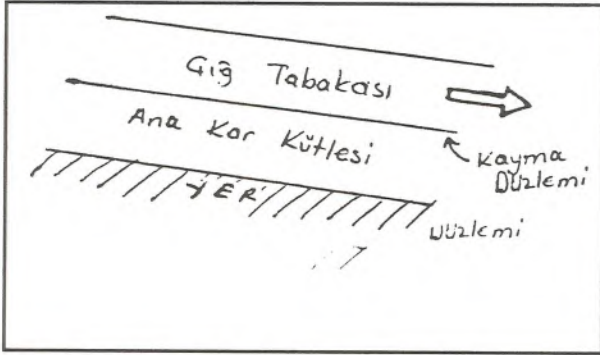
### ÇIĞ OLUŞUMUNDA KOŞUL VE ETKİLERİN TASARIMI

Çığ basit bir olay olmayıp, pek çok etmenin rol oynadığı ve çok sayıda koşulun etkili olduğu bir olaylar bileşkesidir. Tablo 2 de çığ oluşumundaki koşullar ve bunların çığ aktivitesindeki etkileri gruplandırılmıştır.

### MORFOLOJİK ÇIĞ SINIFLANDIRILMASI

Özellikle Norveç, İsveç, Finlandiya ve Japonya gibi çığ olaylarının çok sık görüldüğü ülkelerde, çeşitli çığ sınıflandırılmaları yapılmıştır. Bunlardan en yaygın

olanı Morfolojik çığ sınıflandırılması olup Tablo 3'te sunulmuştur. Bu sınıflamada çığ türleri harf ve rakamlarla, Uluslararası bazda kodlanmışlardır. Örnek olarak, Nokta (ya da zayıf kar) çığı şekil 3 te, Tabaka çığı 4 te ve Kuru Kar Çığı ile Toz çığı da Şekil 5 te şematik olarak gösterilmiştir.



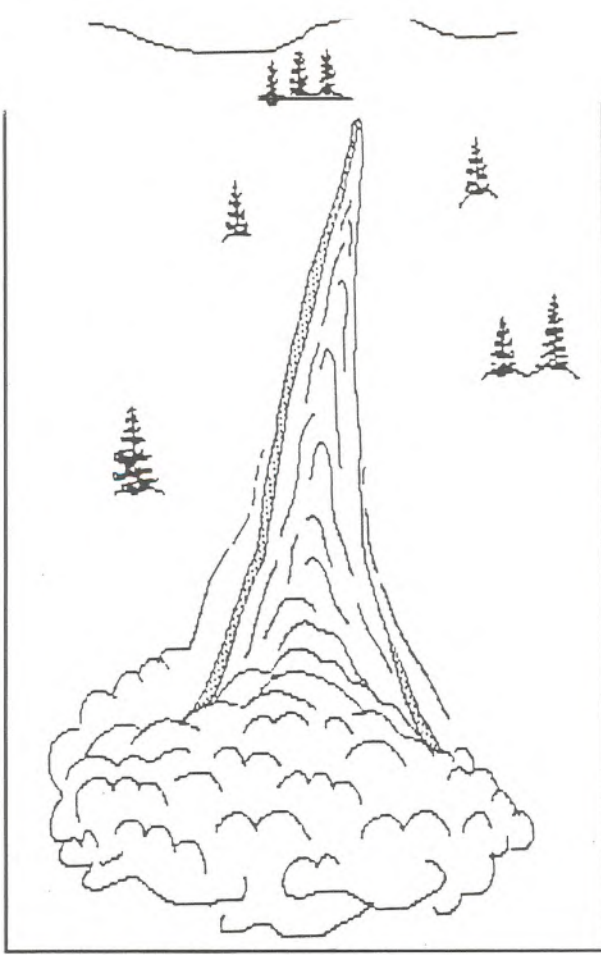
Şekil 2- Çığ tabakası ve Kayma Düzlemi

## ÇIĞA KARŞI ALINMASI GEREKEN ÖNLEMLER

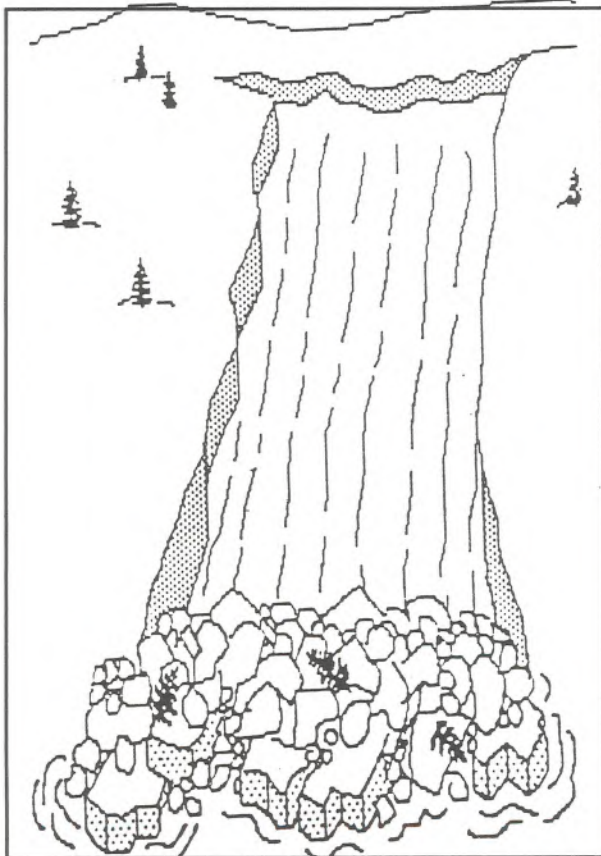
1992 yılı doğal afetler açısından ülkemiz için hiç te iyi başlamamış, Şubat ayına girerken, Batman, Şırnak, Siirt ve Hakkari illerindeki pek çok yerde çeşitli çığ felaketlerinde 300 den fazla vatandaşımız hayatını kaybetmiştir. Çeşitli devlet kuruluşları, önümüzdeki yıllarda oluşabilecek çığ olaylarına karşı önlemler almaktadır. Bu önlemlerin başında, Türkiye çığ riski haritası hazırlamak, Çığ Krizi Ünitesi kurmak, çığ bölgelerindeki halkı eğitmek vb. gibi çalışmalar gelmektedir. Şekil 6 da ise çığa karşı alınması gereken kalıcı önlemler şematize edilmiştir. Yapılan ön çalışmalara göre ülkemizde tüm Doğu Anadolu, Doğu Karadeniz'in yüksek kesimleri, İç Anadolu'da Niğde ve Bolkaradağları dolayları, Batıda Uludağ ve Istanca dağları potansiyel çığ bölgeleri olarak saptanmıştır. Gerekli hazırlıklar yapıldığında ve önlemler alındığında, can ve mal kaybının en aza indirgeneceği kuşkusuzdur.

ZON	KRİTER	ALTERNATİF ÖZELLİK VE BİRİMLER	
Orijin Zonu (≈ 100 m.)	A. Başlama Biçimi	A1. Bir noktadan başlama (gevşek çığ düşmesi; Nokta çığı, Serbest kar çığı)	A2. Bir hattan başlama (Tabaka çığı) A3. Yumuşak A4. Sert
	B. Kayma yüzeyinin Pozisyonu	B1. Kar örtüsü içinde (Yüzey kayma çığı) B2. Yeni kar çatlağı	B3. Eski kar çatlağı B4. Yerde (Tam-derinlikli çığ)
Geçiş Zonu (Serbest ve gecikmeli akma)	C. Kardaki su	C1. Su yok (Kuru kar çığı)	C2. Su var (Islak kar çığı)
	D. Patika	D1 Açık eğimli patika (Kapalı olmayan çığ)	D2. Kanal veya dere patikası (Kanallaşan çığ)
	E. Hareket	E1. Kar tozu bulutu (Toz çığı)	E2. Yer boyunca akma (Akma çığı)
Birikme Zonu	F. Birikintinin yüzey Sertliği	F1. Kalın (kalın birikinti) F2. Köşeli Bloklar F3. Yuvarlak	F4. İnce (ince birikinti)
	G. Birikme anında kar kütlesindeki sıvı su	G1. Yok (Kuru çığ birikintisi)	G2. Var (Islak çığ birikintisi)
	H. Birikintinin kirliliği	H1 Leke görünmeme (Temiz çığ)	H2 lekeli (kirli çığ) H3. Kaya parçası, toprak H4. Dallar, ağaçlar

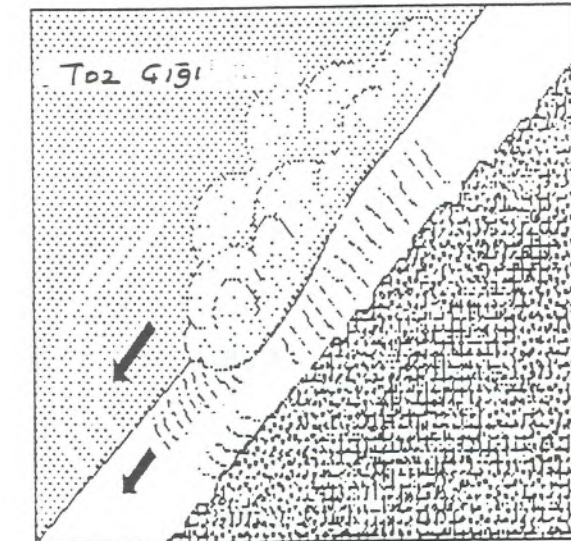
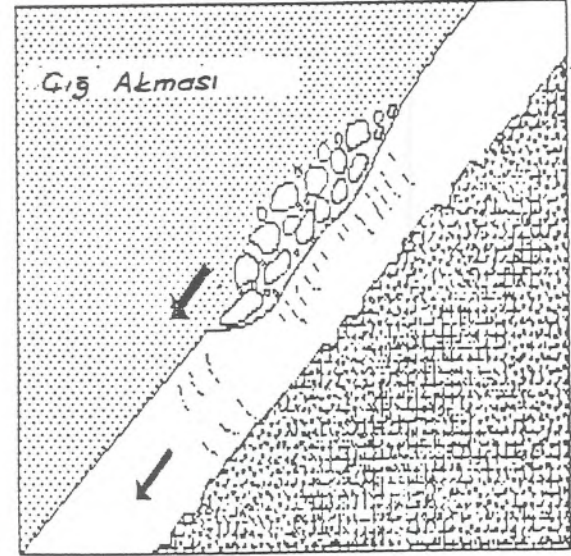
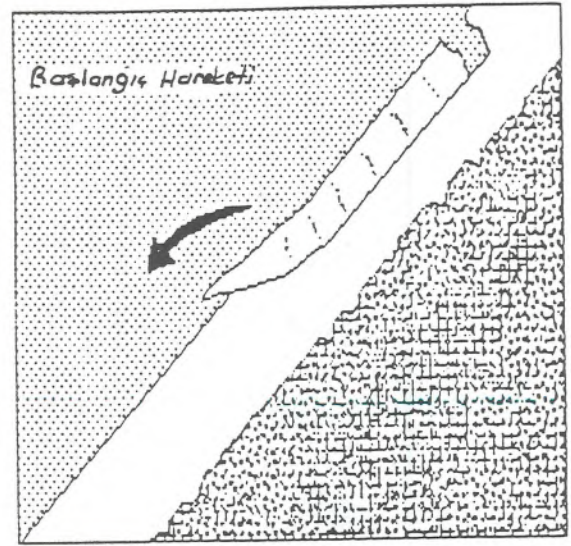
Tablo: 3- Morfolojik Çığ Sınıflandırılması



Şekil 3: Zayıf Kar veya Nokta çığı



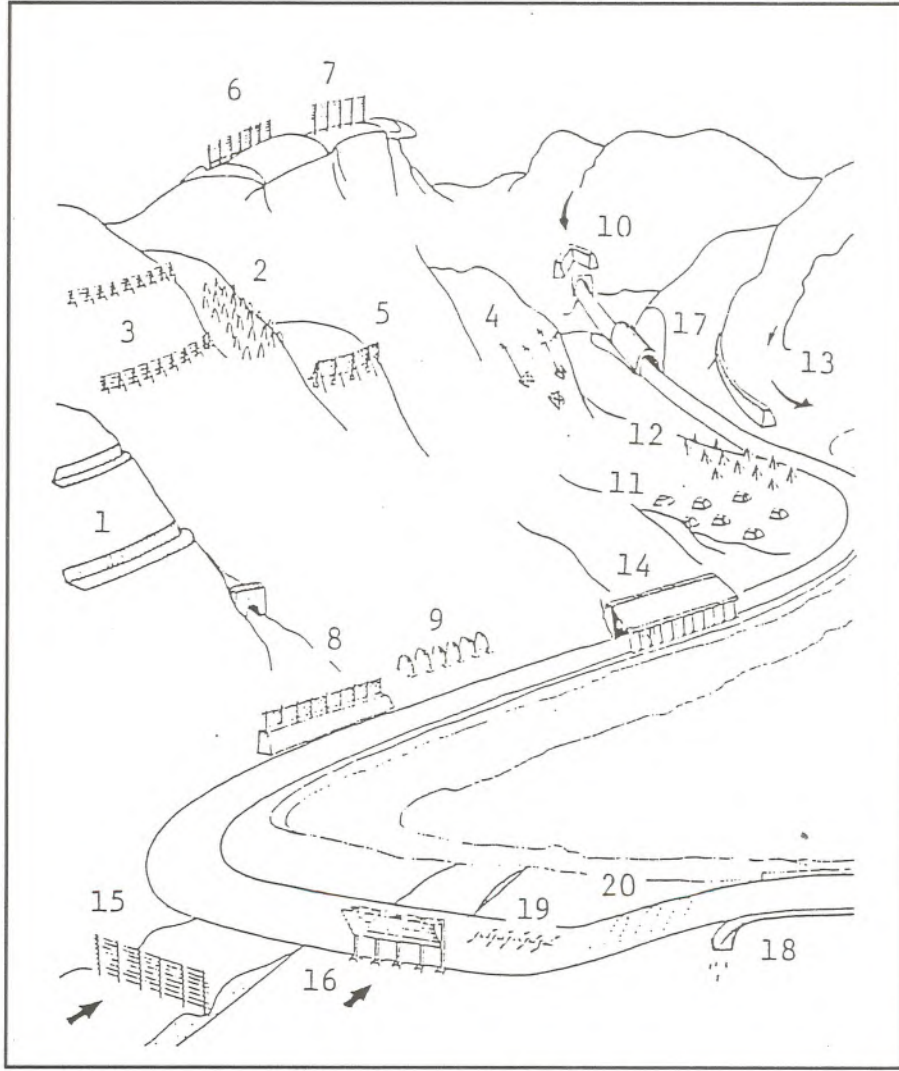
Şekil 4: Tabaka çığı



Şekil 5: Kuru kar çığı ve toz çığı

Bir kuru kar çığı akma hareketine sahiptir. Düşük yoğunluklu kar yüksek hızla yüzeye yakın olarak akar ve toz çığının girdap halindeki toz bulutu gelişir.





**Şekil 6- Çığa karşı alınması gereken kalıcı önlemler:**  
Başlama zonunda çığ oluşumunu durduran yapılar:

1- Basamaklar 2- Kazıklar 3, Çitler 4-  
Üçgensel el çerçeveler 5- Ağlar 6- Kar tutucu  
tıpteki rüzgar şaşırtıcılar (Çitler) 7- Kar  
Üflelemeli tipteki rüzgar şaşırtıcılar (Çitler)

Çığ koruyucu yapılar:

8- Duvar 9- Köprüler 10- Beton takozlar 11-  
arazi tümsekleri 12- Kazıklar 13- Arazi-bank  
saptırıcı 14- Çığ Galerileri

Kar biriktirme için yapılar:

15- Kar tutucu tipteki rüzgar şaşırtıcılar  
(çitler) 16- Kar üflelemeli tipteki rüzgar  
şaşırtıcılar (çitler) 17- Kanal üzerindeki yar-  
malar (kıymıklar)

Yollarda kar taşınması için Yapılar:

18- Oluk sistemi 19- Yeraltı suyu  
serpiştirmeli kar eritme sistemi 20- Bir elekt-  
rikli ısıtıcı ile kar eritme sistemi.

## KUZEY ANADOLU FAYI ZONU'NDAKİ BAZI FAYLARDA RADON GAZI (ALPHA IZI) ÖLÇÜMLERİ\*

Alpha Track Measurements on Some Faults Along the North Anatolian Fault

İsmail KUŞÇU  
A.Aykut BARKA

MTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi, Ankara  
Boğazici Üniversitesi Kandilli Rasathanesi  
Deprem Araştırma Enstitüsü, İstanbul  
Geological Survey of Japan, Japonya  
Geological Survey of Japan, Japonya

Hirokazu KATO  
Kan KATOH

**ÖZ:** Çalışma sırasında Kuzey Anadolu Fay Zonu içinde yer alan bazı deprem fayları ve aktif faylar üzerinde iki değişik yöntem kullanılarak alpha izi ölçümleri yapılmıştır. Bunlardan birincisi fay izini saptamaya yarayan "kısa süreli ölçüm yöntemi", diğeri ise fay aktivitesini değerlendirmekte kullanılan "uzun süreli ölçüm yöntemi"dir.

Kısa süreli ölçümlerden alpha izi ölçümlerinin sadece aktif fayların izlenmesinde değil, aynı zamanda deprem faylarının izlenmesinde de yararlı olduğu, hatta bölgedeki aktif olmayan fayların da bir miktar radon gazı içerdiği sonucu elde edilmiştir.

Uzun süreli ölçümlerden ise gaz çıkışındaki mevsimsel değişiklikler izlenmeye çalışılmış, bunun başlıca sıcaklığa bağlı olduğu anlaşılmıştır.

Mekece yöresinde, Kuzey Anadolu Fayı'nda her iki yöntemle de elde edilen alpha izi yoğunluğu normalin çok üzerindedir. Dahası, uzun süreli ölçüm yöntemiyle bölgede elde edilen en yüksek değer kış aylarına rastlamaktadır. Bu gerçekler fayın bu kesiminde aktivitenin çok yüksek olduğuna işaret eder.

**ABSTRACT:** Two kinds of methods of alpha track measurement were carried out for earthquake and active faults along the North Anatolian Fault. One of them is the short term other is the continuous measurement method for evaluating the faulty activity.

The results by the short term method show that alpha track measurement is useful to detect even in the regions reproducibility of the alpha track measurement if measured in nearly the same temperature condition.

The results by the continuous measurement method show mainly. In both two methods, however, the underground water supply must be taken into consideration before evaluation.

In Mekece region, east of Iznik, the seismic gap area of one branch of the North Anatolian Fault Zone, the maximum alpha track density obtained by both methods is abnormally high. Furthermore, the result by the long term measuring method shows the highest value in winter. These facts indicate that this branch of the North Anatolian Faults is very active.

### GİRİŞ

Kuzey Anadolu Fayı, Türkiye'de Avrasya ile Anadolu levhaları arasında kıta içi transform sınır oluşturan, 1200 km uzunlukta sağ yanal doğrultu atımlı bir faydır. D-B yönünde uzanan ve orta kesiminde içbükeyleşerek güneye bakan bir yay şeklini alan fay boyunca sismik aktivite hep yüksek olmuştur. 1939-1967 yılları arasında meydana gelen ve neredeyse sürekli yüzey kırıklarına neden olan, fay üzerinde doğudan batıya doğru göç eder şekilde izlenen depremler olmuştur.

Yazarlar, Kuzey Anadolu Fay Zonu içinde yer alan bazı deprem fayları ve aktif faylar üzerinde jeolojik

araştırmalar yapmışlar, bu arada alpha izi ölçme yöntemini uygulama fırsatını elde etmişlerdir.

Geçmiş yıllarda yeraltı radon yoğunluğunun ölçülmesi, fayların, özellikle aktif fayların meydana çıkarılması ve deprem oluşumunun önceden tahmin edilebilmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. (örnek: King, 1980) Ülkemizde, Kuzey Anadolu Fayı üzerinde 1983 yılından beri radon ölçümü çalışmaları yapılmaktadır. Bolu civarında fayın 200 km.lik bir kesiminde beş ayrı noktada MTA ve Viyana Üniversitesi'nin ortak çalışmaları kapsamında ölçümler alınmıştır. (Friedmann ve diğ., 1988) Ayrıca, MTA ve Geological Survey of Japan tarafından ortaklaşa sürdürülen projeler sırasında da

\* Bu makale, Bulletin of the Geological Survey of Japan Vol.41 (3), 1990'da yayınlanan "Alpha track measurements for faults in northern Turkey" başlıklı makaleye eklemeler ve kısaltmalar yapılarak hazırlanmıştır.

radon gazı ölçümleri yapılmıştır. (Kato, 1984; Kato, 1986; Kato ve diğ., 1985; Kato ve diğ., 1988). Bu çalışmada ise alpha izi yöntemiyle radon gazı yoğunluğunun ölçülmesi aşağıda sıralanan ve Şekil 1'de gösterilen faylarda uygulanmıştır: a) Erzincan havzasının kuzeybatı kıyısında yer alan, 1939 Erzincan depremi sonucu oluşan yüzey kırıklarında,

b) 1944 Gerede-Bolu depremi sonucu oluşan, Bolu'nun batısında ve İsmetpaşa'da krip oluşumuna yol açan aktif fay segmentlerinde,

c) Kuzey Anadolu Fay Zonu'nun Mekece'den geçen kolu üzerinde yer alan, yakın gelecekte bir depremin beklendiği aktif fay segmentinde.

## 2. ALPHA İZİ ÖLÇÜM YÖNTEMLERİNİN İLKELERİ

Radon ölçümleri, radon ve izotoplarının radyoaktif bozulması sonucu yayılan alpha partiküllerini izlenmesiyle yapılır. Bu partikülleri içeren taşıyıcı akışkan, temel kaya ve örtü çökellerini faylar ve ilişkili çatlaklar boyunca katedip yükselir ve yüzeydeki fay izi üzerinde radon konsantrasyonunu maksimum düzeye ulaştırır. Radon konsantrasyonunun değişimi, deprem sırasında oluşan faylanmayla belirlenen yeraltı suyunun düşey yönde akışına bağlıdır ve depremden hemen önce konsantrasyonda gözle görülür artış beklenir.

Yazarlar, Şekil 2'de gösterilen her iki alpha izi ölçüm yöntemini de denemişlerdir. Uygulamalar sırasında alpha radyasyonuna duyarlı küçük selüloz nitrat filmler kullanılmıştır.

### Kısa Süreli Ölçüm Yöntemi

Bu yöntem fayın izini ortaya çıkarmakta kullanılan kolay ve pratik bir yöntemdir. Küçük plastik kapların tabanlarının iç yüzeylerine yaklaşık 1.5x2 cm boyutun-

daki film parçacıkları yapışkan bant yardımıyla iliştilir ve bu kaplar başaşağı olarak, 15-20 cm derinlikteki çukurlara yerleştirilir ve toprakla örtülür. Çukurlar, bir kaç metrelik aralıklarla ve varlığından şüphe edilen fayın doğrultusunda dik olan ve onu kesen bir hat boyunca açılmalıdır. Kaplar, en az bir hafta sonra yerlerinden çıkarılır.

### Uzun Süreli Ölçüm Yöntemi

Altı ay veya bir yıl gibi uzun bir dönem boyunca belli bir noktada tekrarlanan ölçümler yapılacaksa, film değiştirme kolaylığından dolayı bu yöntem daha uygundur. Yaklaşık 6 cm çapında ve 50 cm uzunluktaki plastik borular kısa süreli ölçüm yönteminde olduğu gibi faya dik ve onu kesecek şekilde, her kaç metrelik aralıklarla yerleştirilir. Filmler, boruların içine, lastik kapaklara içten bağlı iplerle aşağı doğru sallandırılır. Film değiştirme sırasında kapak çıkarıldığında ipin ucuna bağlı filme kolayca ulaşılır.

Çıkarılan filmler %20'lik NaOH solüsyonunda, 60° C sıcaklıkta 100 dakika bekletilerek yıkanır. Bu işlem sonunda radon izotopları tarafından oluşturulan alpha partiküllerinin film üzerinde bıraktığı izler görünür hale gelir. Alpha izleri mikroskop altında sayılır ve aşağıdaki formüle göre iz yoğunluğu (TD) hesaplanır:

$$TD = N / (S \times T)$$

$$TD = \text{Alpha izi yoğunluğu}$$

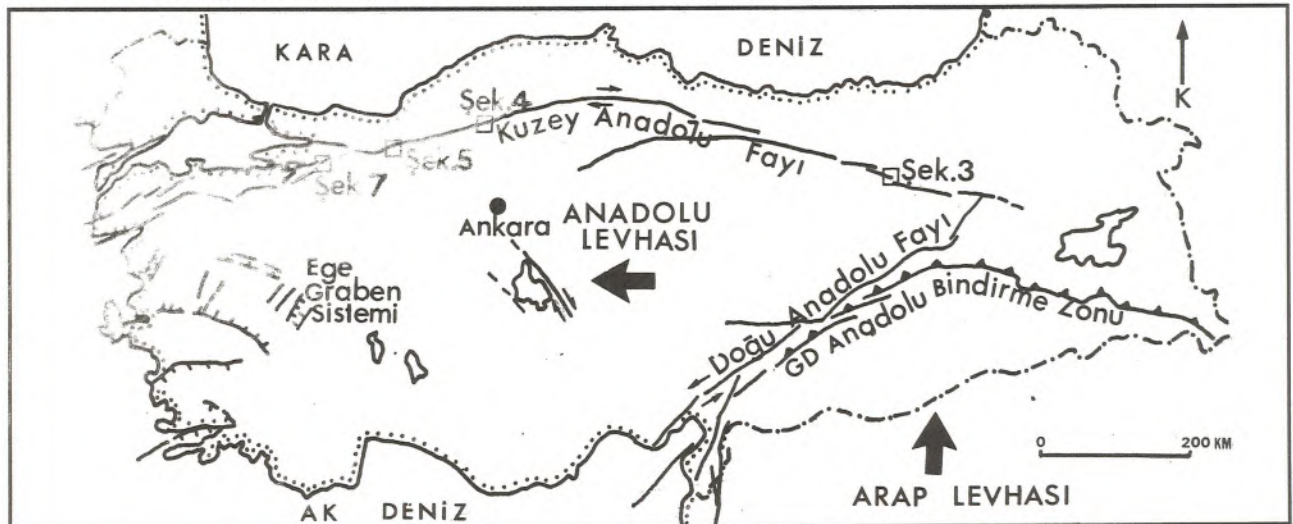
$$N = \text{İz sayısı}$$

$$S = \text{Filmin alanı (cm}^2\text{)}$$

$$T = \text{Filmin arazide kaldığı süre (gün)}$$

## 3. ERZİNCAN YÖRESİNDEKİ ÖLÇÜMLER 3.1. JEOLÖJİK VE SİSMOLOJİK KONUM

Erzincan havzası, Kuzey Anadolu Fayı boyunca yer alan Neojen-Kuvaterner dağarası havzalarından biridir. Yaklaşık 50 km uzunlukta ve 10 km genişlikte olan havzanın deniz seviyesinden yüksekliği 1150 - 1130 m.dir.



Şekil 1. Ölçüm yapılan yerleri gösteren harita. Siyah oklar levha hareket yönlerini belirtir.

Havzada, Neojen-öncesi temel kayalar, Miyosen yaşlı denizel sedimanter kayalar tarafından uyumsuz olarak örtülmüştür. Pliyosen-Pleyistosen yaşlı riyolitik, dasitik ve andezitik volkanlar, iyi muhafaza edilmiş konik şekilleri ile, Kuzey Anadolu Fayı'na paralel olarak uzanan tali faylar boyunca saçılmış olarak gözlenirler.

Havzayı dolduran Holosen yaşlı çakıllar içinde Kuzey Anadolu Fayı ile ilişkili ikincil faylar gelişmiştir. Bölgede, 26. Aralık. 1939 tarihinde Richter ölçeğine göre 8.0 büyüklüğünde bir deprem meydana gelmiştir. Erzincan ve Amasya arasında yaklaşık 350 km. lik sağ yönlü bir yüzey kırığı oluşturan deprem sırasında meydana gelen maksimum yatay ötelenme yaklaşık 350 cm, maksimum düşey ötelenme ise yaklaşık 200 cm.dir. (Ketin, 1948).

Erzincan havzası Kuzey Anadolu Fayı'nın en doğu ucunda yer alır. Ayrıntılı inceleme yapıldığında fayın Mihar, Bahik, Hıdır, Altın-tepe ve Tanyeri segmentlerine ayrılabilceği görülür (Şek.3). Yapılan ölçümlerde Mihar (A), Bahik (B) ve Hıdır (C)'dan çarpıcı sonuçlar alınmıştır.

Mihar segmenti 17 km. uzunlukta, K80B doğrultusunda uzanan ve dike yakın eğimi olan bir faydır. Bir çok sırt ve vadiyi yatay olarak öteleyen sağ yanallı bir fay olmasına karşılık, Mihar köyü batısındaki düşey ötelenmeye sebep olan yüksek açılı ters fay bileşeni dikkat çekicidir. Bu segment boyunca, güney blokta, aralıklarla uzanan küçük tepcıklar bu düşey ötelenmeler sonucu gelişmiştir.

Yaklaşık 16 km. uzunlukta olan, K55B doğrultusunda uzanan ve kuzeydoğuya 84° eğimle dalan

Bahik segmenti ve tali fayları, köyün hemen batısında yer alan kuru bir vadi boyunca gözlenebilir. Fay düzlemi üzerinde izlenen yatay çizikler fayın sağ yönlü hareketi hakkında ipuçları verir. Dike yakın eğimi olan Hıdır segmenti K65°-80°B doğrultusunda uzanır.

### 3.2. ALPHA İZİ ÖLÇÜMLERİ

Bölgede, kısa süreli ölçüm yöntemi ile gerçekleştirilen ölçümler, verilerin tekrar elde edilebilirliğini göstermek için Mihar ve Bahik'te iki defa yapılmıştır. Bu iki yerde Temmuz 1983 ve Temmuz 1984 yıllarında yapılan çalışma, Hıdır için sadece Temmuz 1983 yılı ile sınırlı kalmıştır.

Mihar segmentinde ölçüm kapları D - B doğrultusunda uzanan fay dikliğini kesecek şekilde, kuzeyden güneye doğru bir kaç metrelik aralıklarla, muhtemelen Pliyosen-Pleyistosen yaşlı gevşek kumtaşı tabakasına gömülmüştür.

Bahik segmentinde ise kaplar fay düzleminin açıkça gözlenebildiği bir alanda yerleştirilmiştir. İlk ölçümde iki kap fay düzleminin tam üzerine, başka bir kap ise tali bir fayın geçtiği bir sel oyuğuna yerleştirilmiştir.

Hıdır segmentinde ölçüm kapları beşer metre aralıklarla, kuzeyden güneye doğru, fayı dik kesecek şekilde yerleştirilmiştir.

Bölgedeki ölçümlerden elde edilen sonuçlar Şekil 3'te gösterilmektedir.

Mihar segmentinde, deprem fayının 11 no.lu ölçüm noktasından geçtiği sanılmasına rağmen, 1983 yılında gerçekleştirilen ölçümde en yüksek alpha değeri bu noktada elde edilmemiştir. 1984 yılında yapılan ölçümden de benzer bir sonuç alındığına göre, anlaşılan, iz yoğunluğu düzensiz bir şekilde de olsa, 11 no.lu ölçüm noktasından 18 no.lu ölçüm noktasına doğru artış göstermektedir.

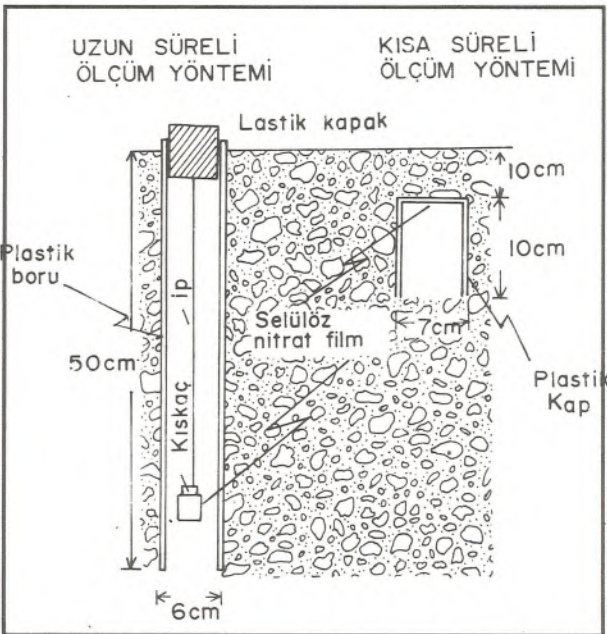
Bahik segmentinde en yüksek değer 6 ve 9 no.lu noktalardan elde edilmiştir. 1983 ve 1984 yıllarında yapılan iki ayrı ölçüm birbirlerini doğrulamaktadır.

Hıdır segmentinde iz yoğunluğu fayın geçtiği tahmin edilen 10 no.lu ölçüm noktasında en yüksek değeri vermektedir. 1 no.lu ölçüm noktasından da oldukça yüksek bir değer elde edilmiş olması burada tali bir fayın var olduğunu gösterir. 9 no.lu noktadan göreceli olarak düşük bir değer alınmasının sebebi bu noktadaki kabın içine su dolması ve filmi ıslatmasıdır.

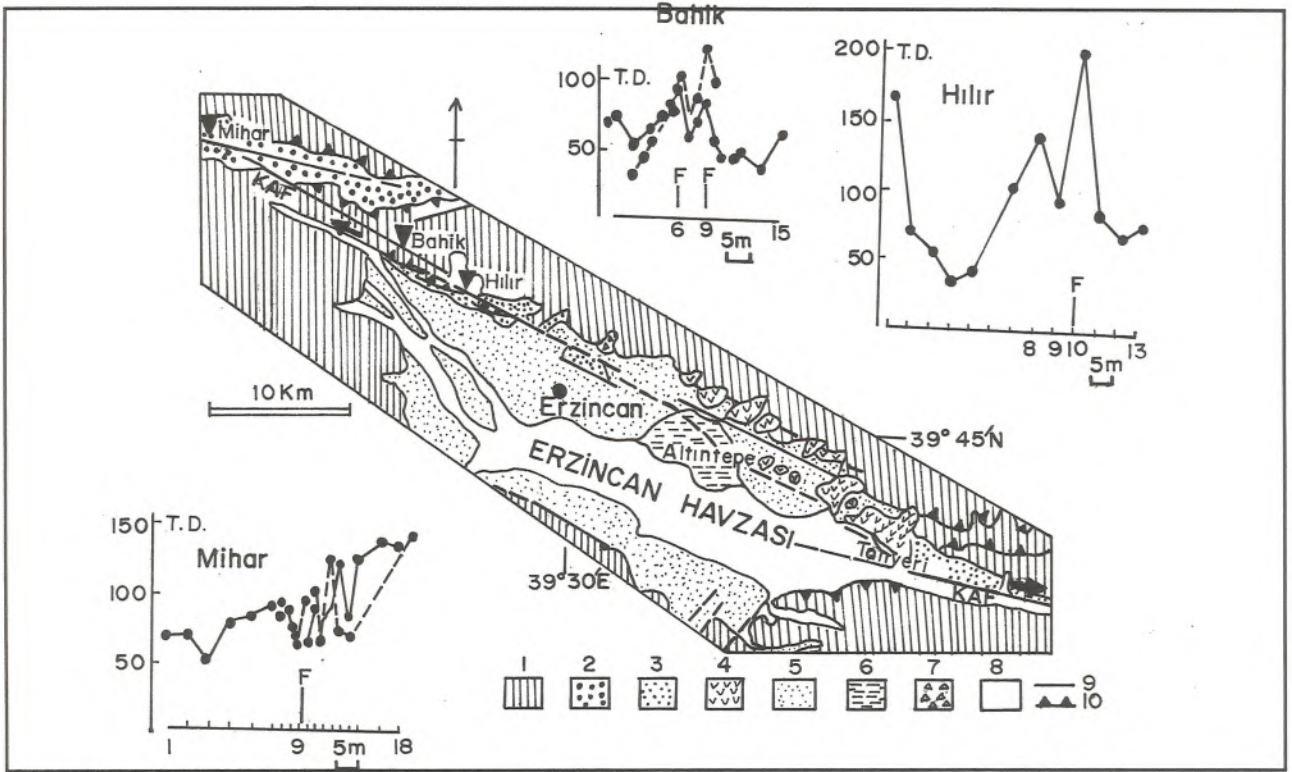
### 4. KAPAKLI - İSMETPAŞA - YENİCE BÖLGESİ

#### 4.1. JEOLJİK VE SİSMOLOJİK KONUM

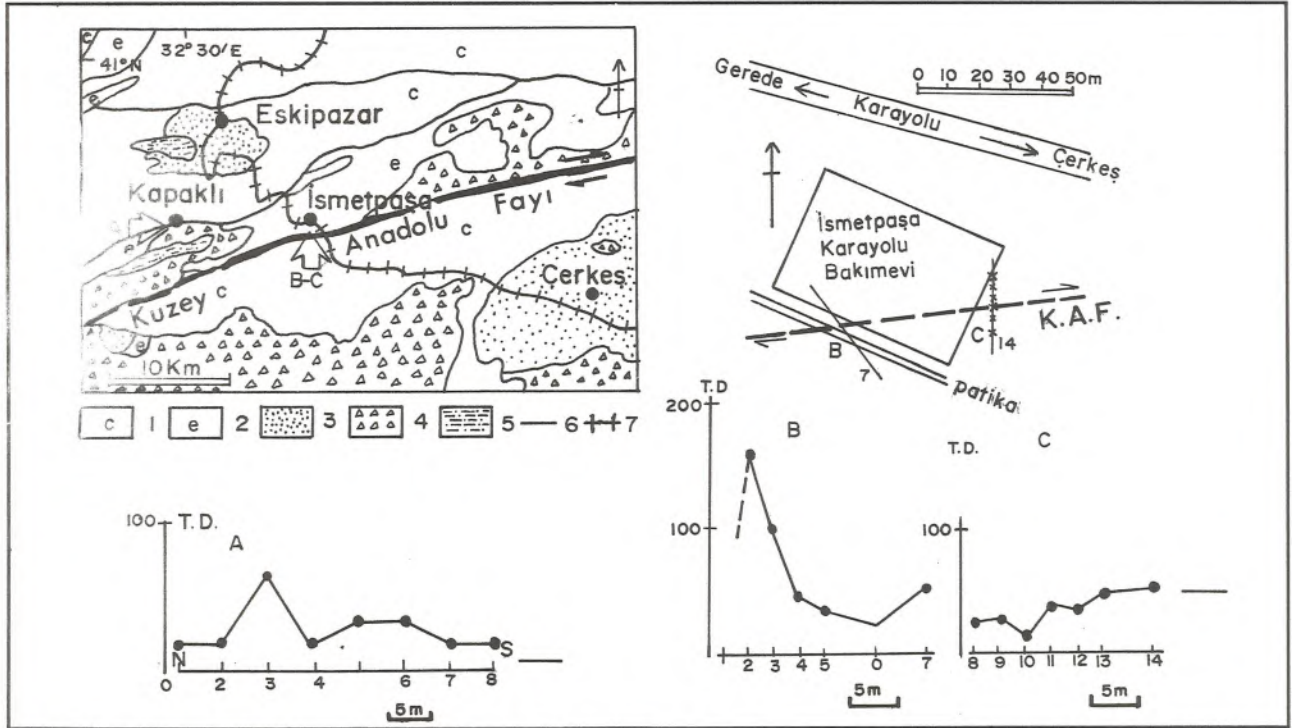
Bölgede 1. Şubat 1944 tarihinde meydana gelen, Richter ölçeğine göre yaklaşık 7.4 büyüklüğünde olan Bolu- Gerede depreminin yüzey kırıkları üzerinde ölçümler yapılmıştır. Sağ yönlü doğrultu atımlı bir fay



Şekil 2. Alpha izi (radon gazı) ölçümlerinde filmlerin yeraltına yerleştirilmesi ilkelerini gösteren şema.



Şekil 3. Erzincan yöresinin basitleştirilmiş jeoloji haritası ve bölgede yapılan alpha izi (radon gazı) ölçüm sonuçları. 1: Neojen öncesi temel kayalar, 2: Pliyosen yaşlı sedimanter kayalar, 3: Pliyosen-Pleyistosen yaşlı sedimanter kayalar, 4: Kuvaterner yaşlı volkanik kayalar, 5: Yelpaze çökelleri, 6: Tuzlu playa, 7: Moloz akması, 8: Alüvyon, 9: Doğrultu atımlı fay, 10: Bindirme. T.D.: İz yoğunluğu, F: Fay. Grafiğin yatay eksenini ölçüm yapılan noktaları gösterir. Grafiklerdeki sürekli çizgiler 1983, kesik çizgiler 1984 ölçümlerine aittir.



Şekil 4. Kapaklı-İsmetpaşa yöresinin basitleştirilmiş jeoloji haritası ve bölgede yapılan alpha izi (radon gazı) ölçüm sonuçları. 1: (Jura)-Kretase yaşlı kayalar, 2: Eosen yaşlı kayalar, 3: Geç Miyosen yaşlı sedimanter kayalar, 4: Geç Miyosen yaşlı volkanik kayalar, 5: Kuvaterner yaşlı çökeller, 6: Fay, 7: Demiryolu.

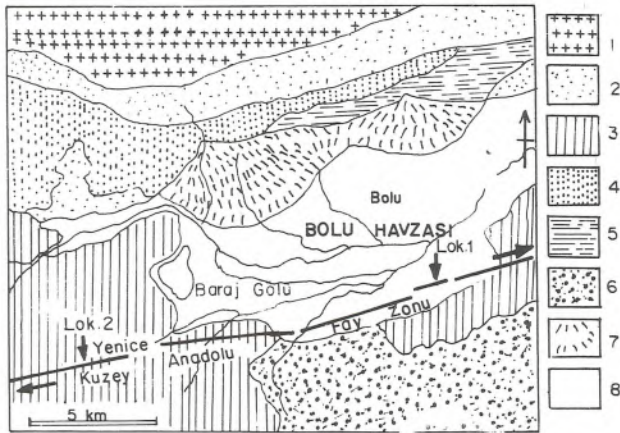
olan bu deprem fayının toplam uzunluğu yaklaşık 160 - 190 km'dir. Yatay atımı 350 - 360 cm, düşey atımı ise 100 cm olan fayın kuzey blokunun düştüğü gözlenmiştir. (Ketin, 1948; Ambraseys, 1970; Dewey, 1976; Toksöz ve diğ., 1979).

Kapaklı mevkiinde, fayın kuzeyinde Permiyen - Jura yaşlı kireçtaşı blokları içeren Eosen öncesi melanj, Eosen yaşlı türbiditler, Miyosen yaşlı konglomera ve volkaniklerle uyumsuz olarak örtülmüştür. Fayın güneyinde ise, Kretase kireçtaşları ve geç Miyosen yaşlı volkanik kayalar bulunur (Şek.4).

Kapaklı'nın 10 km. doğusundaki İsmetpaşa'da krip hareketi gözlenmektedir (Ambraseys, 1970). Sağ yönde gerçekleşen hareketin ortalama kayma oranı, 1969 yılından beri elde edilmekte olan aletsel verilere göre 1 cm/yıl olarak saptanmıştır. (Aytun, 1980). İsmetpaşa civarında Holosen yaşlı çökeller yaygın olduğu için fayın fizyografik özellikleri açıkça belli değildir.

Bolu'nun güneybatısında, Mudurnu yolu üzerinde yer alan Yenice köyünün güneyindeki düzlük, bölgede fayın çok iyi izlenebildiği yerlerden biridir. Kuzey Anadolu Fayı boyunca yer alan dağarası havzalardan biri olan Bolu havzasını güney kıyısı boyunca kesen 1944 deprem fayı, kaplıcaların hemen yakın doğusunda yer alan, morfolojik olarak uzamış tepe olarak adlandırılabilir Üçtepeler'i (Şek.5. lok.1) keserek Yenice'ye (Şek.5. lok.2) doğru uzanır. Bölge 1944 ve 1957 depremlerinden etkilenmiştir. Dolayısıyla her iki deprem sırasında oluşan kırıklar bölgede olasılıkla üstüste gelmektedir. (F. Şaroğlu, sözlü görüşme).

Ölçüm yapılan alanda fayın güney kıyısı boyunca uzanan alçak yükselti, muhtemelen, faylanmanın düşey artımı sonucu oluşmuştur.



**Şekil 5.** Bolu havzasının ve çevresinin basitleştirilmiş jeoloji haritası. 1: Metamorfik temel, 2: Devoniyen yaşlı kayalar, 3: Jura-Üst Kretase yaşlı kayalar, 4: Üst Kretase filisi, 5: Eosen filisi, 6: Kuvaterner yaşlı tüf, aglomera ve andezitik lav, 7: Holosen yaşlı yelpaze çökelleri, 8: Holosen yaşlı çökeller.

## 4.2. ALPHA İZİ ÖLÇÜMLERİ

Kapaklı'da Kuzey Anadolu Fayı üzerinde yer alan küçük bir sırt sağ yanal olarak ötelenmiştir. 1983 Ağustos ayında bölgede yapılan ölçüm bu fay üzerinde ve MTA tarafından kurulmuş olan kripmetrenin hemen yanında gerçekleştirilmiştir. İz yoğunluğu fayın geçtiği 3 numaralı ölçüm noktasında maksimum düzeydedir (Şekil 4A)

İsmetpaşa'da alpha izi ölçümleri krip olayının gözlemlendiği Karayolları Bakımevi'nin duvarları yakınında iki hat üzerinde gerçekleştirilmiştir. Değerlendirme sonunda iz yoğunluğunun beklenenden az olduğu ve belirgin bir artış (peak) yapmadığı gözlenmiştir (Şekil 4B ve 4C)

Yenice'de uzun ve kısa süreli ölçümler yapılmıştır. 1985 yılında gerçekleştirilen kısa süreli ölçümde fay izinin 15 numaralı noktadan geçtiği saptanmıştır (Şek.6A). Temmuz 1986- Ağustos 1987 ayları arasında gerçekleştirilen uzun süreli ölçümlerde ise fayın depremselliği açısından önemli bir yorum yapılacak sonuca ulaşılamamıştır. Bölgede belirgin bir artış (peak) gözlenmiştir (Şek.6B).

## 5. MEKECE BÖLGESİ

### 5.1. JEOLJİK VE SİSMOLOJİK KONUM

Kuzey Anadolu Fayı, Marmara Bölgesinde çöküntü havzalarıyla belirlenen bir kaç kola ayrılır. Bunlar, kuzeyde Sapanca Gölü üzerinden İzmit Körfezi'ne ve Marmara Denizi'ne doğru uzanan hat, güneyde Bursa üzerinden geçen hat ve bu ikisinin arasında çizgisel bir çöküntü boyunca Pamukova havzası, Mekece, İznik Gölü ve Gemlik Körfezi üzerinden Marmara Denizi'ne ulaşan hattır (Şekil 7). 1967 yılından beri bu hat üzerinde büyük bir hareket gözlenmediği için sismik boşluk olarak değerlendirilebilir.

Armutlu yarımadasında, Miyosen kireçtaşları ile karasal konglomera ve kumtaşlarından oluşan Pliyosen - Pleyistosen formasyonları Tersiyer öncesi birimleri uyumsuz olarak örter. Yalpaze çökelleri, akarsu çökelleri gibi Holosen yaşlı birimler ve gölsel çökeller bölgeyi yaygın olarak kaplar ve bu hattaki aktif faylanmayı belirsizleştirir (Kato, 1988).

### 5.2. ALPHA İZ ÖLÇÜMLERİ

Bölgedeki alpha iz ölçümleri ilk olarak Ağustos 1985'te, Geyve ile İznik arasında yer alan Şekil 7'de gösterilen alanda kısa süreli ölçüm yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Ölçümde kullanılan kaplar, bölgede yer alan gölcüğün 200 metre doğusunda K - G uzanımlı bir hat boyunca dizilmişlerdir. Daha sonra, aynı alanda, uzun süreli ölçüm yöntemiyle de ölçümler yapılmıştır. Temmuz 1986'da başlatılan ve bir yıl sürmesi planlanan ölçümler, Ocak 1987'de ölçümde kullanılan boruların

yol yapımı nedeniyle tahrip edilmesi dolayısıyla ancak altı ay sürdürebilmiştir. Her ay değiştirilen filmlerle alpha izi yoğunluğunun mevsimsel değişikliği gözlenmeye çalışılmıştır.

Kısa süreli ölçüm yöntemiyle yapılan çalışmadan elde edilen sonuçlar Şekil 8A'da gösterilmiştir. Fayın iki küçük segmentinin geçtiği anlaşılan iki noktada, 2 ve 22 numaralı kaplarda, artış (peak) çok belirgindir. Ayrıca bölgedeki iz yoğunluğunun ölçüm yapılan diğer yerlere göre aşırı yüksek olması (100 ile 900 arasında) dikkat çekicidir.

Uzun süreli ölçüm yöntemiyle yapılan ölçümlerin sonucu ise Şekil 8B'de gösterilmiştir. İz yoğunluğu bu ölçümlerde 1500'e kadar yükselmiştir.

## 6. TARTIŞMA

1939 depremi fayının segmentlerinden biri olan Mihar segmentinde, fay izinin hemen yanında yer alan 9 ve 10 numaralı ölçüm noktalarında iz yoğunluğunun düşük olması, kapların sulama için açılmış kanalların kenarlarındaki tümseklere yerleştirilmiş olmasıyla açıklanabilir. Arazinin tarım için işlenmiş olması radon gazı çıkışı rejimini değiştirmiştir. Genel olarak, iz yoğunluğu kuzeyden güneye, özellikle 11 ve 18 numaralı ölçüm noktaları arasında düzensiz olarak artmaktadır. Ölçüm aktif faylanma sonucu oluşan hafif eğimli bir alanda yapılmıştır. Fayın güney bloku depremler süresince birkaç metre yükselmiştir. Mihar segmenti esas atımının sağ yönlü olmasına karşın, yüksek açılı bir ters fay görünümündedir. Ölçüm yapılan hat boyunca gözlenen düzensiz artış buna bağlanabilir. 1984 yılında yapılan ölçümden de benzer bir sonuç elde edilmiştir.

Bahik segmentinde, 1983 yılında yapılan ilk ölçümlerde iki yerde, ana fayın geçtiği 6 numaralı ölçüm noktasında ve ikincil bir fayın geçtiği 9 numaralı ölçüm noktasında en yüksek değerler elde edilmiştir. Bir kaç metre doğuda, yine ana fay üzerindeki bir kuru dere

yapılan ölçümde de 6 numaralı ölçüm noktasında alınana çok yakın bir değer elde edilmiştir. 1984 yılında aynı yerde yapılan ölçümlerden yine aynı sonuçların elde edilmesi, ölçümlerin sağlıklı olması ve tekrarlanabilirliği açısından dikkate değer bir noktadır.

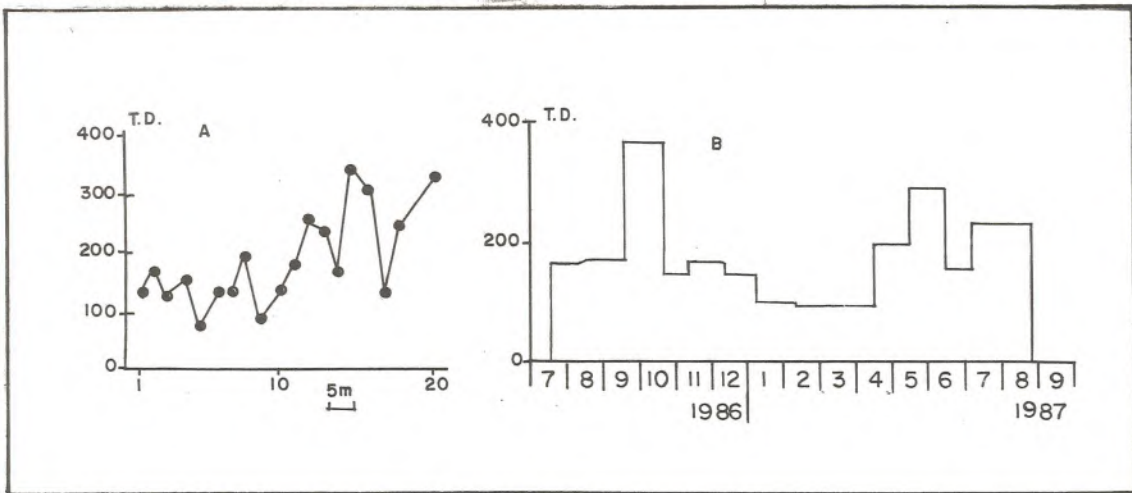
Hılr segmentindeki ölçümlerde en yüksek değer fayın geçtiği tahmin edilen 10 numaralı ölçüm noktasında elde edilmiştir. 9 numaralı noktadan göreceli olarak düşük değer elde edilmesinin nedeni ise filmin ıslanmış olmasıdır. 1 numaralı ölçüm noktasından yüksek bir değer elde edilmesi konusunda yorum yapmak zor olmakla beraber, buradan ikincil bir fayın geçtiği söylenebilir.

Kuzey Anadolu Fayı üzerinde kripi izlenen bir yer olarak, İsmetpaşa'daki ölçümlerden anlamlı bir sonuç elde edilememiştir. Bunun ölçüm şartlarının elverişsiz olmasından kaynaklandığı sanılmaktadır. Filmlerin yerleştirildiği alanı daha sonra su basması sonucu oluşan su birikintilerinin gaz çıkışını engellemesi ve yüzeyi yapay olarak sertleştirilmesi ölçümleri olumsuz yönde etkilemiştir.

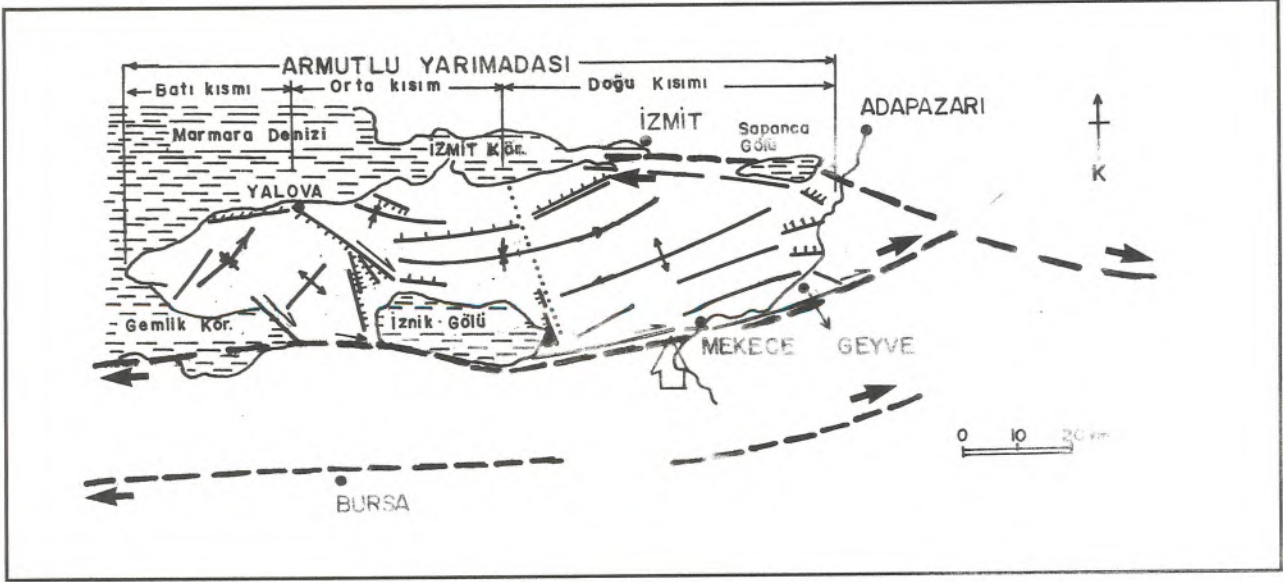
Aynı şekilde, yine kripi olayının sözkonusu olduğu Kapaklı'da da iyi sonuç elde edilememiştir.

Yenice'de, kısa süreli ölçüm yöntemiyle elde edilen değerler geniş bir menzile yayılmaktadır. Bunun sebebi fay segmentinin burada kırıklara ayrılarak geniş bir alana yayılmasıdır. 15 numaralı ölçüm noktasındaki yüksek değer ise yeraltı suyunun radon konsantrasyonunu fay boyunca gözlenen ezilme zonu içinde belirli bir yerde artırmasıyla açıklanabilir. Uzun süreli ölçüm yöntemiyle yapılan ölçüm sonuçları iz yoğunluğu ve hava sıcaklığı arasındaki ilişkiyi açıklamak bakımından önem taşır. Grafikte izlenebileceği gibi iz yoğunluğu kış aylarında düşük, yaz aylarında yüksektir.

Mekece'de kısa süreli ölçüm yöntemiyle yapılan ölçümlerde fay segmentlerinin geçtiği iki noktada, özellikle 2 numaralı ölçüm noktasında, iz



Şekil 6. Yenice (Şek. 5, Lok.2)'de yapılan ölçümlerden elde edilen sonuçlar. A: Kısa süreli ölçüm sonuçları, B: Uzun süreli ölçüm sonuçları.

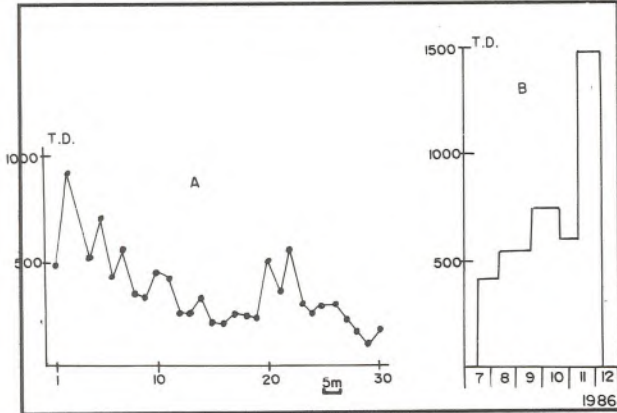


**Şekil 7.** Armutlu yarımadasının basitleştirilmiş yapısal haritası (Erendil ve diğ., 1988'den sadeleştirerek). kalın çizgiler Kuzey Anadolu Fayı'nın kollarını, beyaz ok ölçüm yerini gösterir.

yoğunluğunun yüksek olduğu gözlenmiştir. Yakındaki gölcüğün toprak gazlarını artırıcı etkisinin dikkate alınmasına rağmen, bölgede aşırı derecede radon konsantrasyonu olması dikkat çekicidir. Uzun süreli ölçüm yöntemiyle yapılan ölçümlerde de aynı sonuç elde edilmiştir. Dahası, bu yöntemle yapılan ölçümlerde kış aylarında en yüksek değerler elde edilmesi çarpıcı bir gözlemdir. Bu bölgeyi etkileyen tarihsel deprem kayıtlarına rastlanamamış olmasına rağmen, jeomorfolojik özellikleri bölgenin Kuzey Anadolu Fayı zonundaki en aktif bölgelerden biri olduğunu gösterir. Dolayısıyla elde edilen verilerin bölgede yakın gelecekte deprem olasılığına işaret ettiği söylenebilir.

## 7. SONUÇLAR

Kısa süreli ölçüm yöntemiyle gerçekleştirilen alpha iz ölçümleri aktif fayların yanısıra jeolojik fayların or-



**Şekil 8.** Mekece'de yapılan alpha izi (radon gazı) ölçüm sonuçları. A: Kısa süreli ölçüm sonuçları, B: Uzun süreli ölçüm sonuçları.

taya çıkartılmasında da faydalanılan bir yöntemdir. Ölçümlerin tekrar edilebilirliği hava koşullarının, özellikle ısının benzer olması şartına bağlıdır. Bu yöntemle yapılacak ölçümlerin yaz aylarına rastlatılması tercih edilir.

Kuzey Anadolu Fay zonunun Geyve- İznik-Gemlik Körfezi'nden geçen kolundaki sismik boşluk alanında, Mekece bölgesinde, temel kayanın az radon içermesine karşın oldukça yüksek alpha izi yoğunluğu elde edilmiştir. Aynı alanda yapılan uzun süreli ölçüm yöntemiyle, kış aylarında bile, yüksek değerler elde edilmiştir. Fayın bu kolu fizyografik olarak aktiftir ve bu bölgeyi etkileyen tarihsel deprem kayıtlarına rastlanamamıştır. Bu gerçekler fayın yakın gelecekte hareket edebileceğini gösterir. Dolayısıyla bu bölgede belirli yerlerde uzun süreli ölçüm yöntemi ile alpha izi ölçümlerine devam edilmelidir. Fakat, deprem oluşumu ve fay aktivitesi değerlendirmeleri yapılırken, aktif ve hatta aktif olmayan bazı fayların deniz, göl ve gölcük kenarlarındaki ölçümlerde yüksek değerler verdiği gözönünde bulundurularak yeraltı suyu etkisi dikkate alınmalıdır.

Değişik faylar arasında iz yoğunluğu açısından karşılaştırma yapılırken, faylar boyuca yükselecek olan radon gazı kaynağının aynı olması için taban kaya ve örtünün aynı veya benzer özelliklerde olmasına dikkat edilmelidir. Ancak böylece alpha izi yoğunluğu fay aktivitesi olup olmayacağı konusunda yol gösterici olabilir.

Uzun süreli ölçüm yöntemiyle yapılan ölçümler ısıya bağlı olarak mevsimsel değişiklikler gösterir. Fayın aktivitesinin değerlendirilmesi için radon gazı ölçümünün bu yöntemle bir kaç yıl sürdürülmesi gerekir.



## KATKI BELİRTME

Bu çalışma, MTA Genel Müdürlüğü ile Geological Survey of Japan arasında yürütülen "Research on earthquake faults, active faults and earthquake prediction" (1982-1984) ve "Research on Quaternary crustal movement and earthquake prediction" (1985-1987) başlıklı ortak projeler sırasında gerçekleştirilen araştırmaların bir bölümüdür. Bu projeler International Research and Development Cooperation Division, AIST, MITI (Japonya) tarafından organize edilen "The Institute for Transfer of Industrial Technology (ITIT)" projeleri olarak gerçekleştirilmiştir.

Yazarlar, her iki kuruluşta çalışmalara emeği geçen ilgililere teşekkürü borç bilirler.

## DEĞİNİLEN BELGELER

- Ambraseys, N.N. (1970), Some characteristic features of the N. Anatolian Fault Zone: Tectonophysics, vol. 9, p. 143-165.
- Aytun, A. (1980), Creep measurements in the İsmetpaşa region of the North Anatolian Fault Zone: In İsikara, A. M. and Vogel, A. (eds.), Multidisciplinary approach to earthquake prediction, Friedr. Vieweg and Sohn, Braunschweig/Wiesbaden, p. 279-292.
- Dewey, J.F. (1976), Seismicity of Northern Anatolia: Bull. Seismol. Am., vol.66, p.843-868.
- Erendil, M., Kuşçu, İ. ve Kato, H. (1988), Tectonics of the Armutlu Peninsula (Turkey); aspects of the western North Anatolian Fault Zone: Report of International Research and Development Cooperation, ITIT No. 8513 Ed. Geol. Surv. Japan, p. 59-65.
- Friedmann, H. Ariç, K., King, C.Y., Çakmak, İ.T., Sav. H. ve Altay, C., 1988 Radon measurements for earthquake prediction along the North Anatolian Fault Zone: A progress report: Tectonophysics, vol. 152, No: 3-4, pp. 209-214.
- Kato, H. (1984), Earthquake faults along the eastern part of the North Anatolian Fault (Turkey): Jour. Geogr., vol.95, p. 77-93. (Japonca)
- Kato, H., (1986) Notes on the earthquakes active faults in the North Anatolia (Turkey): Chishitsu News no: 387 p: 38-53 (Japonca)
- Kato, H., Barka, A.A., Katoh, K ve Kuşçu, İ. (1985). Some results of the alpha track measurements on faults in northern Turkey: Report of International Research and Development Cooperation, ITIT Project No. 8212, Ed. Geol. Surv. Japan, p. 53-69.
- Kato, H. (1988), Some remarks on geologic and tectonic features of the western part of the north Anatolian Fault, northwestern Turkey: Report of International Research and Development Cooperation, ITIT Project No. 8513, Ed. Geol. Surv. Japan, p. 1-16.
- Kato, H., Katoh, K., Kuşçu, İ. ve Tsukuda, E. (1988), Alpha track measurements in the western part of North Anatolian Fault: Report of International Research and Development Cooperation ITIT Project No. 8513, Ed. Geol. Surv. Japan, p.30-34.
- Ketin, İ. (1948), Über die tektonisch-mechanischen Folgerungen aus den grossen anatolischen Erdbeben des letzten Dezenniums: Geol. Rundschau, vol. 36, p.77-83.
- King, C. (1980), Episodic radon changes in subsurface soil gas along active faults and possible relation to earthquakes: Jour. geophys. Res., vol. 85, 3065-3078.
- Toksöz, M.N. Şakal, A.F. ve Michael, A.J. (1979), Space-time migration of earthquakes along the North Anatolian Fault Zone and seismic gaps: Pageoph., vol. 117, p. 1258-1270.

# "STRATİGRAFİK KAT" VE "TORTUL DÖNEM" KAVRAMLARI ÜZERİNE GÖRÜŞLER

Salih YÜKSEL

K.T.Ü. Jeoloji Müh. Bölümü, Trabzon

## GİRİŞ

Günümüzde, ülkemizin stratigrafik jeolojisinin ortaya konmasında, belirsizlikler ve tereddütler vardır. Bu durum, ülkemizin sistem ölçeğinde jeolojisi ortaya konduktan sonra, daha ayrıntılı stratigrafik jeolojisini gerçekleştirmek gereksiniminden kaynaklanmıştır. Bunu gerçekleştirmek için "kat" ölçeğine inmek gerekiyordu. Şimdiye değin ülkemizde, "kat kavramının" yalnızca paleontolojik anlamı üzerinde durulmuştur; litolojik anlamı belirsiz kalmıştır.

Bu hususta, stratigrafinin temel kitaplarından olan, Maurice GIGNOUX'nun "Géologie stratigraphique" adlı kitabına başvurmayı yararlı gördük. Bu kitabın giriş kısmında, kat kavramı ve buna bağlı kavramlar üzerine yazılanları aynen aşağıya alıyoruz :

## KAT KAVRAMI

Stratigrafi, yerkabuğunu oluşturan kayaların kronolojik ardışımı ve coğrafi dağılımının incelenmesidir. Örneğin, işlettiği katmanlar dizisini not eden bir taş ocakçısı, katettiği arazilerin tabiatını ve kalınlığını "sondaj günlüğünde" belirten bir sondör, bir bakıma stratigrafi yapmaktadır. Fakat, iki olaylar dizisinin bağlantısının ortaya konmasına, bunlar arasındaki ilişkilerin, bir sentez biçiminde, yakalanmasının ve ifade edilmesinin araştırmasına başlandığı andan itibaren gerçek anlamda bilimsel araştırma başlar.

Şu halde, stratigrafide bilimsel araştırma nasıl yapılabilir?

Kayaçlar hayvan ya da bitki fosilleri kapsarlar; bu kalıntılar incelenebilir ve bunların düzenleri ile içinde buldukları kayaçlar arasında bir bağlantı olup olmadığı görülebilir. Bu durumda, Paleontoloji veya Paleobioloji yapılacaktır. Aynı zamanda, kayaçların oluşumunun mekanizması da incelenebilir; bu ise Litoloji ya da Petrografidir.

Fakat, yerkürenin farklı birçok yerinde saha dizilerini ya da söylenildiği gibi "jeolojik kesitleri" betimlemek,

bu dizileri kendi aralarında karşılaştırmak, birbirlerine kıyasla bunları eşzamanlamayı araştırmak, nerelerde birbirlerinden ayrıldıklarını görmek, bir bakışta zamanda ve mekanda bu farkları seçmek, bunları bağıntılı, çelişkileri olmayan tablolar dizisi halinde uyumlu bir biçimde gruplamak, işte stratigrafinin asıl alanı budur.

Dolayısıyla, yerbilimleri genelinde Stratigrafi'nin özgünlüğü "coğrafi bakış açısının", yani olguların mekanda dağılımının araya girmesidir ve onun bilimsel özelliği, aynı zamanda mekân çerçevesinde ve zaman çerçevesinde hüküm sürmüş olan uyumdan ileri gelir.

## KATIN LİTOLOJİK VE PALEONTOLOJİK ANLAMLARI ÜZERİNE İLK BİLGİLER

Stratigrafi'de ilk bireşimsel düşünceler, doğal olarak, bir taş ocağında, bir yol yarmasında, bir akarsu vadisinde yapılan en kolay gözlemlerden türemiştir. Gözlemcinin ilk dikkatini çeken, yüzeylenen kayaçların tabiatı, bunların sertliği, rengi, bileşimi, endüstride yararlanma olanaklarıdır.

İlk stratigrafik bireşimler, birbirinden uzak yerlerde, kayaçların aynı ardışımını bulmaya dayanmıştır. Üst üste gelmiş bu kayaçların en önemlileri, "formasyonlar-oluşuklar" ya da "katlar" diye adlandırılmıştı. Örneğin tüm Kuzey Avrupa'nın her yerinde çok iyi bilinen bir "tebeşirtaşı (Craie) formasyonu" uzun zamandır tanınmaktadır. Souabe Jura'sı kayaçları ilk önce şu gruplara bölünmüştü : Siyah mamlar ve killi kireçtaşlarından oluşmuş "Siyah Jura" ya da Lias denilen bir alt grup, "Esmer Jura" denilen ve demirli kayaç katmanlarından oluşmuş bir orta grup, "Beyaz Jura" denilen beyaz kireçtaşlarından meydana gelmiş bir üst grup. Paris'in banliyösünde, ilk stratigraflar çok önceden beri, üst üste gelmiş üç kum katını gözlemişlerdir; bunlar birbirinden killi ya da kireçli oluşuklarla ayrılmış, "alt, orta ve üst kumlar" diye adlandırılıyordu.

Jeolojik kat kavramının ilk evresi işte böyledir.

Daha sonra, fosil hayvanları ve bitkileri inceleyerek görülmüştür ki, önceden ayrılmış olan litolojik katların kendilerine özgü fauna ve florası vardır ve bunlar bu kat-

ları "karakteristik fosilleriyle" tanımayı ve tanımlamayı sağlamıştır.

Ardışık katlarda birbirlerinden farklı oldukları halde, bu fauna ve flora önce "ardışık yaratılmalar" ("créations successives", D'ORBIGNY), daha sonra, sürekli bir yaşam süreci içerisinde "evrim evreleri" ("stades d'évolution") olarak yorumlanmıştır. Ne olursa olsun, litolojik kat kavramına paleontoloji kavramı eklenmiştir.

## FASİYESLER VE PROVENSLER

Bu iki kavramı karıştırmada gecikilmemiştir. Zira, aynı zamanda yaşamış olan denizel benzer hayvan türleri, deniz dibine, gerek kumlu bir plajda, gerekse açık denizin çamurlarında düşmüş olabilir. Şu halde bunlar, fosil olarak gerek kumtaşları içerisinde, gerekse kilaşları içerisinde bulunacaklardır. Aksine, benzer kayaçlar, çok değişik çağlarda oluşmuş olabilirler; bunu içerdikleri farklı faunadan anlıyoruz. Böylece, kayaçların hangi koşullarda oluştuğu ve bu koşulların hayvan topluluğu üzerine ne ölçüde etkidiğinin yakından analizine gidilmiştir. Buradan, fasiyes ve provens kavramları ortaya çıkmıştır.

Bir tortunun litolojik tabiatını ve bu tortunun içerdiği fauna ve florayı belirleyen, yerel coğrafi koşulların sonucu olan ayırıcı özelliklerin tümüne "fasiyes" denir. Denizel fasiyes, plaj, lâgün, mercan resifi fasiyesi, açık deniz çamur fasiyesi, göl fasiyesi, göl kumlu fasiyesi gibi. Aynı bir çağda, fauna fasiyesle değişir, öyle ki, ardışık iki faunanın bağlantılarını tam olarak kurabilmek için, aynı fasiyeslere başvurmak gerekmektedir.

Tamamen aynı faunaya sahip olan iki tortu, hemen hemen aynı zamanda olacaktır; fakat bunun aksi her zaman doğru değildir. Aynı zamanlı olan iki tortu, tamamen benzer fasiyesleri olsa dahi, farklı faunaya sahip olabilirler. Bu genel coğrafi koşullara bağlıdır ve denir ki, bu iki tortu farklı iki "provence" aittir. İklimsel kökenli provensler olabilir; örneğin, İngiltere Atlantik kıyılarının bir kumlu plajı, Senegal Atlantik kıyılarının bir kumlu plajı ile aynı faunaya sahip değildir. Fasiyesler aynı olmakla birlikte, bu fauna farklarını iklime bağlamak akılcı olur.

Fakat diğer durumlarda, provensler, coğrafi tecrit olgularına bağlıdır. Örneğin, Atlantığın iki kıyısında, Avrupa ve Amerika kıyısında, benzer fasiyeslerin ve iklimsel koşulların gerçekleştiği iki kumlu plaj bulmak mümkündür. Buralarda fauna farklı olacaktır, zira, çok az hayvanın aşabileceği geniş Atlantikle ayrılmışlardır; bu iki fauna uzun zamandan beri farklı evrim geçirmişlerdir. Dolayısıyla buralarda tamamen coğrafi iki provens vardır.

Aynı şekilde, güncel Memeli faunası için, Kuzey Kutbu Provensi, iklimsel bir provenstir, oysa Avustralya Provensi coğrafi bir provenstir.

## KATIN PALEOCOĞRAFİK ANLAMI

Stratigrafinin ne kadar genişlediği görülmektedir. Her çağda, farklı fasiyeslerin ve provenslerin dağılımını incelemek, herbiri bir paleocoğrafik birim, bir peyzaja karşılık gelen, tortuları tortul diziler halinde gruplamak ve bunlardan, sözkonusu çağda tüm yerin net ve bağlantılı bir görünümünü çıkarmak sözkonusudur. Bu görünüm, bir çağdan diğerine bağdaşmazlıklar olmaksızın ardışmalıdır. Şu halde, Stratigrafi, bağlantılı coğrafyaların uyumlu ardışımı olarak görülmektedir; gerçekte ise Stratigrafi, bir sentezdir ve diğer tüm bilimlerde olduğu gibi, belli bir ölçüde, gerçekten doğruları araştıran bir bilimdir denilebilir.

Aynı bir çağda fasiyeslerin ve provenslerin gelişigüzel olduğunu sanmamak gerekir. Okyanus ortasında buharlaşmayla oluşmuş tuz çökellerinin bulunduğunu, sıcak ve kuru iklimli bir çöl ortasında da tatlı su gölleri bulunabileceği düşünülmemelidir. Bir iç deniz provensi, açık denizlerden karasal bariyerlerle ayrılmıştır, aynı faunaya sahip iki deniz ise birbiriyle bağlantılıdır. Bu paleocoğrafik tablolardan herbiri, kendinden önce ve kendinden sonra gelenlerle bağlantılı olmalıdır. Eğer deniz, önceden yükselmiş bir bölgeyi kaplarsa, bu deniz kaplamasının aşamalarını azar azar izleyebilmeliyiz. Denizel alanın bir kısmı, geri kalanından tecrit olursa, bu olay, ayrılan kısmın kıyılarının konturlarında ve burada yaşayan ardışık faunasının fizyonomisinde görülmelidir.

Bu olgular, en genel ve en bireşimsel ifadesini, JOHANNES WALTHER tarafından formüle edilmiş, "fasiyeslerin denestirmesi yasası"nda bulurlar. Şöyle denebilir : Aynı bir "tortul dizi" içerisinde, belli bir noktada gözlenen fasiyeslerin yanal değişimleri, bu noktada düşey olarak ardışık katmanların fasiyes değişimleri ile genel olarak aynı biçimdedir.

Böylece, katın paleocoğrafik anlamı ortaya çıkmıştır.

## TANIMLAR VE YÖNTEMLER

Kayaçları, fosilleri ve jeolojik olguları inceleyerek bunları zaman ve mekan çerçevesine yerleştirmek için, stratigrafiler doğal olarak petrografların, paleontologların, coğrafyacıların dilini ve yöntemlerini kullanacaklardır.

Fakat bunlara gerek coğrafi yönden, gerekse kronolojik yönden eklenecek birkaç yeni kavramımız var.

## SÜREKLİLİK, SÜREKSİZLİK VE BOŞLUKLAR (EKSİKLİKLER)

Eğer üst üste iki oluşuk, aralarında bir tortulaşma kesikliği olmaksızın ardışıyorsa, bunlar "stratigrafik süreklilik" halindedirler denilir. Eğer bu iki oluşuk arasında, tortulaşmanın olmadığı bir peryod geçmişse ya da daha çok bir erozyon olmuşsa, bu durumda bir "süreksizlik" ten söz edilir. Bu peryod, bir "stratigrafik boşluk" ya da kısaca "boşluk" diye adlandırılır.

Böyle boşlukların varlığını gözlemle ortaya koymak kolaydır. Altındaki oluşuğun katmanları dikleşmişlerse,

sonra erozyonla yontulmuşlarsa ve üstteki oluşuk bunlar üzerine çökelmişse, boşluk çok iyi gözlenir ve bu durumda "katmanlanma uyumsuzluğu" diye belirlenir.

Bir uyumsuzluk, kendinden önce gelen kıvrımlara ve faylara yaş verme olanağı sağlar. Stratigraflar, hemen hemen aynı zamanda meydana gelmiş kıvrımlara "sıradag" derler.

Eğer boşluk, yalnızca fasiyeslerde önemli bir değişmeye karşılık geliyorsa, boşluk yine iyi tanınır. Örneğin, eğer iki denizel katman çökeli, bir su üzerine yükselme periyodu ile ayrılmışsa, bunların arasında karasal çökel kalıntıları ya da en azından düzensiz bir dokana nak yüzeyi görülür.

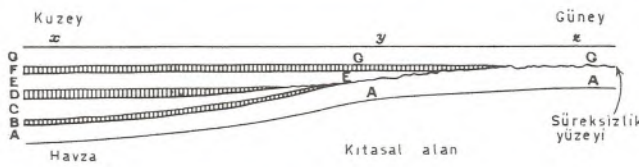
Buna karşı, gözlenmesi en güç olan boşluklar, fasiyeste önemli değişikliklere eşlik etmemiş olan boşluklardır. Denizel katmanlarda, akıntıların rejiminin değişmesiyle meydana gelen boşluklar böyledir. Suda asılı halindeki gereçler aynı kaldığı halde, akıntıların hızının hafifçe artması, tabanda hiçbir şeyin çökmemesi için yeterlidir ve üstelik hafif bir erozyon meydana gelir. Daha sonra, eskiler üzerine yeni denizel çökeller gelir. Boşluk, ancak ayrıntılı ve dikkatli incelemelerle ortaya konabilir.

Boşluk, çoğu kez bir "hard ground - sertleşmiş yüzey" le belirlenmiştir. Bu durumda, daha sonra sertleşmiş ve demirli bir kabukla örtülmüştür. Bu kabuk, alttaki kayacın kapsadığı demir tuzlarından oluşmuştur. Eğer deniz fazla derin değilse, bu kayalık taban düzensiz olarak aşınmış ve litofaj Molluska'lar tarafından delik delik edilmiştir. Bu delikler üstteki katman tarafından doldurulmuşlardır ve alttaki katmandan gelmiş yuvarlanmış ve aşınmış fosil kavkılarını kapsarlar.

Görülmüştür ki, bu "hard ground"lar az sayıda değildirler, önceleri sanıldığı gibi aksine çok daha önemlidirler ve özellikle akıntıların etkin olduğu kıyı platformları üzerinde görülürler.

## TRANSGRESYONLAR VE REGRESYONLAR

Her periyotta eski denizlerin yayılması, Paleo-



Şekil 1. Bir regresyon, bir boşluk ve bir transgresyonun teorik gösterilmesi.

- X'te = boşluksuz, sürekli tortulaşma  
 Y'de = B, C, D seviyelerine karşılık gelen boşluk  
 Z'de = B, C, D, E, F seviyelerine karşılık gelen daha önemli boşluk,

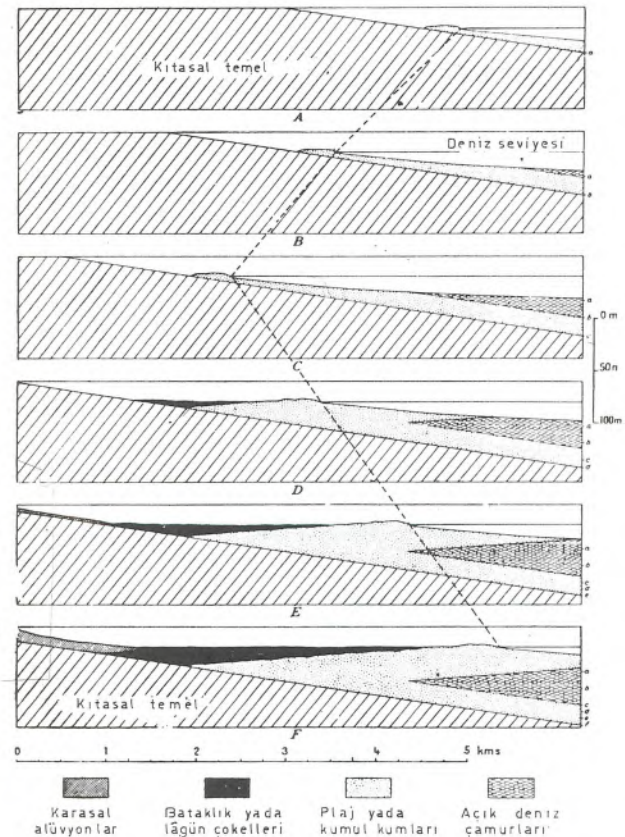
Güneyden kuzeye regresyon, kuzeyden güneye transgresyon olmuştur.

coğrafya ve fasiyeslerin dağılımı için en önemli verilerden biridir. Bu yayılmanın değişimlerinin incelenmesi ya da dendiği gibi "denizlerin hareketleri", uzun zamandan beri stratigrafların dikkatini çekmiştir.

Deniz, önceden yükselip kara haline gelmiş bir bölgeyi kapladığında, bu bölge üzerine bir "transgresyon" vardır denilir ve bu denizin bıraktığı çökeller transgresiflerdir. Aksine, bir bölge deniz tarafından terk edildiğinde, "regresyon" vardır denilir.

Çoğu kez, su üzerine yükselme (emersiyon) periyodları süresince, çok az çökel oluşmuştur ya da hiç oluşmamıştır. Bu durumlarda, çökeller karalar üzerinde pek az yerlerde birikebilirler ve genellikle çok az yayılımı olan yüzeylerde birikirler. Başka bir deyişle, bir yükselme periyodu bir boşluk şeklinde kendini gösterir. Yükselme periyodu ne kadar sürmüşse, boşluk o ölçüde belirgindir. Boşluklar regresyonları izleyecekler ve transgresyonlardan önce geleceklerdir.

Boşlukların incelenmesi, transgresyonların ve regresyonların gidişini izlemeyi ve bunların yönünü belirlemeyi sağlar. Örneğin, bir bölgede, bir boşlukla ayrılmış iki denizel dizi görülüyorsa ve bu boşluk güneye gidildikçe daha belirginleşiyorsa, bu demektir ki bu bölge, güneyden kuzeye giden bir regresyona sahne olmuştur ve güneye doğru ilerleyen bir transgresyon bunu izlemiştir (Şekil 1).



Şekil 2. Denizel transgresyon ve regresyonların, bir yandan tortulaşmanın, öte yandan kıtasal sübsidansın hızlarının oranının değişmesinin basit bir sonucu olabileceğini gösteren şematik profiller.

Belirtmek gerekir ki, boşluk süresince ve yeni transgresif deniz istilasının başında, boşluktan önceki katmanlar erozyona uğramış olmalıydılar. Örneğin Şekil 1'de, B ve C katmanları Y ye kadar çökeltmiş olmalıydılar. Dolayısıyla, bu seviyelere karşılık gelen denizlerin güney sınırını bilmek için, bu B ve C katmanlarının yayılımını bilmek gerekir. Bu denizlerin kıyılarının konumu, ancak kıyı fasiyesleri bulunduğu zaman belirlenebilir.

Başka deyişle, belli bir çağın denizel çökellerinin yayılımı, bu çağın denizlerinin en az bir yayılımı şeklindedir. Bu denizlerin gerçek konturlarını bulmak için, kıyı fasiyeslerini bulmak gerekecektir.

## TORTUL DÖNEM (CYCLE SEDIMENTAIRE)

Bir bölgede, iki regresyonla çevrelenmiş bir denizel oluşuklar dizisi, bir "tortul dönem" oluşturur. Bu dizi, denizin gelmesine karşılık gelen, kıyı fasiyesinde çökellerle başlar. Daha derin oluşuklarla devam eder. Transgresyon en büyük haline ulaşır ve yeni bir regresyonun habercisi olan yine kıyı çökelleriyle son bulur.

Bir bölgede, tortulaşmanın tarihi, bir denizel dönemler dizisi olarak kabul edilebilir. Bu bölümlerden herbiri, boşluklarla ya da karasal oluşuklarla ayrılmış bir tortul dönemidir.

## BÜYÜK PALEOCOĞRAFİK BİRİMLER : HAVZALAR VE KITASAL ALANLAR

Eski denizlerin ardışık haritaları incelendiğinde, derhal görülecektir ki, bunların konturlarının ayrıntıları çok çabuk değişiyorsa da, bu konturlar çoğu kez uzun periyodlar boyunca, bütünüyle aynı görünüşü korumaktadırlar. Ya da daha doğrusu, birçok jeolojik kat boyunca sürüp giden, fakat çevredeki karalar üzerine az çok aşan ya da gerileyen bir denizel tortular dizisi sözkonusudur. Bu durumda, eski denizlerde iki alan ayırt edilebilir :

1° Nispeten sürekli denizler; madem ki bu denizler, burada biriken tortular tarafından doldurulmaksızın uzun jeolojik periyodlar boyunca sürüp gitmişlerdir, kabul etmek gerekir ki bunların tabanını etkileyen yer hareketlerinin genel bileşkesi, derine doğru iner bir şekildedir. Bu durum, "Sübsidans havzaları" durumudur. (Şekil 2).

2° Bu havzaların kenarında transgresyon ve regresyon olaylarını izleyerek, bazen deniz üzerine yükselen, bazen deniz altında kalan bölgeler yayılacaklardır. Buralar, kıtasal platformlar alanıdır. Bu alanlar, denizel fauna bakımından zengin oluşları ve fasiyeslerinin çeşitliliği nedeniyle, stratigrafi incelemeleri için çok iyi ortam oluştururlar.

3° Bu platform alanları, E. HAUG tarafından "epikontinantal" alan diye tanımlanır. Epikontinantal alan ve yükselmiş kıtalar kıtasal alanları oluştururlar. Ayrıca jeosenkilinallerden söz etmek gerekir.

## TÜM BU KAVRAMLARIN KATLARIN AYIRDEDİLMESİNE UYGULAMASI

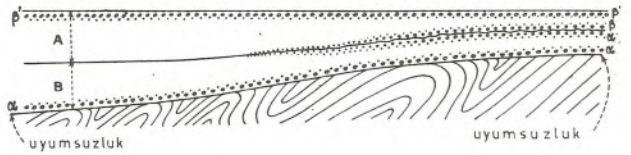
Havzaların merkezinde, ani fasiyes değişimleri olmayan, genellikle kalın ve tekdüze denizel çökel ardışıkları bulunur. Bu demektir ki, buralarda ardışık katların ayırte edilmesi çoğu kez güçtür ve yalnızca fauna yardımıyla mümkündür; ayrıca fauna buralarda fakirdir. Aksine, transgresyon ve regresyonların, boşlukların, ani fasiyes değişimlerinin, zengin fosillerin alanı olan kıta platformları kenarlarında litolojik ve paleontolojik olarak katlar ayırte edilebilirler.

Ayrıca şaşırtıcıdır ki, uzun zamandan beri litolojik fasiyesleri ile tanımlanmış olan birçok katlar ya da "formasyonlar" tortul dönemlere karşılık gelmektedir. Böyle kabul edildiğinde, her kat bir transgresyonla başlar ve bir regresyonla sona erer (Şekil 3).

Şimdi bize, böyle bölgesel olarak tanımlanmış bu katların genel bir değeri olup olmadıklarını ve faunaya dayalı bölümlenmelerle nasıl bağdaşabildiklerini görmek kalıyor.

Paleocoğrafik olarak tanımlanmış kata karşılık gelen tortul dönem, geniş alanlarda görülmektedir. Böylece, stratigrafinin en eski sorunlarından birine geliyoruz. Transgresyonlar ve regresyonlar genel midirler, yoksa bunların gelişimi bir havzanın çeşitli yerlerinde ya da bir havzadan diğerine değişik midir?

Birinci durumda, görülür ki, bir transgresyon bir havzanın tüm alanında ve hatta tüm yerküre üzerinde kendini hissettirir. Dolayısıyla, bu durumda yükselen çok geniş bir deniz sözkonusudur. Bu yükselmenin nedeni ve sonuçları tektir. Kısaca, bu transgresyon, bizzat denizin ya da denizlerin seviyesinin hareketine bağlıdır ve duraylı kalmış kıtaları kaplarlar. Deniz seviyesinin tümüyle bu yer değiştirmesi için, E. SUESS "östatik hareketler" terimini önermiştir. Fakat bazı gözlemler göstermektedir ki, deniz hareketleri her yerde aynı gelişime sahip olmamıştır. Böylece mutlaka varolmuş



Şekil 3. Ardışık iki tortul dönemi gösteren şema.

- A ve B = bu iki döneme karşılık gelen katlar.  
 $\alpha$  ve  $\beta$  = transgresyonların başlangıcının kıyasal ya da karasal oluşukları  
 $\alpha'$  ve  $\beta'$  = regresyonların kıyasal ya da karasal oluşukları

Solda, regresyonun eriştiği bölgenin ötesinde, tortulaşma sürekli kalmıştır ve katlar paleocoğrafik olarak ayrılamamışlardır. Burası bir havzadır, sağda ise kıta platformu bölgesi vardır.

olması gereken östatik hareketlere, kıta kütlelerinin göreceli yer değiştirmeleri eklenmiştir. Bu durumda, bu hareketlerin her bölgesel gelişimine bir "yerel katlar" dizisi karşılık gelecektir. Dolayısıyla, diğer bölgelerde bu katları araştırmayı sağlayacak ve aralarında paleocoğrafik tanımlarını bağdaştıracak yalnızca paleontolojidir.

Böylece ikinci sorunuza geldik. Bir tortul dönem olarak kabul edilen bir kat, aynı zamanda faunası ile de ayırtlanmış mıdır?

Bunun yanıtı önceden kestirilebilir. Gerçekte, her boşluk ya da regresiyon, yalnızca çoğu zaman uzun süren bir zaman aralığında değil, aynı zamanda karaların ve denizlerin görüşünde önemli değişmelere karşılık gelirler. Daha sonra, yeni bir tortul döneme başlangıç oluşturan yeni bir deniz geldiğinde, bu deniz kendisiyle birlikte yeni bir fauna getirecektir. Ayrıca, madem ki bu fauna değişimleri, denizlerin hareketlerinin neden olduğu göçmelerle çıkışıyor, burada doğal olarak türlerin bir gerçek evriminin payını ve göçmelerin sonucunun payını görmek çok güçtür. Stratigrafi yönünden bunun bizim için az önemi vardır. Esas olan şu ki, her tortul dönemin başlangıcında bir fauna yenilenmesi olacaktır. Şu halde, paleocoğrafik katlar, çoğu kez, paleontolojik katlarla çakışacaklardır. Böylece, stratigrafik paleontolojinin gerçek kurucusu D'ORBIGNY'nin herbiri yeni bir

katın başlangıcını belirleyen "ardışık yaratılışlar - Créations successives" teorisini bilinçle ve nesnellikle nasıl formüle ettiğini anlıyoruz.

## SONUÇ

"Tortul dönem" üzerine yapılan araştırmalar günümüzde yaygınlık kazanmıştır. Bu hususta, tarafımızdan, 1964 yılından bu yana araştırmalar yapılmıştır. Tortul dönemler ve stratigrafik katların uyusabilirlikleri halen tartışılmaktadır. Tortul dönemlerin oluşum tarzı üzerine de değişik görüşler öne sürülmüştür. Mutlak olan, tüm tortul dizilerin, tortul dönem ardışıkları halinde olduğudur. Bunlar, temel stratigrafik birim oldukları halde, birçok durumda haritaya alınabilmekte, bu mümkün olmadığı hallerde, stratigrafik kesitlerde ortaya konabilmektedir. Ülkemizin bilimsel stratigrafisinin ortaya konmasında, bu hususlar gözardı edilmemelidir.

## KAYNAK

GIGNOUX M. - Géologie stratigraphique, Masson et Cie, éditeurs, cinquième édition, 1960, Paris.

## TÜRKİYE OTOYOL PROJESİNDE JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİNİN YERİ VE DİĞER MESLEKLERLE OLAN İLİŞKİSİ

İlyas Yılmaz

SPEKTRA JEOTEK A.Ş., ANKARA

### GİRİŞ:

Türkiye Otoyol Projesi, ülkemizde bugüne kadar yapılan projelerin harcamalar açısından en büyüklerinden biridir. Büyüklüğüne orantılı olarak çok sayıda meslek kollarının katılımıyla ortaya konulmaktadır.

Kuramsal yaklaşımlarla uygulama arasında organik bağ kurulmadıkça bilimsel olguların hayata geçmesi düşünülemez. Bu bağlamda yerli yabancı ve değişik meslek kollarından binlerce insanın içiçe çalıştığı bu projede yadsınılamayacak sayıda hatalar yapılırken sayısız deneyimler de kazanılmaktadır. Öğrenmenin temel kurallarından olan, hatalardan ders almak ve bilimsel gelişmenin ana dayanağı olan eleştiri-özeleştiri ikilemini çekinmeden yaşamak ve yaşatmak, kazandığımız beceri ve deneyimleri daha iyi pekiştirmeyi sağlayacaktır. Sınama-yanıma yapmadan öğrenme olmayacağına göre günahıyla sevabıyla, ülkemizin olan bu projeden kazanılanlar ve kaybedilenler yazılı ve sözlü (basın ve diğer yayın yolları, simpozyum, kurultaylar, konferanslar vb.) olarak açıkça tartışılmalıdır. Böylece alınan deneyim ve derslerden ilgili geniş kitlelerin haberdar edilmesi sağlanacaktır. Yazar bu anlamda, özellikle jeoloji mesleği ve diğer mesleklerle olan ilişkisi konularında, yaşadığı ve doğrudan tanık olduğu olayları bilimsel doğrularla sunmanın bir yurttaşlık görevi olduğuna inanmakta ve bilimsel gelişmenin de bir gereği olarak görmektedir.

Sayın Prof. Dr. İ.E. Altınlı'nın (1986) yaptığı olan "Yerbilimleri Sözlüğü"nin Türkiye yerbilimcileri arasında önemli bir yeri vardır. Yazar, bu sözlüğün önsözünden alıntı yaparak çok sık karşılaşılan ve konumuzla ilgili olan yazılı-sözlü Türkçe iletişimde sorun çıkaran teknik sözcük karmaşasına da değinmektedir.

### KARŞILAŞILAN JEOLOJİK SORUNLARDAN ÖRNEKLER

Otoyollarla ilgili pek çok jeolojik ve jeoteknik sorun, daha güzergah belirlenmesi evresinde jeoloji mühendisi, jeomorfolog, jeofizikçi, jeoteknikçi, harita mühendisi ve diğer ilgili mühendislik dallarının işbirliğiyle ve eşgüdümlü çalışmalarıyla ortaya çıkarılabilmektedir (Yılmaz 1990 a ve b). Böylece daha pahalı, zaman alıcı ve yer yerde sınırlı bilgi sunabilen sondaj ve buna bağlı yerinde ve laboratuvarında yapılacak zemin araştırmalarına daha az gerek duyulmaktadır. Örneğin:

a) Aktif bir fayın güncel çökel alüvyon içersinde gözlenmesi ve fayın yaklaşık on kilometresi boyunca yerleştirilmiş otoyolun yerinin değiştirilmesi saha gözlemlerine ve son yüz yıllık deprem kayıtlarına göre gerçekleştirilmiştir.

b) Farklı dayanımdaki seviyelerin ardalanmasından ve yamaç içeri eğimli tortul istif yüzeyindeki kayma morfolojisinin gerçek anlamda ortaya konması, jeolojik, jeomorfolojik, ve hidrojeolojik araştırmalarla belirlenmiştir (Yılmaz, 1991 a ve b). Böylece bir güzergahın boş yere değiştirilip uzatılması dolayısıyla anlamsız harcamalar önlenmeye çalışılmıştır. Ancak başaramamıştır.

c) Jeolojik, hidrojeolojik ve jeomorfolojik çalışmalarda arkası kesilmez zincirleme zemin duraysızlığı sorunu yaratacak olan jeolojik durum ortaya çıkarılmıştır. Daha sonra yapılan çok sayıda sondaj, yerinde ve laboratuvarında yapılan deneyler bu jeolojik öngörülerini doğrulamıştır. Otoyolun içerisinden geçeceği yaklaşık 20-40 m kalınlığında kolüvyonal örtünün (Qc) alansal yayılımı ~1500\*900 metre kare olup dokunulduğunda tekrar harekete geçecek dingin kayma

yüzeylerinin varlığı yalnızca yüzeyde görülen jeolojik, hidrojeolojik, jeomorfolojik ve jeoteknik özelliklerin ayrıntılı incelenmesiyle ortaya çıkarılmıştır. Sondaj, araştırma çukuru ve laboratuvar çalışmalarına başlanmadan anlaşılan bu sorun, başta jeoloji olmak üzere diğer ilgili bilim dallarının katkısıyla gerçekleştirilmiştir. Bu olay bir anlamda, sadece sondaj ve diğer yeraltı çalışmaları verilerine güvenirim diyenlerin ormanı tanımadan yaprakları inceleyerek sonuca ulaşmaya kalkışmalarını anımsatmaktadır. Çünkü, yeraltısuyunun sızıntı, kaynak, ve yağışlı mevsimlerde küçük debili akarsu olarak yüzeye çıkmasının anlamı sondaj verisinden çok daha güvenilir bilgiler sunabilmektedir. Ancak 30 m.ye kadar kuru giden sondajın 1m. daha derinleştirilmesiyle basınçlı suyun yüzeye fıskırması duraysızlık sorunun boyutlarını anlatabilmiştir.

Ömerbeyoğlu ve Sevinç (1991) Artvin-Borçka devlet yolu Km 6+700 Sümbüllü Tüneli heyelanı üzerine önemli açıklamalarda bulunmuşlardır. Aynı araştırmacılar, sondaj verilerinin karmaşık jeolojik yapıların ortaya çıkarılmasında yetersiz kaldığını vurgulamaktadırlar. Bu bağlamda kilometre karelerce geniş sahaların çalışılarak küçük bir alan için değerlendirilmeye sokulması, 75 santimetre karelik sondaj örneğinin incelenmesinden daha yararlı bilgiler sunabilecektir.

d) Zeminle (toprak-kaya) iletişim jeolojinin ana kurallarını bilmeden sağlanamaz. 15 m. kalınlığında ve yüzlerce metre yayılımı olan Qc'nin altında bulunan fayın varlığı bu kurullarla ortaya konmuştur (Yılmaz, 1990). Bu amaçla bölgesel jeoloji harita çalışması tamamlanarak jeolojik birimlerin ayrırtlanması süreksizliklerin düzeninin ayrıntılı olarak ortaya konması sağlanabilmektedir. Fay düzleminin iki yanında yer alan (yükselen ve düşen) bloklar aynı türden litolojik seviyeleri içerdiğinde fay düzlemini sondajla belirlemek oldukça güçtür. Buna karşın, saha jeolojik verilerinin irdelemesiyle oldukça kolay olmaktadır.

Yazarın tanık olduğu beş ayrı yerdeki yol yarmasında yaşanan büyük ölçekli kaymalar jeolojik verilerin gözardı edilmesinden kaynaklanmıştır (Yılmaz, 1990b). Daha sonraki benzer mekanizmayla kayacak yarma alanlarında gerekli önlemler, bu pahalı deneyimi yaşayanlarca büyük bir istekle alınmıştır. Yazar, geçte olsa jeolojinin önemini kavrayarak problemi anlayan değişik meslek dallarından olan çalışma arkadaşlarına minnet duymaktadır. Çünkü otoyolda görülen her büyük ölçekli duraysızlık sorunu ülkemize 10'larca milyara mal olmaktadır. Yapılan yanlışlardan ders alınarak yanlışların yinelenmemesi ve deneyimlerin geniş kitlelere ulaştırılması bir yurttaşlık ve insanlık görevidir (Yılmaz, 1990b).

e) Bir bindirme fay mekanizmasının nasıl geliştiğini ve bindiren blokun hareketinin nelere yol açtığını anlamak için en az dört yıllık bir jeoloji mühendisliği

eğitimi ve çok sayıda saha gözlemleri yapmış olmak gerekmektedir. Yarmanın en yüksek yeri (~40m) diye sağlam bir blok içerisinde yapılan sondaj, yarmanın diğer bölümleri (yükseklik ~35 m) için değil, blokun duraylılığı konusunda da yeterli bilgi sunamaz. Böyle bir örnek iki ayrı yerde yaşandı ve jeolojik öngörülerin önemi pahalıyada olsa öğrenilmiş oldu (Yılmaz, 1990b). Konu yazarın çalışma arkadaşlarıyla ayrıntılı tartışılmış ve ilgili kişi ve kuruluşlardaki değerlendirmeye alınmıştır.

f) Ülkemiz, genç tektonik hareketlerden en çok etkilenen ülkelerden birisidir. Bu nedenle ölü fay zonlarından diri fay zonlarına, Kuvaterner püskürüklerden başkalaşmış kayalara, derin deniz tortul kayalarından kalıçe kadar çok geniş bir jeolojik yelpaze sunan bir ülkede ayrıntılı jeolojik ve jeoteknik araştırmaların önemi kesinlikle gözardı edilemez. Jeolojik ve jeoteknik araştırmalarında bu anlamda ele alınması gerekmektedir.

g) Kıltaşı, çamurtaşı, miltaşı, kumtaşı, killi kireçtaşı ve fosilli kireçtaşı aralanmasından oluşan ve 10 derecenin üzerinde eğimli bir tortul istif içerisinde açılacak yarma yamacının duraylılık incelemesi sondaj verilerinden elde edilecek ortalama değerlere göre yapılamaz. Sondajların % 98'i sulu soğutma sistemiyle yapılmaktadır. İki sağlam tabaka arasındaki göreceli olarak çok zayıf seviyeler genellikle devirdaim suyu ile yıkanmaktadır. Böylece gerçek zemin durumunun bu yöntemle anlaşılması zorlaşmaktadır. Sonlu eleman veya sonlu farklılıklar yöntemlerine yalnızca sondajda elde edilen bilgiler sunulduğunda yanlış sonuçlara varılabilmektedir. Bir başka anlatımla, sondajla belirlenemeyen 5-10 cm kalınlığındaki dolgulu eklemler, çatlaklar, kalker yumrulu ve parlak yüzeyli bir kil bandının ( $C > 18$ , kPa  $\phi < 5$  derece) üzerinde bulunan 25 m kalınlığındaki aralanmanın ortalama kayma direnci parametrelerinin  $C > 35$  kPa,  $\phi > 30$  derece olmasının yamaç duraylılığına etkisi gözardı edilebilir. Yamaç duraylılığı doğrudan kil bandının konumuna ve jeoteknik özelliklerine bağlıdır. Dolayısıyla, yarma yamaç duraylılığı için kinematik inceleme ve stereografik izdüşüm çalışmalarının da katkısı gerekmektedir (Yılmaz, 1991 a, b ve c).

h) Yakın çevrede yer alan kayma alanlarında ve/veya kaymamış alanlarda geri-inceleme yapılarak elde edilen kayma direnci parametrelerinin, yerinde ve laboratuvarda yapılan deneylerden elde edilen parametrelerle denestirilmesi de büyük önem taşımaktadır (Yılmaz, 1990a). Süreksizlikler yüzey örtüsü nedeniyle ayrıntılı çalışılmadığında, derin çukurlar açılması ve olanaklar ölçüsünde geniş çaplı ( $> 116$  mm) sondaj örnekleri alınarak yeraltı jeolojisi araştırılmalıdır.

i) Zayıf tortul kayalar genellikle yüzeyde, kalın Qc ile örtülüdür. Ayrıca, küçük çaplı ( $< 76$  mm karotiyer (numune alıcı) kullanıldığında, sondaj suyunda etkiyle örselenmiş ve ilkselliğini korumayan örnekler



almaktadır. Bu durumda yakın çevredeki kazı alanları, dere yamaçları, açılmakta olan veya çıplak kenarlı (unlined) keson kuyular ve benzeri taze yüzlekler yeraltı jeolojisi konusunda çok değerli bilgiler sunabilmektedir. Yakın geçmişteki kaymalar yüzünden yerleşim yerinin başka bir alana kaydırılması oldukça önemli bir veridir. Böyle bir alana güzergah yerleştirilip yeraltı jeolojisi çalışmalarına başlamak zaman ve para kaybı anlamına gelmektedir. Böyle çalışma alanında ve çevresinde yaşayan insanlar, sel, kaymalar ve çeşitli amaçlarla kullandıkları toprak-kaya (zemin) malzemelerinin özellikleri konusunda yadsınılamayacak bilgi sunabilmektedirler. Hemen hemen her otoyol projesinde benzer olaylarla karşılaşmaktadır. Kayma alanı morfolojisini anımsatan bir alanda 100'lerce senedir yıkılmadan duran bir kervansaray zemin duraylılığı açısından önemli veriler sağlayabilmektedir. Benzer bulguların gözardı edilmesi küçümsenemeyecek maddi kayıplara yolaçmaktadır.

j) Jeolojik ve jeoteknik sorunların matematiksel işlemlerle kolayca çözülebileceğini sananlar gereken yanıtı sert olarak doğadan almaktadır. Kilometre karelerce yayılımı olan fonoliti kumtaşı diye tanımlayanlar, bir otoyolumuzun 20 km. sinde etkili olan palagoniti tanıyamayanlar (Yılmaz, 1988), kalışı yumuşakgen (softpan) ve sertgen (hardpan) bileşenlerine ayırmadan marn diye ayırtlayanlar (Yılmaz, 1991 d), yeşil şist fasiesinde başkalaşmış kayaları tortul kaya olarak sınıflayanlar doğal olarak bu tür litolojik birimlerin jeolojik ve jeoteknik özelliklerini araştırmayı da ayrıntılı bilemeyeceklerdir. Bu bağlamda çok sık karşılaşılan eleştiri "birimin bilimsel jeolojik adı önemli değil önemli olan jeoteknik özellikleridir" şeklinde olmaktadır. Oysa yadsınılan tek bir sözcük birimin oluşum ortamını, alansal dağılımını ve boyutlarını, fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirleyen mineralojik bileşenlerini, birlikte olabileceği kaya ve toprak türlerini, bir jeolojik istifteki konumunu ve daha pek çok konuyu açıklayabilmektedir. Böylece çalışma alanının genel jeolojik ve jeoteknik özellikleri hakkında genel bilgi edinildiği gibi ayrıntılı araştırma yöntemlerinin seçilmesinde de yardımcı olabilmektedir. Kalkerli tüfü, marn diye tanımlamak doğal olarak projeyi, saha ve laboratuvar deney sonuçlarına inanmamaya zorlamamaktadır (Yılmaz, 1989). Tüfün kuru birim hacim ağırlığı ~1.2 gr/cm<sup>3</sup> ken, marnın ki, 2.1 gr/cm<sup>3</sup>'ün üzerindedir.

## TANIM KARMAŞASI

Otoyollar projesinde yerbilimleri açısından da bir kavram kargaşası yaşanmaktadır. Aynı sorun diğer meslekler ve başka projeler için de geçerlidir.

Otoyollar projesinde çok sayıda yabancı dilden aktarıma sözcüklerin kullanılmasını, zaman zaman Türkçe iletişimde teknik anlamda sorun çıkardığı görülmüştür. Yabancı dilden aktarıma sözcüklerin

sayısı arttıkça, bilim dili günlük yaşamdan kopmaya devam edecektir. Bu nedenle ilgili kişi, kurum ve kuruluşlara görev düşmektedir. Böyle bir çalışmanın çok geniş tabanlı, ancak belirli bir sistem ve düzen içerisinde yapılması gerekmektedir.

Türkçe, farsça, arapça, Fransızca, İngilizce v.b. kökenli sözcükler aynı anlamda kullanılarak her yaşta öğrenenleri, araştırmacıları ve uygulamacı kişileri zor duruma sokmaktadır. Bazen ilkselliğininde yitirerek yanlış anlamda da kullanılabilir. Örneğin; "zemin" sözcüğü; "zemin sondajı" isim tamlaması içerisinde "toprak (=soil)" anlamında kullanılırken, "zemin araştırmaları ve zemin duraylılığı" isim tamlamalarında kaya ve toprak ayrımı yapılmadan "yer (=ground)" anlamında kullanılmaktadır. Ziraat fakültelerinde okutulan toprak mekaniği dersi ile inşaat ve jeoloji mühendisliği bölümlerinde okutulan zemin mekaniği dersi içerik açısından farklılık gösterebilir her ikisinde İngilizcedeki "Soil Mechanics" dersinin karşılığıdır. Bire bir çeviri yapıldığında "Toprak Mekaniği" anlamına gelmektedir. "Zeminşinas" farsçada yerbilimci (Jeoloji Mühendisi) demektir, toprakbilimci değil! Örnekler çoğaltılabilir.

Yazar farsça kökenli olan "zemin" sözcüğünün kullanılmasına değil, birbirleriyle çelişen anlamlarda kullanılmasına karşıdır. Bilim dilinin herkesçe anlaşılır olması yadsınılamayacak yarar sağlayacaktır. Bu anlamda kolay anlaşılır ve diğer teknik sözcüklere çağrışım yaptıran üretken güncel Türkçe sözcükler bulununcaya kadar kullanımda olan yabancı kökenli sözcükler ilksellikleri korunmak koşuluyla kullanılabilir.

Otoyol projesindeki firmalarda bir jeolojik birim yüzeyde görünen kısmı (outcrop) için Türkçe olarak kullanılan sözcükler şöyle; yüzlek, aflorman, autkrop, mostra ve benzerleri. İngilizce-Türkçe Karayolları, Teknik Sözlüğünde ise "maden alt tabakaların fırlaması, çıkıntı" şeklinde tanımlanmaktadır.

Jeoloji, jeoloji mühendisi, jeolojist, jeomagnetik, jeomorfoloji, jeofizik, jeomekanik, jeotermal, jeofon, jeodezi v.b. çok sayıda sözcük, Latince "yer" anlamına gelen "jeo" ön ekiyle başlarken, "jeoteknik" yerine bazılarınca "geoteknik" kullanılmasında ısrar edilmektedir. Jeotekniği inşaat mühendisliğinin bir alt bölümü gibi düşünüp jeoloji mühendisliğinden soyutlamaya çalışanlara küçük bir öneride bulunulabilir. Bir önceki alt başlıkta verilmeye çalışılan jeolojik ve jeoteknik özelliklerin ortaya çıkarılması, bireycilikle değil değişik mesleklerin eşgüdümü ve birlikteliğiyle, sağlanmıştır. Ayrıca jeoloji, jeomorfoloji ve jeofizik sözcükleri ne kadar benimseniyorsa jeoteknik sözcüğüde aynı oranda benimsenebilir.

Amaç, kolay anlam ve anlaşmayı en geniş kitlelere götürmek ve ülkemizdeki bilimsel, gelişmeye kararınca hız kazandırmaktır. Bu bağlamda otoyollar projesi içerisindeki her meslekte Türk vatandaşlarının bu ko-

nuya gerekli özeni göstermesi yararlı olacaktır. Her alanda, birlikten güç doğar ilkesini benimseyip uygulamaya koymak, çağdaş yaşamın ve gelişmenin itici gücü olacaktır. Okuyucuyu daha fazla sıkmamak için, konu, şimdilik burada, bir dilbilimcinin- "Çok sayıda yabancı kökenli ve değişik kurallarla türetilen sözcük ve tamlamalardan oluşan bir dilde o dilin zenginliğinden söz edilemez" özdeyişiyle sonlandırılmıştır.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Yaklaşık 10 000 km uzunluğundaki Transit Avrupa Otoyolu Projesinin ~1/3'ü ülkemizde yer almaktadır. 1 km uzunluğundaki otoyolun ortalama maliyeti 30 milyar TL'nin üzerindedir. Bu denli büyük harcamalar gerektiren bir projede her açıdan kazanç sağlamak ulusal bir görevdir. Jeoloji, açısından renkli mozayığı andıran ülkemizde, otoyollar hemen her mozayığe dokunmaktadır. Yüz binlerce metre tül sondaj, sayısız araştırma çukuru ve yol yarmaları son derece değerli jeolojik ve jeoteknik bilgiler sunmaktadır.

Doğru projelendirme yapmak için çok sayıda saha ve laboratuvar deneyleri sonuçları alınmaktadır. Çeşitli nedenlerle değişik konularda ve bazende geri dönüşü olmayan hatalar yapılmaktadır. Ancak paha biçilmez deneyimlerde kazanılmaktadır. 1/100 000 ölçekli jeoloji haritası olmayan bölgelerde 1/1000 ölçekli ayrıntılı jeolojik ve jeoteknik çalışmalar yapılmaktadır. Çeşitli üniversitelerimizin ilgili bölümlerinde oransal olarak çok az da olsa yüksek lisans tez çalışmaları bu otoyollarda yapılmaktadır. Bunlar ülkemiz adına çok önemli kazançlardır.

Yazar, bütün bu çalışmalar sistemli bir çalışma ile bilim bankasında toplanıp ülke genelinde kullanıma açılmadığında ve kitap, dergi, konferans, sempozyum, vb. yollarla ilgili kitlelere ulaştırılmadığında işin kaymağının boşa gitmiş olacağına inanmaktadır.

## DEĞİNİLEN BELGELER:

- Altınlı, İ.E. 1986, Yerbilimleri Sözlüğü: M.T.A. Gen. Md. Yayın., No: 195, Ankara.
- Ömerbeyoğlu, E. ve Sevinç, O.N., 1991, Artvin-Borçka Devlet Yolu Km 6+700 Sümbüllü Tüneli Heyelanı: KAV Der., Mart-91, 24-25.
- Yılmaz, İ., 1988, Engineering Geology of the-Ankara-Gerede and Ankara Peripheral Motorway (Unpublished): Parsons Brinckerhoff International, Ankara-Turkey.
- , 1989, Identification of Lithological Units in the Vicinity Area of the Gerede-Ankara and Ankara Peripheral Motorway (Unpublished): Parsons Brinckerhoff International, Ankara-Turkey.
- , 1990 a, Ankara Kilini İçeren Pliyosen Göl Çökellerinin Ankara Çevresindeki dağılımı ve Jeoteknik Özellikleri: Ankara Kili Sempozyumu, Ankara.
- , 1990b, Güzergah Seçimi ve bu Seçimde Jeolojinin Önemi: Jeol. Müh. Der., s.36, 37-46.
- , 1991 a, Gerede-Ankara ve Ankara Çevre Otoyoluna Genel ve Jeoteknik Açısından Bakış: Jeol. Müh. Der., S.38, 43-50.
- , 1991 b, Bir Tortul İstiftteki Farklı Aşınma Özelliğinin Jeoteknik Araştırmalarda Önemi: 44. Türkiye Jeoloji Kurultayı, Ankara.
- , 1991 c, Katmanlı ve Eğimli Bir Jeolojik Birimde Yeraltısu Beslenme Havzası Sınırının Belirlenmesi Üzerine Bir Yaklaşım: Yağış-Sel-Heyelan Sempozyumu, TMMOB- Ankara.
- , 1991 d, Yumuşakgen (Softpan) ve Sertgen (hardpan) Bileşenlerinden Oluşan Kalışın Jeolojik ve Jeoteknik Özellikleri: V. Ulusal Kil Sempozyumu, Anadolu Üniversitesi Eskişehir.

## KELKİT (GÜMÜŞHANE) YÖRESİNİN STRATİGRAFİSİ

Stratigraphy of Kelkit (Gümüşhane) region

Cemil YILMAZ

Karadeniz Üniversitesi, Müh. Mim. Fak. Jeoloji Bölümü, Trabzon

**ÖZ:** Kelkit (Gümüşhane) yakın yöresini kapsayan çalışma alanı Pontid tektonik birliği içinde ve bu birliğin Güney Zonu'nda yer alır. Kayastratigrafi kurallarına dayandırılan çalışmada formasyon mertebesinde yedi birim ayrılanmıştır. İnceleme alanının temelini **Gümüşhane graniti** oluşturur. İlk denizel kayalar oluşturan Liyas yaşlı **Zimonköy formasyonu** tortul-volkanik karakterli olup yanal ve dikey fasiyes değişimleri sunarlar. Dogger-Malm sürecinde tümüyle karbonatlı fasiyeste gelişen **Berdiga formasyonu** başlıca kumlu kireçtaşı, kireçtaşı, dolomitik kireçtaşı ve dolomitlerden oluşur. Üst Kretase yaşlı **Kermutdere formasyonu** çoklukla Berdiga Formasyonu'ndan türemiş çakıl ve blokların oluşturduğu konglomeralarla tanınır. Paleosen yaşlı **Ziyarettepe formasyonu** açık deniz ortamında gelişmiş kırmızı renkli kumlu kireçtaşlarından oluşur. Alibaba formasyonu Orta Eosen-Alt Miyosen sürecinde, yanal geçişli, üç ayrı fasiyeste gelişmiştir. Yatay konumlu kireçtaşlarıyla tanınan **Sınırgölü kireçtaşı** izole edilmiş bir ortamda birikmiştir.

**ABSTRACT:** The studies area covering near Kelkit (Gümüşhane) region is located in Pontid tectonic unit and in its south zone. In this study being based on lithostratigraphy laws, seven units have been identified in the formation rank. **Gümüşhane granite** forms the basement of study area. Lias aged **Zimonköy formation** forming the first marine rocks consist of sedimentary-volcanic character and represents lateral and horizontal facies changes. **Berdiga formation**, all of which is developed in carbonaceous facies, composed of mainly sandy limestone, dolomitic limestone and dolomites. Upper cretaceous aged **Kermutdere formation** is represented by conglomerates derived mainly Berdiga formation. Paleocene aged **Ziyarettepe formation** is formed by red sandy limestone developed in open marine environment. **Alibaba formation** is developed in three different facies that are laterally interfingerig at Middle Eocene-Lower Miocene time. **Sınırgölü limestone** which is recognized by horizontal limestone is deposited in restricted environment.

### GİRİŞ

Çalışma alanı Kelkit ilçesi yöresinde yaklaşık 155 km<sup>2</sup> lik alanı kapsar. Gümüşhane'ye 59 km uzaktadır (Şekil 1). Başlıca doğu-batı gidişli sırtlar ve kuzey güney ve doğu-batı vadiler yöresinin belirgin morfolojik yapılarını oluşturur.

Çalışma alanını içeren en eski jeolojik çalışma Stchepinsky (1946) tarafından yapılmıştır. Bâykal (1952) Kelkit-Şiran yöresinde 1/100.000 ölçekli jeolojik haritasını yaparak temel özellikleri ortaya koymuştur. Gattinger (1962) bölgenin dışında Wedding (1963), Ağralı ve diğ. (1966), Yılmaz (1972), Çoğulu (1975), Görür ve diğ. (1983), Yılmaz (1983) ve Bergougnan

(1987) Kelkit-Gümüşhane yörelerinde çalışmışlardır.

Bu çalışma yazar tarafından 1983 yılından bu yana yapılan 1/25000 ölçekli jeolojik harita alımları temel alınarak hazırlanmıştır. Bu yazıda kullanılan kaya stratigrafi birim adları Yılmaz (1972), Pelin (1977), Tokel (1972), Özsayar ve diğ. (1982) ve Eren (1983)'den alınmıştır.

### STRATİGRAFİ

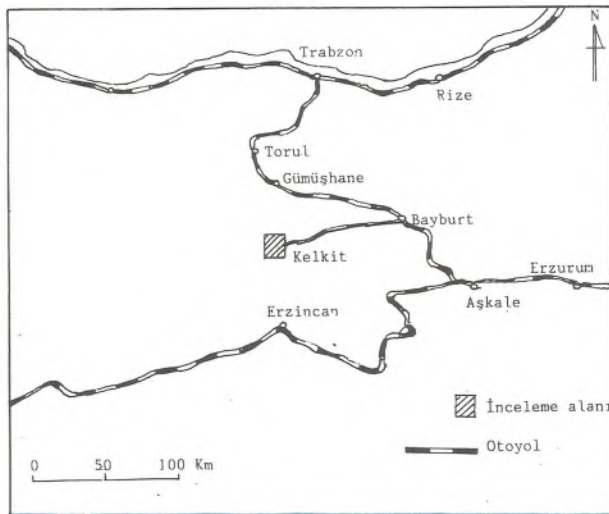
İnceleme alanında yüzeylenen kayalar Paleozoyik (Karbonifer)-Tersiyer zaman aralığında oluşmuştur (Şekil 3). Ayırdedilen kaya birimlerinin yaşlandırılmasında inceleme alanından sağlanan verilerin yanında

inceleme alanı dışındaki verilerden de yararlanılmıştır. kaya birimlerinin jeolojik konumlarını ve yayılımlarını yansıtan jeolojik harita Şekil 2'de sunulmuştur. Haritalanan kaya birimleri yaşlıdan gence doğru aşağıda verilmiştir.

### Gümüşhane Graniti

**Tanımı:** Gümüşhane ve yakın yöresinde yüzeylenen granitik kayalar topluluğuna ilişkin ilk bilgiler Erguvanlı (1951), Ketin (1951) ve Baykal (1952) tarafından verilmiştir. Çoğulu (1975)'nin Gümüşhane plütunu, Yılmaz (1972)'in Gümüşhane graniti olarak tanıttığı granitik kayalar topluluğunu Tokel (1972), Kesgin (1983), Eren (1983), Hacıoğlu (1983) Taslı (1984) ve Bergougnan (1987) Gümüşhane graniti adı altında incelemişlerdir.

**Dağılım ve Konumu, Kalınlık:** İnceleme alanında Gödül köyü kuzeyinde ve Kom mahallesi güneydoğusunda iki ayrı yerde toplam 1.5 km<sup>2</sup>'lik bir alanda yüzeylenir. Topografyada az eğimli yamaç ve sırtları oluşturur. Kom mahallesi güneydoğusunda



Şekil 1. İnceleme alanının yer buldurular haritası.  
Figure 1. Location map of the study area.

Alibaba formasyonu, Gödül köyü kuzeyinde Zimonköy formasyonu tarafından uyumsuzlukla üstlenir (Şekil 2,3).

**Kaya Türü:** Yılmaz (1972) ve Çoğulu (1975) Gümüşhane graniti'nin granitik bir magmanın petrografik yönden farklı fasiyes ürünlerinden oluştuğunu ortaya koymuşlardır. İnceleme alanındaki yüzeylemelerde bu fasiyeslerin yüzeye yakın kesimlerde oluşmuş piromerid (A. Van, sözlü görüşme; 1987) ve derinlerde oluşmuş granitlerin varlığı saptanmıştır. Her iki fasiyeste gelişmiş kayalarda taneli doku egemen olup kristaller yer yer 5mm'ye ulaşır.

**Yaşı:** İnceleme alanında birimi, taban konglomerasıyla üstleyen, en yaşlı kayalar Liyas sürecinde gelişmiş Zimonköy formasyonu'na aittir. Bu veri Gümüşhane graniti'nin Liyas öncesinde geliştiğini gösterir. Çoğulu (1975), Gümüşhane yöresinde, Gümüşhane granitine ait toplam kurşun yöntemiyle 298-338 milyon yıl yaş bulmuştur.

**Deneyişme:** Gümüşhane ile Şiran arasındaki dağlık arazide yüzeylenen granitik kayaların gnays ve mikaşistten oluşan eski temeli kestikleri öteden beri bilinmektedir (Erguvanlı 1951, Ketin 1951, Baykal, 1952). Doğu Pontid Güney Zonu'nda Gümüşhane graniti'nin yüzeylendiği Gümüşhane Kale-Vavuk Dağ ve Hadrak-Balkaynak yörelerinde Zimonköy Formasyonu tarafından üstlenir (Yılmaz 1972, Tokel 1972, Çoğulu 1975, Eren 1983, Hacıoğlu 1983, Keskin 1983, Bergougnan 1987). Gedik, Gümüşhane graniti'nin Gümüşhane yöresindeki bazı alanlarda Berdiga formasyonu tarafından uyumsuz olarak üstlendiğini gözlemiştir (İ.Gedik'le sözlü görüşme, 1990).

### Zimonköy Formasyonu (Jz)

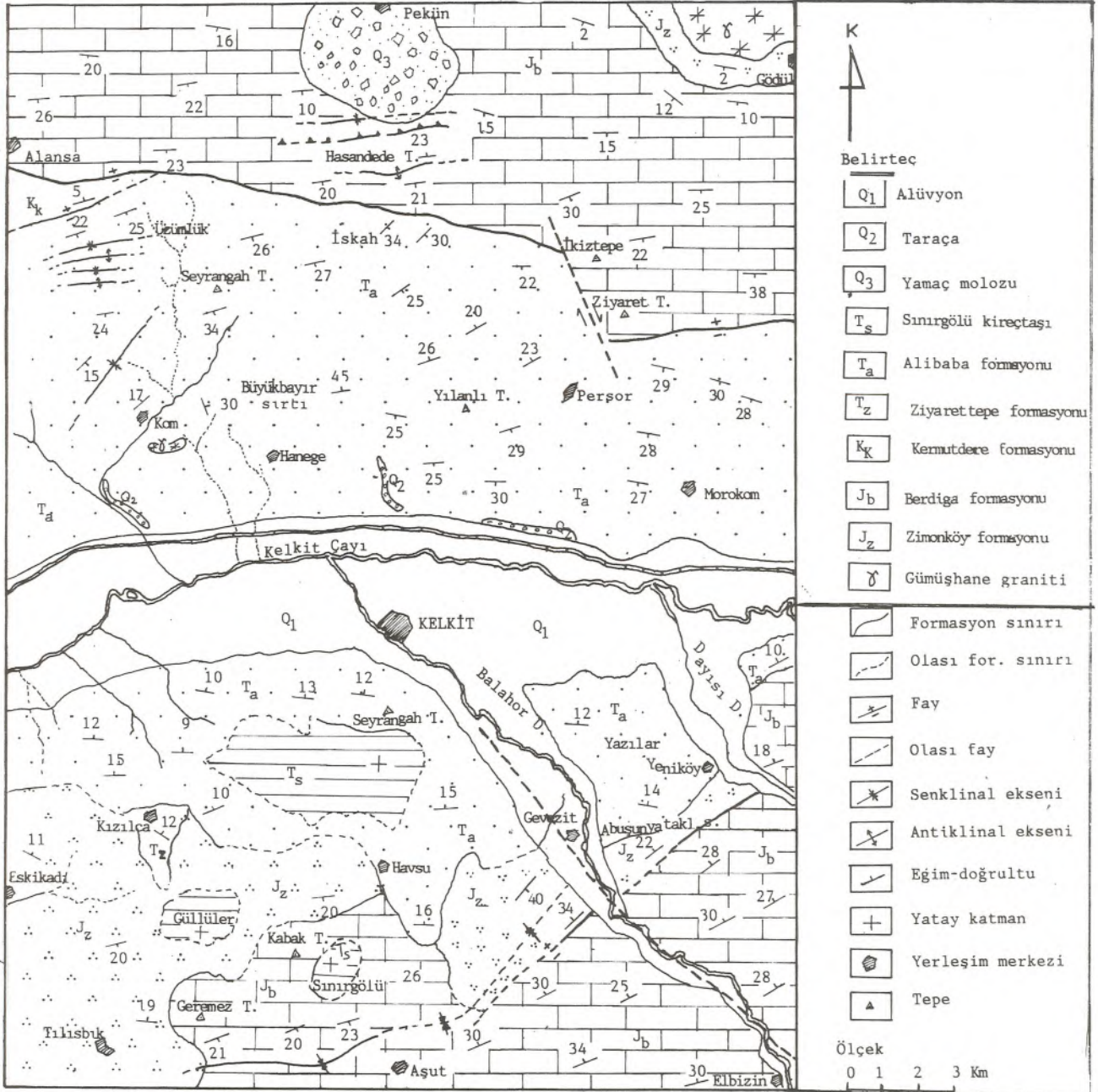
**Tanımı:** Tortul-volkanik kayalarla tanınan formasyon, benzer litofasiyes ve yaştaki kayalar için, inceleme alanının dışında, Gümüşhane yöresinde Eren (1983) tarafından Zimonköy formasyonu adıyla tanımlanmıştır. Eren'in Liyas yaşlı olarak tanıttığı Zimonköy formasyonu'nun 25. ve 1625. metreler arasında yer alan volkanotortul üye inceleme alanındaki kayalara eş olarak kabul edilmiştir.

**Dağılım ve Konumu, Kalınlık:** Birim Kelkit vadisi kuzeyinde Gödül köyü yöresinde, güneyde Eski-kadı, Tılısbık, Elbizin köyleri, Gevezit mahallesi ve Abuşunyatakları sırtında yaklaşık 18 km<sup>2</sup> lik bir alanda yüzeylenir (Şekil 2). Çoğunlukla topografyada düşük röliyefler oluşturur. Sahada griden siyaha kadar değişen alacalı renklerde görünürler. İnceleme alanının kuzeyinde Gümüşhane graniti'ni aşınma uyumsuzluğu ile üstler. Geremez T.'de; Kabak T.'nin güneyinde ve Havsı T.

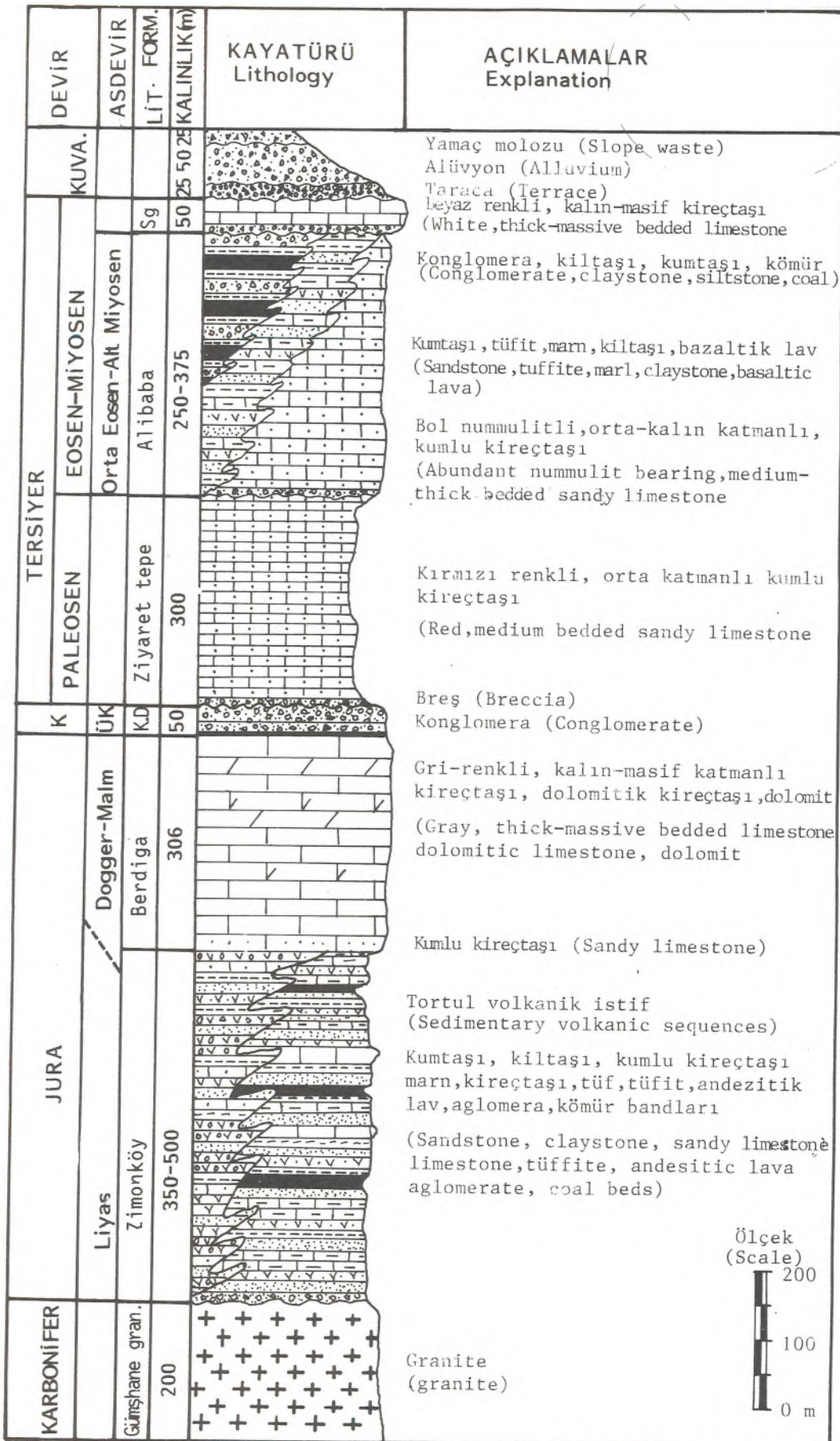
güneybatısında Berdiga formasyonu tarafından uyumlu olarak üstlenir. Kızılca köyü yöresinde Ziyarettepe formasyonu, Havsu yöresinde ve Abuşunyatakları sırtında Alibaba formasyonu tarafından açısız uyumsuzlukla üstlenir (Şekil 2,3,4). Kalınlığı Tılısbık yöresinde 500 m. , Kabak T. yöresinde 350 m.'den fazla ve Gödül yöresinde 425 m. ölçülmüştür (Şekil 4).

**Kaya Türü:** Birim başlıca orta katmanlı, gevşek çimentolu kumtaşı, orta kalın katmanlı kumlu kireçtaşı, ince-orta katmanlı sert kireçtaşı, orta katmanlı dağılğan

marn, sarı renkli orta-kalın katmanlı sert kireçtaşı, çoklukla andezit parçalarından oluşan aglomera, koyu gri sert andezitlerden ve ince katmanlı kömürlerden oluşur. Bu kaya türleri birimin yüzeylendiği alanlarda yanal ve dikey olarak değişimler gösterir (Şekil 4). Gödül köyü yöresinde kumtaşı, marn, kireçtaşı, tüffit ve kömür bandları ardışımından oluşan bir istif izlenir. Kabak Tepe'de eksfoliasyon yapılu kumtaşı, marn ve ince katmanlı kömürler belirgin, Kızılca yöresinde iri andezit çakıl ve blokları içeren aglomeralar, Tılısbık ve Eski-kadı yöresinde ise andezit lav ve tüfleri egemen olarak



Şekil 2. Kelkit (Gümüşhane) yöresinin jeolojik haritası.  
Figure 2. Geological map of Kelkit (Gümüşhane) region.



Şekil 3. Kelkit ve yakın yöresinin genelleştirilmiş dikme kesiti (kömür bandlarının kalınlıkları abartularak çizilmiştir).

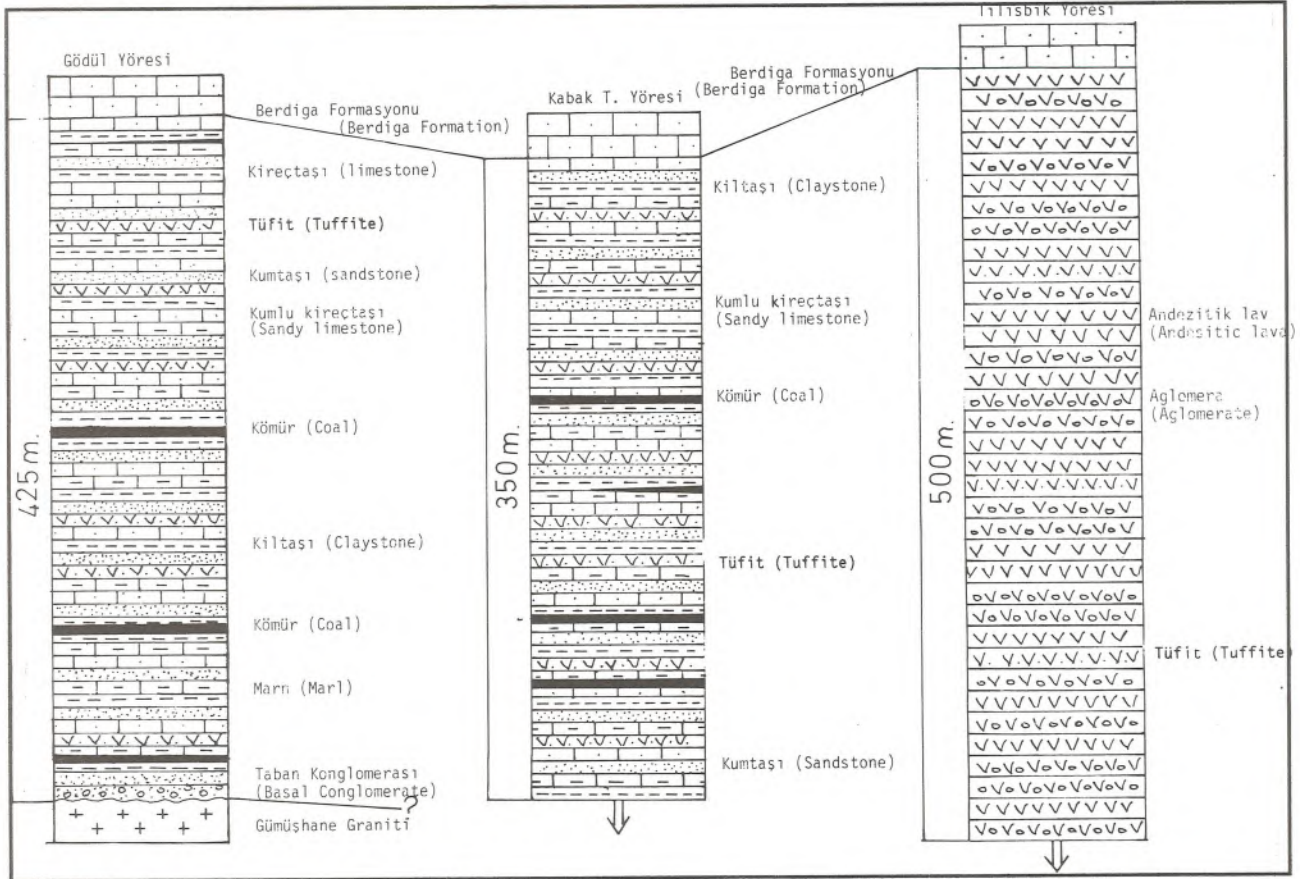
Figure 3. Generalized columnar section of Kelkit region (the thickness of coal bed is drawn agzgreatly).

izlenir (Şekil 4). Birimin içerdiği kumtaşları gri-kahverenkli, orta katmanlı, gevşek kireç çimentoludur. Elbizin yöresinde seviyeleri bol Brachiopoda makrofaunası içerir. Dereceli katmanlaşma yapısı belirgin olup eksfoliasyon yapısı çok sık izlenir. Gri renkli, orta-kalın katmanlı kumlu kireçtaşlarının içerdiği, az yuvarlanmış, kırıntılı elemanlar granit kökenlidir. Birim içinde yer alan gri-bej renkli, mikritik ve mikrosparitik, sert, ince-orta katmanlı kireçtaşı katmanları topoğrafyada sert kornişler oluşturur. Gri-yeşil renkli, orta katmanlı marnlar ileri derecede ayrılmış olup, Elbizin yöresindeki yüzeylemelerinde, küresel kireçtaşı yumruları içerirler. Sarı renkli, kalın katmanlı tüffitler gevşek karbonat çimentolu olup eksfoliasyon yapısı sunarlar. Koyu gri-esmer renkli, kalın katmanlı, yer yer yığışlımlar halinde izlenen aglomeralar sıkı karbonat çimentoludur. Çakılların tümü andezit kökenlidir. Boyutları 5-60 cm. arasında değişen çakıllar çoklukla az yuvarlanmış ve küt köşelidir. İnceleme alanında Tılısbık ve Eskikadı yörelerinde egemen olarak izlenirler. İnceleme alanında sadece Tılısbık, Eskikadı ve Geremez T. batısında izlenen koyu renkli, sert andezit lavları aglomera seviyeleri ile ardişım halindedir. Gödül ve Kabak yörelerinde, isti-

fin değişik seviyelerinde izlenen, 3-6 cm. kalınlığındaki mat-siyah renkli kömür bandları kumtaşı, marn ve killi seviyelerle beraber izlenir. Doğal su içerikleri fazladır ve turba özelliği taşır.

**Yaşı:** Birimden derlenen biotaya dayandırılarak (*Fronicularia* sp., *Aulotortus* sp., *Vidalina* sp., *Orbitopsella* sp., *Aeoliscus* sp., *Involutina* sp., Spirillinidae, Brachiopoda, Pelecypoda) Liyas yaşı verilmiştir.

**Ortam:** Zimonköy Formasyonu'nun kayatürü, geometri, çökel yapı ve dokusal özellikleri ile biota içeriği birimin, Liyas sürecinde, yarı bataklık, sıg ve duraysız denizel ortam koşullarında geliştiğini ortaya koyar. İnceleme alanının sadece güneyinde izlenen andezitik lav ve aglomeralar ile bu alana uzak konumlarda (Abuşunyatakları sırtı ve Gödül yöresi) izlenen tüffitler volkanik merkezin Tılısbık-Eskikadı yöresinde olduğunu gösterir. Birim genelinde granitik kökenli kırıntılıların egemen olarak izlenmesi Gümüşhane graniti'nin uzun bir aşınma dönemi geçirdiğini ve bazı bölgelerde de, Liyas sürecinde, karasal alanları oluşturduğu



**Şekil 4.** Zimonköy Formasyonu'nun Gödül, Kabak T. ve Tılısbık yörelerindeki örnek kesitleri (kömür bandlarının kalınlıkları abartılarak çizilmiştir).

**Figure 4.** Reference sections of Zimonköy formation in Gödül, Kabak T. and Tılısbık area (the thickness of coal beds is drawn agzegeatly)

söylenbilir. Gödül ve Kabak T. yörelerinde izlenen kömürlü seviyeler, kömür oluşumu için gerekli optimum koşullara sahip olmayan duraysız bir turbalıkta oluşmuştur.

**Deneştirme:** Tüm Doğu Pontid Güney Zonu'nda Liyas sürecinde gelişen kayalar çoklukla volkanik ara-katkılıdır. Amasya (Alp 1972), Vavuk Dağı (Hacıoğlu 1983) ve Bayburt'ta (Özer 1983) Liyas yaşlı istifin tabanında kırmızı renkli Ammonitli kireçtaşları (Ammonitico Rosso Fasiyesi) bulunur. Eren (1983), Hacıoğlu (1983), Özer (1983) ve Gedik 1986 (Sözlü bilgi)'ya göre bu oluşuklar horst-graben sistemine bağlı olarak denizaltı yükseltilerinde gelişmiş kondanse istif özelliği taşırlar. Reşadiye (Seymen 1975), Alucra (Pelin 1977), Köse-Demirözü (Ağar 1977), İspir (Ertunç 1980), Gümüşhane (Eren 1983) yörelerinde Liyas yaşlı kayalar volkanik ara katkılıdır. Buna karşın Amasya (Alp 1972) ve Tokat (Tarhan 1976) yörelerinde bu döneme ait volkanik etkinlik görülmez.

#### Berdiga formasyonu (Jb)

**Tanımı:** Doğu Pontid Güney Zonu'nda (Gedikoğlu ve diğ. 1979) geniş alanlarda yüzeylenen kireçtaşları Pelin (1977) tarafından tanımlanmış ve Berdiga formasyonu olarak adlandırılmıştır.

**Dağılım ve Konumu, Kalınlık:** İnceleme alanında geniş yüzeylemeleri vardır (Şekil 2). Kelkit vadisi Kuzeyinde Alansa ve İskah köyleri, Hasandede T., Çiftetepeler yörelerinde, Kelkit vadisi güneyinde Aşut ve Ebizin köyleri, Geremez T. ve Kabak T., yörelerinde yaklaşık 52 km<sup>2</sup>'lik bir alanda yüzeylenir. Alt sınırı Gödül, Kabak T., Geremez T. Havsu ve Yeniköy yöresinde Alibaba Formasyonu, Sınırgözü yöresinde Sınırgözü kireçtaşı tarafından uyumsuz olarak üstlenir (Şekil 2).

**Kaya Türü:** Sahada düzgün katmanlı hatlar şeklinde ve gri-bej rengiyle tanınır. Yüzelediği alanlarda yüksek tepe ve sırtları oluşturur. İnceleme alanında birimin tabandan tavana izlenebildiği bir kesit yeri bulunmamıştır. Alt seviyelerin belirgin olarak izlendiği Elbizin köyü güneyi ile orta ve üst seviyelerin net olarak izlendiği İskah yöresinde birime ait birleşik kesit çıkarılarak 306 m. kalınlık ölçülmüştür (Şekil 5). Birim bol pelecypoda, ammonit, belemnit, crinoid parçaları içeren kumlu kireçtaşı ile başlar. Bu fasiyeste gelişen kayalar inceleme alanında Elbizin yöresi ve Kabak T. yöresinde belirgindir. Bunun üzerine gelen seviyeler gri-bej renkli sert kalın masif katmanlı kireçtaşı, dolomitik kireçtaşı ve dolomit ardışımı şeklinde tavana kadar devam eder. Bu dikey değişim bazı alanlarda yanal olarak kendini gösterir; Elbizin ve Kabak T. yöresinde Zimonköy formasyonu'nu üstleyen ilk seviyeler bol makrofaunalı (pelecypoda, brachiopoda, echinotermada) iken

Gödül ve Geremez T. güneyinde ilk seviyeler terrijen bileşen içermeyen masif kireçtaşı özelliğindedir. Kumlu kireçtaşıdaki terrijen bileşenlerin büyük bir kısmı kuvars ve feldispat kırıntularından oluşur. Ana kaya türünü, oluşturan kireçtaşları nadir makro fosil (ammonit) içerir. Bunlarla çoğunlukla ardışım halinde izlenen dolomit ve dolomitik kireçtaşlarında doku iri kristallidir.

**Yaşı:** Berdiga Formasyonu'na ait birleşik örnek kesit ve nokta örneklerden derlenen mikrofaunaya dayandırılarak (*Trocholina alpina* (Leupold), *Trocholina conica* (Schlumberger), *Pseudocyclammina jaccardi* (Schroder), *Ammobaculites coprolithiformis* (Schwager), *Pseudocyclammina lituus* (Yokoyama), *Protopenoplis striata* (Weynschenk), *Trocholina elangata* (Leupold), *Cayeuxia kurdistanensis* (Elliot), *Clpeina jurassica* (Favre), *Haurania amiji* (Henson), *Lenticulina* sp., *Soccocma* sp., *Girvanella* sp., *Grassicollaria* sp., *Lituola* sp., *Lithocodium* sp., *Kurnubia* sp.) Dogger-Malm yaşı verilmiştir.

KALINLIK(m) Thickness	KAYATÜRÜ Lithology	AÇIKLAMALAR Explanation
		Ustseviyeler kesit yerinde aşınmıştır In this localite, the upper level of this unit were eroded
142.5		Gri renkli kalın-masif katmanlı sert, sparitik kireçtaşı Gray, thick-massive bedded, hard, sparitic limestone
6		Dolomitik kireçtaşı (dolomitic limestone)
12.5		
13		
6		
5.5		Dolomit (dolomit)
6.5		
34.5		
11		
12		
6		
10		
5		
18		
3		
7.5		
6		
25		Kumlu kireçtaşı (sandy limestone)
		Zimonköy formasyonu (Zimonköy formation)

Şekil 5. Berdiga Formasyonu'nun örnek kesiti  
Figure 5. Reference section of Berdiga formation



**Ortam:** Çökel doku ve yapı özellikleriyle biota içeriği birimin tümüyle karbonatlı fasiyesteki sığ karbonat şelfi ortamında geliştiğinin kanıtlarını taşır. Ortam tektonik açıdan duraylı çevre rölyefi düşüktür. Lias sürecinde bölgesel ölçekte süregelen tektonik hareketler ve volkanizma (Saner 1980, Görür ve diğ. 1983, Eren 1983, Taslı 1984, Hacıoğlu 1983, Kesgin 1983, Özer 1983, Bektaş 1986), Dogger'de etkin olan aşınma olayları havzanın gençlik dönemlerini yansıtır. Malm sürecinde karasal girdinin oranının olmaması platformun yaygınlaştığını ve çevre röliyefinin tümüyle yumuşadığını gösterir. Birimin ana kayatürünü oluşturan karbonatlar çeşitli faktörlerin etkilenmesi sonucu gelişmiş fasiyes örnekleri sunarlar. Dolomitik kireçtaşlarının mikroskobik incelemeleri bu kayalardaki dolomitleşmenin çökelme sonrası etkilerle geliştiğinin verilerini (kısmen dolomitleşmiş karbonatlı ögeler) ortaya koyar.

**Deneştirme:** Volkanik etkinliğin Lias sonunda durmasından sonra Dogger sürecinde denizin kıyıya yakın kesimlerinde kırıntılı bileşenlerini andezit, bazalt, granit ve şistlerden oluşan karasal alanlardan alan kumlu kireçtaşları çökelmiştir. Bu çökellerin yözylediği Alucra (Pelin 1977), Hadrak-Balkaynak (Kesgin 1983), Bayburt (Özer 1983), Yusufeli (Simonoviç 1972), Olur (Yılmaz 1983) yöreleri Dogger sürecindeki kıyı çizgisini belirler. Üst Dogger Malm ve Alt Kretasede kıyı rölyefi yumuşamış ve karbonat platformunun sınırları genişlemiştir. Berdiga formasyonu'yla deneştirilebilir özellikler taşıyan kireçtaşlarının güncel kıyı çizgisinden 15-20 km içerde yüzeylenmeleri (Dereli; Boynukalın 1991, Hamsiköy; Taslı 1984, Doğanekent; Gedikoğlu 1978) bu görüşü destekler. Amasya (Alp 1972), Tokat-Zile (Tarkan 1976), Reşadiye (Seymen 1975), Şiran (Yüksel 1976), Turan 1978), Alucra (Pelin 1977), Gümüşhane (Eren 1983), Vavukdağı (Hacıoğlu 1983), Hadrak-Balkaynak (Kesgin 1983) yöreleri bu denizin karbonat düzlüğünde yer alır. Bayburt (Burşuk 1975, Özer 1983), Yusufeli (Simonoviç 1972) ve Olur (Yılmaz 1983) yörelerinde yüzeylenen kireçtaşları ise Malm-Alt Kretase denizinin açık şelf ortamını yansıtan özellikler taşırlar.

### Kermutdere Formasyonu (K<sub>k</sub>)

**Tanımı:** Birimin adı Tokel (1972) tarafından Gümüşhane yöresinde verilmiştir. Yazar birimi tabanında kalın bir konglomera seviyesi bulunduran, volkanik arakatlı, transgresif bir istif olarak tanımlamıştır.

**Dağılımı ve Konumu, Kalınlık:** İnceleme alanında Alansa köyü güneyinde doğuya doğru daralan bir kama şeklinde yüzeylenir. Yüzeyleme alanı yaklaşık 1 km<sup>2</sup> dir. Yumuşak bir rölyefe sahip olup belirgin kırmızı rengi ile diğer birimlerden kolayca ayırtlanır.

Berdiga ve Alibaba formasyonları ile dokanakları faylıdır (Şekil 2). Alansa köyü güneydoğusundan alınan örnek kesitte kalınlığı 50 m. ölçülmüştür (Şekil 6).

**Kaya Türü:** Birim başlıca mil, silt ve kum boyutundaki matriksle bağlanan kalın masif katmanlı kırmızı konglomeralardan oluşur. Yer yer 1 m. boyutlara varan çakıl ve blokların egemen kısmı Berdiga formasyonundan türemiştir. Bunun yanında Zimonköy formasyonu'ndan türemiş kumtaşı ve andezit çakılları içerir. Gevşek karbonat çimentolu çakıl ve bloklar çoklukla iyi yuvarlanmış orta kötü boylanmalıdır. Dereceli katmanlaşma yapısı gelişmemiştir.

**Yaşı:** İnceleme alanında Kermutdere formasyonu'nda yaş verebilecek dolaysız veri bulunamamıştır. Bu tip oluşukların tüm Doğu Pontid Güney Zonu'nda çok yaygın olduğu ve Lias-Alt Kretase yaşlı kayaları uyumsuzlukla üstledikleri çoklukla yayınlanmıştır (Alp 1972, Pelin 1977, Turan 1978, Eren 1983, Kesgin 1983, Hacıoğlu 1983, Taslı 1984). İnceleme alanındaki birime Doğu Pontid Güney Zonu'daki benzer kayalarla deneştirilerek Üst Kretase yaşı verilmiştir (S. Pelin ile kişisel görüşme, 1985).

**Ortam:** Üst Kretase denizinin inceleme alanındaki çökellerini temsil eden kırmızı renkli konglomeraların büyük çoğunluğunu Berdiga formasyonundan türemiş

KALINLIK (m)	KAYATÜRÜ Lithology	AÇIKLAMALAR Explanation
		Faylı dokanak
50		Büyük çoğunluğu Berdiga formasyonu'ndan türemiş, iyi yuvarlanmış, orta boylanmalı çakıllardan oluşan, kırmızı renkli, kum, mil ve silt boyutundaki bir matriksle bağlanmış konglomera Conglomerate, consisting of well rounded, medium sorted gravels, which generally derived from Berdiga formation and bounded with a red coloured sandy, silty and clayey matrix
		Faylı dokanak
		Berdiga formasyonu (Berdiga formation)

Şekil 6. Kermutdere Formasyonu'nun örnek kesiti  
Figure 6. Reference section of Kermutdere formation

blok ve çakıllarının oluşturması karasal alanların büyük çoğunluğunun Berdiga formasyonundan oluştuğunu ortaya koyar. İyi yuvarlanmış çakıllar uzun bir aşınma dönemini, orta-kötü boylanma, kalın-masif katmanlaşma ve istif genelinde derecelenme yapısının izlenmesi hızlı bir taşınma ve çabuk çökmenin kanıtlarını taşır. Matriksin kırmızı renginin ise Alt-Üst Kretase arasında karasal ortamda oluşan lateritlerin Üst Kretase denizine taşınması ile oluştuğu sonucuna varılmıştır (S. Pelin ile sözlü görüşme, 1985).

**Denestirme:** Keremdere formasyonu'nun inceleme alanındaki yüzeyleme ve kalınlıklarının çok az olması, inceleme alanı doğusundaki Köse-Demirözü (Ağar, 1977) yöresinde bilinmemesi, buna karşın inceleme alanının batısında (Alucra, Şiran, Reşadiye) ve doğusunda (Gümüşhane, İspir, Yusufeli, Ardanuç ve Olur yörelerinde) yer yer 1500 m. kalınlıklara varan istifler sunması Kelkit, Köse-Demirözü yörelerinin Üst Kretase sürecinde paleo-yükselti alanı olduğunu ortaya koyar. İnceleme alanının batısında, batıya doğru, kalınlığı giderek artan istifin varlığı Üst Kretase denizinin kıyı kesiminin güncel olarak Üzümlük kuzeybatı yöresinde olduğunu düşündürmüştür.

#### Ziyaret tepe formasyonu (T<sub>Z</sub>)

**Tanımı:** Birimin adı Özsayar ve diğ. (1982) tarafından Ardanuç yöresinde verilmiştir. Birim başlıca karbonatlı kayalarla belirgindir.

**Dağılım ve Konumu, Kalınlık:** İnceleme alanındaki birime ait yüzeylemeler inceleme alanının güneyinde Kızılca yöresinde yaklaşık 1 km<sup>2</sup> lik bir alanı kapsar (Şekil 2). Kızılca köyünün batı ve güneyinde Zimonköy formasyonu'nu uyumsuz olarak üstler. Aynı köyün kuzey ve güneyinde Alibaba formasyonu tarafından uyumsuzlukla üstlenir. Kalınlığı örnek kesitin çıkarıldığı Kızılca köyünde 300 m. ölçülmüştür (Şekil 2, 3,7).

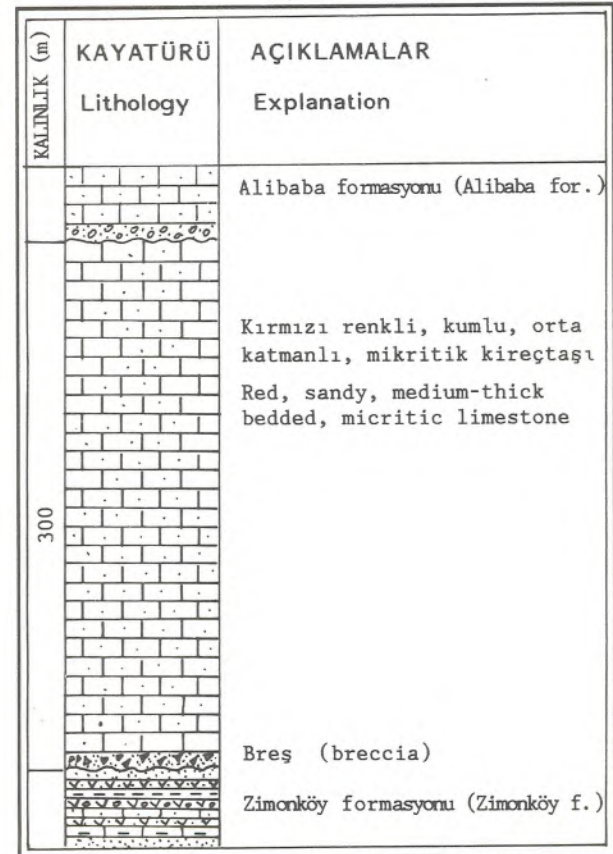
**Kaya Türü:** Birimin tabanı Zimonköy ve Berdiga formasyonlarından türemiş çakıllardan oluşan breş seviyesi bulunduran kırmızı renkli, orta katmanlı, yumuşak, kumlu, mikritik kireçtaşlarından oluşur. Aşınmaya karşı dayanımsız kayaların oluşturduğu birim topografyada düzlükleri oluşturur. 60 cm kalınlığında olan breş seviyesi az yuvarlanmış sivri-küt köşeli orta boylanmalı andezit ve kireçtaşı çakıllarından oluşur. Çakıl boyutları 2-10 cm arasında değişir. Kaba bir derecelenme izlenir. Breş seviyesinin üzerine alttan üste doğru azalan oranda kum boyutunda kırıntılı eleman içeren kırmızı renkli, homojen, orta katmanlı kireçtaşları gelir. Kırıntılıların çoğunluğunu kuvars taneleri oluşturur. Üst seviyelere doğru kırıntılı elemanlar

giderek azalır ve üst seviyelerde yok olur.

**Yaşı:** Ölçülü örnek kesitin alındığı Kızılca yöresinde saptanan biotaya (*Globigerina* sp., *Globorotalia* sp., *Laffitteina* sp., *Globigerinidae*) dayandırılarak birime Paleosen yaşı verilmiştir.

**Ortam:** Ziyarettepe formasyonu'nun tabanında yer alan breş seviyesi sığ ortamın belirleyicisidir. Alttan üste doğru kırıntılıların boyut ve hacimsal olarak azalması ve giderek yok olması ve pelajik faunanın belirgin olarak izlenmesi gittikçe derinleşen denizel bir ortamı gösterir.

**Denestirme:** Doğu Pontid Güney Zonu'nda Paleosen yaşlı kayaların bilindiği Reşadiye Alucra ve Ardanuç'da volkanizmanın eşlik ettiği sığ ve derin deniz çökellerinin beraber bulunması bu zaman sürecinde duraysız bir ortamın varlığını ortaya koyar. Özsayar ve diğ. (1982) bu olguyu ritmik düşey salınımlarla açıklamışlardır. Alucra ve Reşadiye yöresinde Üst Kretase'nin Paleosen'e kesintisiz geçişi tüm Doğu Pontid Güney Zonu'nda bu zaman aralığında etkin olan devinimlerin bu yörede izlenemediği şeklinde yorumlanmıştır.



Şekil 7. Ziyarettepe Formasyonu'nun örnek kesiti  
Figure 7. Reference section of Ziyarettepe formation

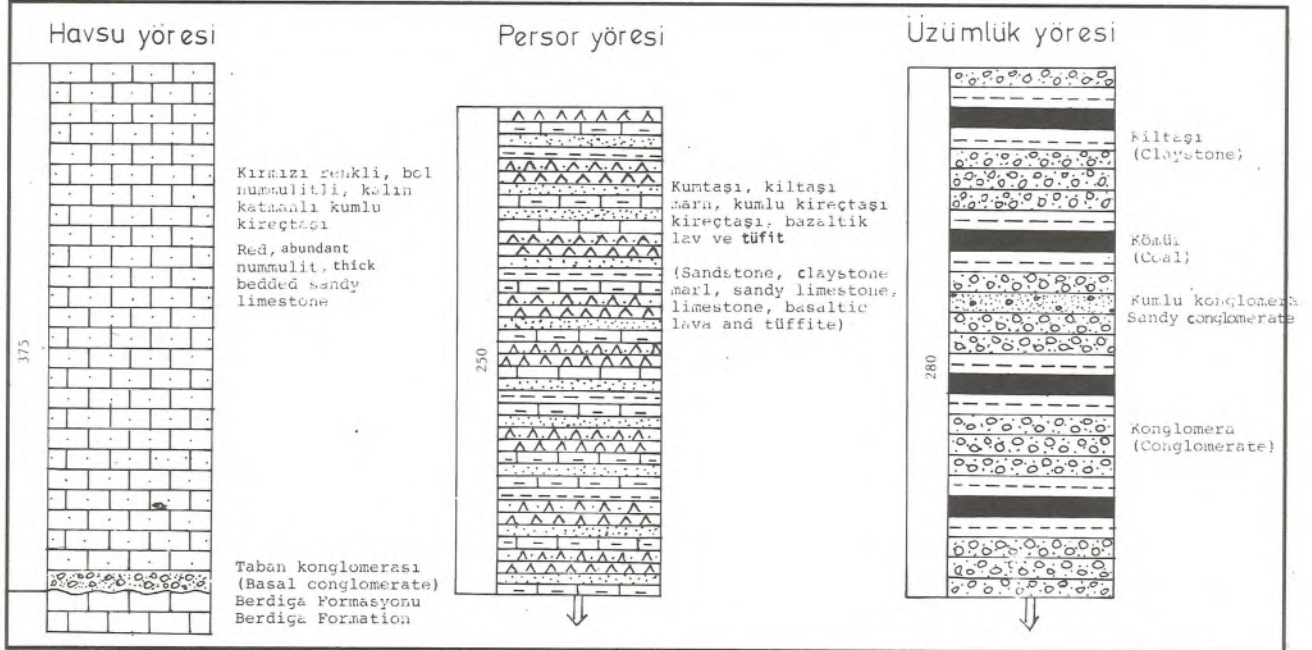
## Alibaba formasyonu (Ta)

**Tanımı:** Formasyonun adı ilk kez Tokel (1972) tarafından Gümüşhane yöresinde gözlenerek verilmiştir. Birim başlıca volkanik katkılı kırıntılı ve karbonatlı kayalardan oluşur.

**Dağılım ve Konumu, Kalınlık:** İnceleme alanında geniş yüzeylemeler verir. Kelkit vadisinin kuzeyinde Kom, Hanega, Persor, Morokom ve İskah yörelerinde, Kelkit vadisi güneyinde ise Abuşun yatakları sırtı, Havsu, Eskikadı, Yazılar mevkii ve Kızılca köyü güneyinde toplam 46 km<sup>2</sup>'lik bir alanda yüzeylenir (Şekil 2). Yeniköy ve Havsu yöresinde Berdiga formasyonu, Kom mahallesi güney doğusunda Gümüşhane graniti, Kızılca köyü, Havsu doğusu ve Abuşunyatakları sırtında Zimonköy formasyonu'nu uyumsuz olarak üstler. Sınırgölü mevkiinde Sınırgölü kireçtaşı ile Kelkit vadisinde alüvyon ve taraçalar tarafından uyumsuz olarak üstlenir. İnceleme alanının kuzeyinde Kermutdere ve Berdiga formasyonları ile olan dokanağı faylıdır. Birimdeki yanal ve dikey değişimler farklı kalınlıkları sonuçlamıştır. Havsu yöresinde 375 m., Persor yöresinde 250 m. ve Üzümlük yöresinde 280 m. kalınlık ölçülmüştür (Şekil 8).

**Kaya Türü:** İnceleme alanında doğu-batı uzanımı bir yüzeyleme sunan birim farklı çökel özelliklere sahip kayalardan oluşur. Kelkit çayı güneyinde tabanında konglomera seviyesi bulunan kumlu, bol Nummulit ve

pelecypoda bulunduran, şarap renkli, orta kalın katmanlı spartitik kireçtaşları ile belirgindir. Persor, Hanega ve Kom mahallesi güneyinde bazalt lavları içeren kumtaşı, marn ve tüffit ardışıkları ile belirgindir. Bu hatta Nummulit oranı daha az olarak izlenmiştir. İnceleme alanının güneyinde yüzeylenen bol Nummulitli kumlu kireçtaşları ile bazaltik lav arakatlı kumtaşı, marn, tüffit ardışımının ilişkileri inceleme alanında saptanamamıştır. İnceleme alanının 4 km. batısında yer alan Gamboslar mevkiinde her iki karakterli istifin yanal olarak tedrici geçişli oldukları saptanmıştır. Bu yanal geçişin inceleme alanında olasılıkla Kelkit vadisi boyunca alüvyonlarla örtülü olduğu düşünülmüştür. Kom mahallesi kuzeyi, Üzümlük mevkii, Büyükbayır sırtı ve Yılanlı tepe çizgisinde volkanik ara katkılı kumtaşı-marn ve tüffitler tedrici olarak kömür bantları içeren çakıllı kumtaşı, konglomera ve kilttaşlarına geçerler. İnceleme alanının güneyinde egemen olarak izlenen kumlu kireçtaşlarının tabanında bulunan ve 10 m kalınlık gösteren pembe-gri renkli, sıkı karbonat çimentolu konglomeralar iyi yuvarlaklanmış ve iyi boylanmalıdır. Matriks silt ve kum boyutundaki malzemeden oluşup çakılların egemen kısmı Berdiga formasyonu'ndan türemiştir. Bunların yanında daha az oranda granitik çakıllarda yer alır. Dereceli yapı belirgindir. Bunların üzerine gelen şarabi renkli, bol Nummulit, pelecypoda ve Discocyclina içeren orta kalın katmanlı kireçtaşları alttan üste doğru azalan kum boyutunda kırıntılı malzeme içerir. Kırıntıların çoğunluğu kuvarslardan oluşmuştur. Kelkit vadisi kuzeyinde yüzeylenen



**Şekil 8.** Alibaba Formasyonu'nun Havsu, Persor ve Üzümlük yörelerindeki örnek kesitleri (kömür bantlarının kalınlıkları abartılarak çizilmiştir).

**Figure 8.** Reference sections of Alibaba formation in Havsu, Persor and Üzümlük area (the thickness of coal bed is drawn exaggeratedly).

bazalt arakatlı kumtaşı-marn tüffit ardışımı şeklinde gelişen kayaçlar vadiye paralel bir şerit halinde uzanır. Orta katmanlı gri renkli gevşek çimentolu kumtaşları yer yer Nummulit içerir. Orta kalın katmanlı açık yeşil renkli tüffitler dağılgan bir yapı sunarlar. Eksfoliasyon yapısı sık olarak izlenir. Dağılgan marnlar mavi renkli ve orta katmanlıdır. Bu seviyelerle arakatlı olarak bulunan bazalt lavları sert, koyu renkli ara seviyeler olarak izlenir. Kalınlıkları değişken olup yer yer 2 m'ye varırlar. Kom mahallesi kuzeyinde, Üzümlük mevki, İskah ve Persor kuzey yöresinde kömür arabantları içeren konglomera, çakıllı kumtaşı ve kıltaşı bu istifte yanal geçişlidir. Konglomera çakıllarının tümü Berdiga formasyonundan türemiştir. Çakıllar küt köşeli ve az yuvarlanmıştır. Derecelenme izlenmez. Kıltaşı çoklukla kömür bantları ile nöbetleşir. İstifin değişik seviyelerinde izlenen koyu renkli sert, homojen kömür bantları 30 cm ile 1.2 m. arasında değişir.

**Yaşı:** Birimden saptanan biotaya (*Fabiania casis* Oppenheim, *Eurupertia magna* Le Calvez, *Miogypsinoides cf. complanatus* Schlumberger, *Rotalia cf. trockhidioformis* Lamarck, *Globigerina* sp., *Discocyliina* sp., *Lepidocyclina* sp., *Victoriella* sp., *Quinqueloculina* sp., *Textularia* sp., *Globorotalia* sp., Rotalidae) dayandırılarak Orta Eosen-Alt Miosen yaşı verilmiştir (Fosil ve yaş tayini S. Örcen-MTA)

**Ortam:** Alibaba formasyonu'nun çökel yapı, doku, kaya türü ve biota içerikleri birimin yarı bataklık sığ ve göreceli olarak daha derin denizel ortamlarda geliştiğinin kanıtlarını taşır. İskah-Persor-Üzümlük çizgisinde yayılım gösteren kömürler çok sığ yarı bataklık -turbabir ortamda gelişmiştir. Kömür bantlarının homojen yapısı ve yer yer 1 m. kalınlığa ulaşması kömür oluşumu için gerekli optimum koşulların sağlandığını kanıtlar. Bu çökelme ortamına hızlı karasal girdi nedeniyle zaman zaman bu denge bozularak konglomeraların oluşumları sonuçlanmıştır. Üzümlük-İskah-Persor çizgisinin kuzeyinde yer alan karasal alanlar ise tümüyle Berdiga formasyonu'ndan oluşmuş olmalıdır. Çakılların tümüyle bu birimden türemiş olması bunu kanıtlar. Persor İskah çizgisi ile Kelkit vadisi arasında kalan alanın ise tabanı duraysız ve göreceli olarak daha derin bir ortam olmalıdır. Burada izlenen bazaltik lav ve tüffitlerin deniz altı volkanizması ile sağlandığı, volkanizmanın durduğu dönemlerde ise kumtaşı ve marnların oluştuğu düşünülmüştür. İnceleme alanının güneyinde yer alan kumlu kireçtaşlarının, karasal alanlarını Gümüşhane graniti ve Berdiga formasyonunun oluşturduğu ve bu karalardan kırıntı alan sığ bir karbonat platformunda çökelmiş olmalıdır. Alibaba formasyonu'nun yayılımı, kayatürü değişimleri ve geometrik konumu birimin yaklaşık 10 km. eninde ve doğu-batı uzanımlı oluk geo-

metrili bir çökelme ortamında biriktiğini ortaya koyar (Şekil 9).

### Sınırgözü kireçtaşı (T<sub>S</sub>)

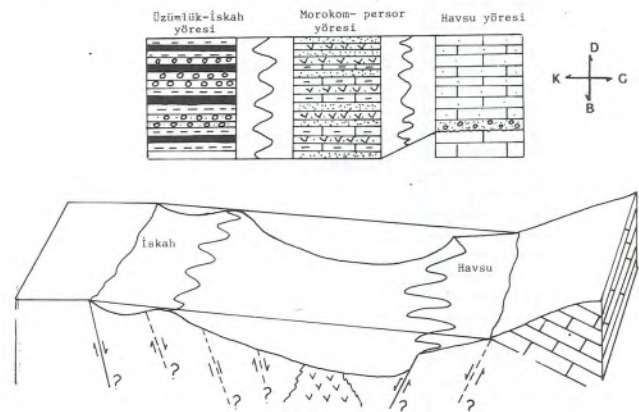
**Tanımlı:** İnceleme alanında Kelkit vadisi güneyinde üç ayrı yüzeyleme halinde haritalanan yatay konumlu kireçtaşlarının belirgin özelliklerinin Sınırgözü mevkiinde gözlenmesinden dolayı Sınırgözü kireçtaşı adı verilmiştir.

**Dağılım ve Konumu, Kalınlık:** Seyrangah T., güneyinde Alibaba formasyonu'nu, Güllüler mevkiinde Zimonköy formasyonu'nu ve Sınırgözü mevkiinde Berdiga formasyonu'nu uyumsuz olarak üstler (Şekil 2). Kalınlığı örnek kesitin çıkarıldığı Sınırgözü mevkiinde 50 m. ölçülmüştür (Şekil 10).

**Kaya Türü:** Birim tabanında 1 m. koglomera seviyesi bulunduran gri-beyaz renkli, kalın katmanlı, yoğun erime boşluklarının ayırtman bir yapı kazandırdığı kireçtaşlarından oluşmuştur. Koglomeraları oluşturan çakıllar iyi yuvarlanmış ve iyi boylanmışlardır. Çakılların büyük bir çoğunluğu Berdiga formasyonu'ndan türemiştir.

**Yaşı:** Formasyona yaş verebilecek fosil bulunmamıştır. Altlayan en genç birimin Alt Miyosen yaşı olmasına dayanarak Alt Miyosen Sonrası (?) yaşı verilmiştir.

**Ortam:** Sınırgözü kireçtaşı sınırlı bir canlı grubunun (Ostracoda, alg) yaşadığı sığ ve karbonatlı bir ortamda çökelmiştir. Homojen bir istif özelliği taşımıştır.



**Şekil 9.** Alibaba Formasyonu'nun çökel ortam modeli (kömür bandlarının kalınlıkları abartularak çizilmiştir).

**Figure 9.** Sedimentary environment model of Alibaba formation (the thickness of coal bed is drawn exaggeratedly).

ve sınırlı bir biotanın izlenmesi çökeltme ortamının izole edilmiş lagün veya göl olduğunu düşündürmüştür.

**Deneştirme:** Yöre Alt Miyosen sonrası etkin olan tektonik devinimlerle güncel özelliklerini kazanmaya başlamıştır. Karalarla sınırlandırılan küçük çökeltme ortamlarında Amasya'da (Alp 1972), çakıllı birikintiler, Tokat-Zile'de (Tarhan 1976), konglomeralar, Köse-Demirözü'nde (Ağar, 1977) kireçtaşları, tuf ve aglomeralar ve Olur'da (Yılmaz 1983) konglomeralar yerel koşullara bağlı olarak değişik fasiyeslerde gelişen kayalardır. Sınırgözü kireçtaşı'nın da bu koşullara uygun bir ortamda geliştiği varsayılmıştır.

### Taraça (Q<sub>2</sub>) ve alüvyonlar (Q<sub>1</sub>)

Kelkit vadisi Balahor ve Dayısı dereleri boyunca geniş alanlar kaplayan alüvyon ve taraçalar ayrı ayrı haritalanmışlardır.

### Yamaç Molozu (Q<sub>3</sub>)

Pekün güney yöresinde yaklaşık 2 km<sup>2</sup>'lik bir alanda izlenen yamaç molozları, kum boyutundan iri çakıl boyutuna kadar değişen malzemeden oluşmuşlardır.

KALINLIK (m)	KAYATÜRÜ Lithology	AÇIKLAMALAR Explanation
50		Gri renkli, bol gözenekli kalın katmanlı, sert, mikro-sparitik kireçtaşı Grey, high porosity, thick bedded, hard, microsparitic limestone
		Taban konglomerası (Basal cong)
		Berdiga formasyonu (Berdiga f)

Şekil 10. Sınırgözü Formasyonu'nun tip kesiti  
Figure 10. Type section of Sınırgözü Formation.

Tümüyle ayrı özellikte izlenen moloz elemanları sivri köşeli ve çok kötü boylanmalıdır. Büyük bir çoğunluğunu Berdiga formasyonu'ndan türemiş kireçtaşı çakılları oluşturur. Kalınlığı 50 m. dir.

## JEOLJİK EVRİM

İnceleme alanındaki çeşitli birimler Karbonifer'den Kuvaterner'e kadar uzanan bir süreçte gelişmiştir.

Hersinyen devinimlerine bağlı olarak yükselen Gümüşhane graniti inceleme alanında Paleozoyik yaşlı kayalardan oluşur. Permiyen-Triyas sürecine ait kayaların bilinmediği yörede en yaşlı denizel oluşuklar Liyas yaşlıdır. Liyas başlarında yöreye yerleşen epikontinental karakterli denizel yanal ve dikey değişimleri gösteren sığ ortam kayalardan çökeltirken, andezitik volkanizma ortama materyal sağlamıştır. Andezitlerin egemen olarak izlendiği Tılısbık-Eskikadı yöresi Liyas sürecindeki volkanik bacanın paleocoğrafik konumudur. Liyas sonunda volkanik etkinlik durmuş daha duraylı bir şelf ortamında kumlu kireçtaşları çökeltmiştir. Kırıntıların çoklukla granitik kökenli olması, Gümüşhane graniti'nin Dogger'de tümüyle denizle kaplanmadığını ve ortama kırıntı verdiğini kanıtlar. Üst Doggerde karasal alanlarda yüzeylenen kayaların röliyefleri yumuşamış ve Malm başlarında tüm yöre denizle kaplanmıştır. Bu denizin Karbonat düzlüğünde zengin mikrofauna içeren kireçtaşları çökeltmiştir. Alt Kretase yaşlı çökeller inceleme alanında bilinmez. Bu olgu Alt-Üst Kretase sınırında egemen olmuş güçlü bir erozyonla açıklanabilir. Üst Kretase'de inceleme alanının batısında sığ kıyı çökelleri bırakan deniz batıya doğru genişlemiş olmalıdır. Şiran ve Reşadiye yöresinde yer yer 1500 metreye varan istiflerin varlığı bu olguya kanıt oluşturur. Üst Kretase sonrasında Paleosen başına kadar olan kısa bir zaman aralığında güçlü bir aşınma dönemi geçirmiştir. Paleosen yaşlı çökellerin Liyas yaşlı çökellerin aşınma yüzeyine gelmesi bunu kanıtlar. Paleosen dönemi gittikçe derinleşen bir denizel ortam özelliğindedir. Orta Eosen başlarında yöreye yerleşen deniz, oluk geometrisinde şekil almıştır. Bu ortamda yanal olarak farklı fasiyeslerde gelişen kayalar duraysız çukur, turbalık-bataklık- ve duraysız şelf karakterlidir. Alt Miyosen sonrası yöre, orojenik devinimlerin etkilemesiyle güncel çizgilerini kazanmaya başlamıştır. Buna bağlı olarak, karalarla sınırlandırılmış küçük çökeltme ortamlarında, yersel koşulların yönlendirdiği değişik fasiyeslerde ürünler gelişmiştir. Sınırgözü kireçtaşı'nın bu koşullarda gelişmiş bir ürün olduğu kabul edilmiştir. Bu birimin ilksel katman konumlarının korunmuş olması, inceleme alanının Alt Miyosen Sonrası (?) orojenik devinimlerinden etkilenmediğini kanıtlar.

## TARTIŞMA VE SONUÇLAR

1. İnceleme alanının ilk defa 1/25000 ölçekli ayrıntılı jeoloji haritası yapılarak yedi formasyon ayrıntılanmıştır.

2. Birimlerin ayrıntılı incelenmesi yapılmış ve çökelim zaman aralıkları saptanmıştır.

3. Zimonköy formasyonu'nu oluşturan çökeller, Doğu Pontid Güney Zonu'nda Liyas sürecinde egemen olan rift olgusunu (Pelin 1977, Saner 1980, Eren 1983, Görür ve diğ. 1983, Hacıoğlu 1983, Bektaş ve diğ. 1985) destekler özellikler taşır.

4. Liyas sürecinde yanal ve düşey olarak farklı fasiyeslerde ve kalınlıklarda gelişen kayaçların Liyas öncesi paleo-topoğrafya ve Liyas sürecinde gelişen volkanizma ile kontrol edildiği sonucuna varılmıştır.

5- Berdiga formasyonu'nun, tüm Doğu Pontid Güney Zonu'nda, Dogger-Alt Kretase sürecinde etkin olan, doğu-batı uzanımlı ve Bayburt-Olur çizgisinde açık deniz özelliği taşıyan havzanın sığ shelf alt-ortamında çöktüğü ortaya konmuştur.

6. Üst Kretase döneminde inceleme alanının çoklukla kara halinde olduğu ve denizin batıya doğru (Şiran-Alucra) yayılım gösterdiği sonucuna varılmıştır.

7. Orta Eosen-Alt Miyosen yaşlı Alibaba formasyonu'nun doğu-batı uzanımlı ve oluk geometri bir çökeltme ortamında ve yanal geçişli üç fasiyeste geliştiği ortaya konmuştur. Birimin geometri, kayatürü, çökelme yapı ve dokusal özellikleri çökeltme ortamının rift havzası şeklinde gelişmiş olabileceğini düşündürmüştür. Ancak bu görüşü destekleyecek yeterli veri elde edilememiştir.

8. Sınırgölü kireçtaşı'nın orojenik devinimlerin yöreyi şekillendirmesinden sonra, izole bir ortamda biriktiği sonucuna varılmıştır.

## KATKI BELİRTME

Yazar, formasyonların yaşlandırılmasını gerçekleştiren Dr. Aşkın BURŞUK (K.T.Ü), Dr. Sefer ÖRÇEN (M.T.A) ve Dr. Kemal TASLI (K.T.Ü)'ya, saha çalışmalarında katkı sağlayan Dr. Selahattin PELİN (H.Ü) ve Dr. İsmet GEDİK (K.T.Ü)'e katkılarından dolayı teşekkür eder.

## DEĞİNİLEN BELGELER

- Ağar, Ü., (1977) Demirözü (Bayburt) ve Köse (Kelkit) Bölgesinin Jeolojisi, Doktora Tezi, Trabzon.
- Ağralı, B., Akyol, E., Konyalı, Y., (1966) Kelkit-Bayburt Jurasisinde üç kömür damarının palino-  
lojik etüdü, TJK Bülteni, cilt 10, Sayı 1-2, s. 149-155,
- Alp, O., (1972) Amasya Yöresinin Jeolojisi, İ.Ü. Fen Fakültesi Monografileri, No 22, 101 s.

- Baykal, F., (1952) Kelkit-Şiran bölgesinde jeolojik araştırmalar, M.T.A. Raporu, No. 2205 Ankara.
- Bektaş, O., (1986) Doğu Pontid ark gerisi bölgelerinde paleostres dağılımı ve çok safhalı riftleşme, M.T.A. Dergisi, No. 103-104, s. 25-40.
- Bergougnan, H., (1987) Etudes geologiques dans l'Est Anatolien, Universite P. et M. Curie, memoires des sciences da la Terre, these de doctorat etat, Paris, p. 606.
- Boynukalın, S., (1991) Dereli (Giresun) baraj yeri ve göl alanının mühendislik jeolojisi ve çevre kayaçların jeomekanik özellikleri. K.T.Ü. Fen Bil. Ens. s. 255. Trabzon. (Yayınlanmamış)
- Burşuk, A., (1975) Bayburt Yöresinin Mikropaleontolojik ve Stratigrafik İrdelenmesi, İ.Ü. Fen Fakültesi, Doktora Tezi, Trabzon.
- Çoğulu, E., (1975) Gümüşhane ve Rize Granitik Plütonlarının Mukayeseli Petrojeolojik ve Jeokronometrik Etüdü, Doçentlik Tezi, İ.T.Ü. Maden Fakültesi, İstanbul, (Yayınlanmamış)
- Erguvanlı, K., (1951) Trabzon-Gümüşhane arasının jeolojisine Ait Rapor, M.T.A. Raporu, No. 1926, Ankara.
- Ertunç, A., (1980) Çoruh Havzası Olası Baraj Yerleri Göl Alanları ve Tünel Güzergahının Mühendislik Jeolojisi, Doçentlik Tezi, EİE. İdaresi Yayını, Ankara.
- Eren, M., (1983) Gümüşhane-Kale Arasının Jeolojisi ve Mikrofasiyes İncelemesi, K.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, MMLS Tezi Trabzon (Yayınlanmamış)
- Gattinger, T.E., (1962) 1/500.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası Trabzon Paftası Açıklaması, M.T.A. Yayını, Ankara.
- Gedikoğlu, A., (1978) Harşit Granit Karmaşığı ve Çevre Kayaçları (Giresun-Doğankent), K.T.Ü. Doçentlik Tezi, Trabzon, (Yayınlanmamış)
- Gedikoğlu, A., Pelin, S., Özsayar, T., (1979) The main lines of the geotectonic evolution of the E-Pontids in Mesozoic era, Geocom I, Abstracts, s.68-69, Ankara.
- Görür, N., Şengör, A.M.C., Akkök, R., Yılmaz, Y., (1983) Pontidlerde Neo-Tetisin kuzey kolunun açılmasına ilişkin sedimantolojik veriler. T.J.K. Bül. C.26, s.11-19.
- Hacıoğlu, T., (1983) Kale-Vavuk Dağı (Gümüşhane) Arasının Jeolojisi ve Mikrofasiyel incelemesi, K.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, MMLS Tezi, Trabzon, (Yayınlanmamış).
- Keskin, Y., (1983) Bayburt (Gümüşhane) İlçesi, Akşar Köyü ve Güneybatısının Jeolojik İncelemesi, K.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, MMLS Tezi, Trabzon (Yayınlanmamış).
- Ketin, İ., (1951) Bayburt Bölgesinin Jeolojisi, İ.Ü. Fen Fakültesi Mecmuası, Cilt 16, İstanbul.

- Özer, E., (1983) Bayburt (Gümüşhane) Yöresinin Jeolojisi ve Mikrofasiyes İncelemesi, K.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, MMLS Tezi, Trabzon (Yayınlanmamış)
- Özsayar, T., Pelin, S., Gedikoğlu, A., Eren, A., Çapkınoğlu, Ş., (1982) Ardanuç (Artvin) yöresinin jeolojisi, KTÜ Yerbilimleri Dergisi, cilt 2, sayı 1-2, s. 21-38.
- Pelin, S., (1977) Alucra (Giresun) güneydoğu yöresinin petrol olanakları bakımından jeolojik incelemesi, KTÜ. yayını no. 87.
- Saner, S., (1980) Batı Pontid'lerin ve komşu havzaların oluşumlarının levha tektoniği kuramı ile açıklanması, Kuzeybatı Türkiye, M.T.A. Dergisi, 93/94, s. 1-20.
- Seymen, İ., (1975) Kelkit vadisi kesiminde Kuzey Anadolu Fay Zonu'nun tektonik özelliği, İTÜ. Maden Fakültesi, Doktora Tezi, İstanbul.
- Simonoviç, R., (1972) Yusufeli-öğdem-Madenköy-Tortum Gölü ve Ersis arasındaki bölgenin jeolojisi, MTA. Raporu, no: 5202, Ankara (yayınlanmamış).
- Stchepinsky, V., (1946) Yukarı Kelkit Çayı havzasının stratigrafisi, MTA. Dergisi, no. 1, s. 133-141.
- Tarhan, F., (1976) Tokat-Zile Alsancak baraj yeri ve göl alanının mühendislik jeolojisi, İTÜ. Maden Fakültesi, Doktora Tezi, İstanbul.
- Taşlı, K., (1984) İkisu (Gümüşhane) İle Hamsiköy (Trabzon) yörelerinin jeolojisi ve Berdiga Formasyonunun biyostratigrafik denetimi, K.Ü. Fen Bil. Ens. MMLS Tezi, Trabzon (yayınlanmamış).
- Tokel, S., (1972) Stratigraphical and volcanic history of Gümüşhane region (Kuzeydoğu Türkiye) Ph. D. Thesis, University College, London (yayınlanmamış).
- Turan, M., (1978) Şiran doğu yöresinin jeolojisi, MMLS Tezi, KTÜ. Trabzon (yayınlanmamış).
- Wedding, H., (1963) Kelkit hattı jeolojisine ait düşünceler ve Bayburt-Kelkit çevresindeki Jura stratigrafisi, MTA. Dergisi, Sayı 61, s. 30-37.
- Yılmaz, H., (1983) Olur (Erzurum) yöresinin jeolojisi K.Ü. Fen Bil. Ens. MMLS tezi, Trabzon (yayınlanmamış).
- Yılmaz, Y., (1972) Petrology and structure of the Gümüşhane Granite and the surrounding rocks, N.E. Anatolia : Ph. D. thesis, Univ. of London, 266 s., (yayınlanmamış).
- Yüksel, S., (1976) Şiran batı yöresi Mesozoyik karbonat kayaları ve Eosen flişinin petrografik ve sedimentolojik incelenmesi, K.T.Ü. Trabzon.

# HÜKÜMET PROGRAMLARINDA MADENCİLİĞİN YERİ

Ahmet KARTALKANAT MTA Genel Müdürlüğü, Maden Etüd Dairesi, ANKARA

Cumhuriyetin ilanından günümüze kadar 49 Cumhuriyet hükümeti kurulmuştur. Hükümet programları incelendiğinde görülecektir ki, genellikle ilk 15 yıl içinde Cumhuriyetin kurulması, devrimlerin yapılması ve bu devrimlerin oturması için verilecek uğraşlarla zirai konulara oldukça geniş yer verilmiştir.

Madencilik konusuna, ilk defa, Cumhuriyetin ilanından önce yönetimde bulunan İcra Vekilleri Heyeti'nin programında değinilmiştir (14.8.1923).

Cumhuriyet döneminde; bazı hükümetler bir program getirmezken, bazı hükümetler programlarında madencilik konusuna değinmemiş, genel ekonomik konular arasında geçiştirmiş, bazı hükümetler de madencilige oldukça ayrıntılı bir şekilde yer vermişlerdir. 1.11.1937 'de kurulan Celal Bayar Programı ekonomik konular ve madencilik bakımından ayrıntılı bir program olup, daha sonra göreve gelen hükümetlerin programlarında ise madencilik açısından farklı yaklaşımlarda bulunulmuştur.

Madencilik alanında görülen kamu-özel sektör kavgasının yansımaları hükümet programlarında da görmek mümkündür. Bunun en ilginç örneği 1. ve 2. Erim Hükümetlerinin programlarında bulunmaktadır.

1. Erim Hükümetinin programında "Linyit üretimi ve dağıtımı devlet eliyle yapılacaktır..... Buradaki gibi stratejik madenler yurt ekonomisindeki önemi ve yerine göre devleşleştirilecek ve her halde madenlerimiz yabancı etkilerden kurtarılacaktır" şeklinde yaklaşımda bulunurken, hemen ondan sonra kurulan 2. Erim Hükümetinin programında madencilikle ilgili böyle ibarelere yer verilmediğini, sadece "..... boraks ve benzeri stratejik madenler konusunda milli menfaatlere aykırı durumun düzeltilmesi için gerekli çalışmalar yapılacaktır." demek suretiyle sorunun geçiştirildiğini görüyoruz. (1)

Cumhuriyetin kuruluşundan günümüze kadar, programlarında madencilige yer veren hükümetlerin madencilikle ilgili yaklaşımları aşağıdadır. Bir karşılaştırma yapmak amacıyla, doğal kaynaklardan madenlerimize değinen ve bu alanda neler yapabileceklerini ifade eden tüm hükümet programları buraya alınmıştır. Bunlardan ilki, 14.8.1923'te programı okunan Ali Fethi Bey (Okyar) hükümetidir.

## 1.1. İcra Vekilleri Heyeti (14.8.1923)

İlk defa genel anlamda bir hükümet programı, meclise sunulmuştur. Ali Fethi Okyar tarafından okunan programın madencilikle ilgili kısmında; "Madenlerimizin en mühimi ve memleketin feyyaz bir membası serveti olan Zonguldak Kömür Madenlerinde istihsali temin edecek bir kanun teklif olunacaktır. Kömür ve diğer madenlerin fazla işletilmesi ve harice ihracı için mevcut Maden Nizamnamesinin tadili suretiyle ve suveri saire ile azami teshilat gösterilecektir" denilmektedir.

## 1.2. Üçüncü Cumhuriyet Hükümeti (22.11.1924)

TBMM'de Başbakan Ali Fethi Okyar tarafından okunan programın ticaret bölümünde; "Vatanın mebzul ve tabii servetlerini işleterek iktisadiyatımızı inkişaf ettirmek cümleyi amalimizdendir" ifadesine yer verilmiştir.

## 1.3. Yedinci Cumhuriyet Hükümeti (4.5.1931)

VI. İnönü Hükümeti olarakta adlandırılan bu hükümetin Başbakan İsmet İnönü tarafından okunan programının son kısımlarında "Maden Kanunu lahiyasını Büyük Meclise takdim için hazırlıyoruz. Esas fikir maden işletmesine mani görülen eski usullerin ve resimlerin islahıdır" ibareleri yer almaktadır.

## 1.4. Dokuzuncu Cumhuriyet Hükümeti (1.11.1937)

I. Bayar Hükümetinin programı ilk defa madencilige ayrıntılı ve geniş yer veren bir programdır. Celal Bayar tarafından Büyük Millet Meclisi'nde okunan programın madencilikle ilgili kısımları aynen aşağıdadır:

"Maden istihsali programımıza göre seneden seneye artacak olan sütun ve travers ihtiyaçlarını daha emniyetle karşılayabilmek için elverişli bölgelerde yeniden okaliptüs ormanları yetiştirmeye ve diğer bazı lüzumlu yer-



lerde de ağaçlıklar vücuda getirmeye çalışacağız."

Ekonomik faaliyetler kısmında, radikal bir maden politikası takip edileceğinden söz edilerek devamlı; "Şimdi şefin işaret ettiği MADEN POLİTİKAMIZA geliyorum, Şef (Atatürk) diyorki : "Türkiye'de DEVLET MADENCİLİĞİ milli kalkınma hareketiyle yakından alakalı mühim mevzulardan biridir.

Umumi endüstrileşme telakkimizden başka maden arama ve işletme işine her şeyden önce harici tediy vasıtalarımızı döviz gelirimizi artırabilmek için devama ve hususi bir ehemmiyet vermeye mecburuz.

Maden Tetkik ve Arama Dairesinin çalışmalarına azami inkişaf vermesini ve bulunacak madenlerin rantabilite hesapları yapıldıktan sonra, planlı şekilde hemen işletmeye konulmasını temin etmemiz lazımdır. Elde bulunan madenlerin en mühimleri için üç yıllık bir plan yapılmalıdır.

Arkadaşlar; Tetkikata ve vesaike dayanarak vardığımız kanaat, Türkiye'nin bu günün en mühim maden sanayiini tesise imkan verecek ham maddelere ve sinai ihtiyaçlarımız için ve aynı zamanda dış ticaretimiz için mühim toprak altı servetine malik olduğudur. Şefin emrettiği üç senelik plan derhal yapılacak ve yine bu kürsüden emrettikleri kömür istihsalimizin üç senelik plan devresinde en az bir misli artırılması ve Divriki'de bulunmuş olan yüksek tenörlü demir madeninin Karabük planı haricinde kalacak miktarlarının ihracı işine başlanacaktır.

Türkiye'yi saha saha ve bir plan dahilinde aramak vazifesiyle Maden Tetkik ve Arama Enstitüsünü ve bulaçağı madenlerden rantabilite hesapları müsait alanları işletmek vazifesiyle Etibank'ı teşkil buyurmuşunuz.

Bunların mesailerinin, Şefin irşat ve işareti istikametinde ilerleyiş tarzını muhtasanan arz etmeme müsaade edeceğinizi ümit ederim.

Memleketimizde mevcut maden servetleri hakkında her gün bir gün evvele nazaran daha etraflı malumata malik bulunuyoruz.

Bu suretle, geçmiş olan kısa müddet zarfında Gulemanda bulduğumuz enternasyonal ölçüde kıymete haiz krom madeni ile kuvarshane Bakır madenini ve ehemmiyeti herkesçe malûm olan Ereğli Kömürleri İşletmesini ele aldık. Senelerden beri muattal duran Erganideki zengin Bakır madenlerimizin tesisatını ikmal için ciddi faaliyete geçtik.

Elde edilmiş neticeler, arama, tetkik ve işletme işlerimize yepyeni hız vermemizi teşvik edecek mahiyettedir. Bu hızıda verdik ve vereceğiz.

Şef, elde bulunan madenlerin en mühimleri için üç yıllık bir plan işareti verdiler.

Şüphe yok ki kömür, Türkiye'nin çeşitli bakımlardan bu maksatla gözönüne alacağı madenlerin başındadır.

Ereğli kömür havzamızın taşkömürü istihsalinin, T.C. teessüsü tarihinden itibaren 418.000 ton yıkanmış kömürden başlayarak 1936 senesinde 1.588.000 tona balığ olduğunu bilirsiniz.

Bu devamlı artma, bizi memnun edecek bir netice olmakla beraber memleketin günden güne artan sanayii, nakliyat ve ev mahrukatı ihtiyaçlarını önlemek ve yine dış piyasalardan gittikçe artan talepleri karşılamak maksadıyla kömür istihsalimizi daha geniş bir mikyasta arttırmak lüzumu aşıkardır.

Esasen kömür madenlerimizin devamlı istihsal imkanlarını korumak için kömür havzamıza rasyonel istihsal usullerinin sokulmasında bu günkü dünya tekniğinin kati icaplarındandır.

Bunun için iptidai bir halde kalmış olan maden teçhizatımızı yenilemek ve maden işlerimize daha mükemmel çalışma ve yaşama şeraiti temin etmek, onlara madenciligi sevdirmek lazım gelmektedir.

Programımıza göre büyük kömür amillerimizin istihsalı 1936 senesine nazaran,

1938 senesinde	% 55
1939 "	% 75
1940 "	% 110 artmış olacaktır.
1941 "	bu artış % 120'yi bulacaktır.

Bunun rakam halinde ifadesi 2.700.000 ton yıkanmış kömürdür.

Biz küçük amillere de yer vereceğiz, mamafih küçük amillerin istihsalleri bu müddet içinde aynen baki kaldığı taktirde bile umumi istihsalimiz 3.000.000 ton yıkanmış kömüre çıkmış bulunacaktır.

Bugünkü iç ve dış piyasaların vaziyeti aynen baki kalmak şartıyla istihsalatımızla mütenasip olarak artacak olan ihracatımızın memleketimize temin edeceği fazla döviz miktarı ise 1938 senesinde 2,5 milyon liradan başlayarak 1941 senesinde 5,5 milyon liraya yükselmiş olacaktır.

İstihsalı artıracak elemanlar arasında işçi iskanı işine büyük ehemmiyet vermek istiyoruz.

Havzanın kömür tahmilatını kolaylaştırmak ve bilhassa kış mevsimindeki müşkilatın önüne geçmek için Zonguldak'a varmış olan demiryolu hattımızı 4 km. lik bir kısım ile mühim bir istihsal merkezi olan Kozlu'ya kadar temlit etmeyi çok muvaffik görmekteyiz.

Kömür mevsimi münasebetiyle memleketimizin muhtelif mahallerindeki linyit zuhuratının işletilmesine bir mukaddime teşkil etmek üzere Kütahya vilayetindeki bazı linyitleri ele almak tasavvurunda olduğumuzu arz ederim.

Kömürden sonra, mevzuumuzda bakır, ikinci mühim yeri tutar.

Ergani bakırının tesisat ve inşaatına başladığımızı arz etmiştim.

Senede 7.500 ile 10.000 ton saf bakır çıkaracak olan bu müessese gelecek sene nihayetinde istihsalata başlamış olacaktır.

Ele aldığımız ve işletmeye koyduğumuz Kuvarshane bakır madeni de bize senede 2.000 ile 2.500 ton saf bakır verecektir.

MTA Enstitüsü tarafından yapılan tetkikata göre Artvin vilayetinde Murgul bakır madeni de bu günün şartları içinde işletmeye müsait görülmüştür.

Bu madenide 8.000 ile 10.000 ton saf bakır alınacak veçhile işletmeye karar verdik.

Murgul senede 400 ile 500.000 ton ham bakır cevheri işleyeceği için memleketimizin mühim maden merkezlerinden biri olacaktır.

Bakır madenlerimizin tesisatı ikmal edilip hepsi işletmeye geçmiş olacağı tarihte yani üç sene sonra senevi istihsalimiz 20.000 ton saf bakır bulacaktır. Bunun ihraç kıymeti bugünkü piyasalarda cari vasatı fiata nazaran senede 6.000.000 TL. dir.

Şef, Divriki demir yatağının bir an evvel işletilmesi lüzumunu ehemmiyetle işaret buyurdular.

Divriki mıntıkasında MTA Enstitüsü tarafından keşfedilerek tetkikatı yapılan demir yatağının yanında 15.000.000 ton demir cevheri mevcut olduğu tespit edilmiştir. Cevher yatağının daha derinlere kadar imtidad etmesi umulmaktadır.

İsveç ve Ural'ın meşhur mağnatitleri ayarında olan bu cevherin vasatı demir tenörü % 65 raddesindedir.

Aynı mıntıkada ve Hasan Çelebi civarında jeolojik tetkik devam etmektedir. Yakın bir atide işletmeye başlanacak olan Karabük Demir-Çelik fabrikalarımızın ihtiyacı da derpiş edilerek bu madenin sırf ihraç maksadıyla şimdiden işletmeye alınmasını programımıza ithal edeceğiz.

Senede şimdilik 500.000 ton demir cevheri ihracı esasına göre ayarlamayı düşündüğümüz bu madenin ihraç kıymeti senede 2 ila 2,5 milyon lira raddesinde olacaktır.

Yine bu mevzuu ile alakalı olarak size bahsedeceğim simli kurşun ve altın istihsalatı vardır.

MTA Enstitüsü iki üç seneden beri memleketimizin muhtelif mahallerinde tesadüf edilen ehemmiyetli simli kurşun zuhuratı üzerinde tetkikat yapmaktadır.

Bu müddet zarfında yapılan yer hafriyat ve ihzarat, Bulgardağ ve Keban madenlerimizin işletmeye müsait olduğunu ispat etmiş bulunuyor.

Bu iki madene el atıp ısı istihsalata geçmek arzusundayız.

Keban madeninde iyi evsafa ve işletmeyi muhik kılacak miktarda simli kurşun, Bulgardağ madeninde ise altın ve simli kurşun cevheri mevcuttur.

Yapılan projelere göre bu madenlerde lüzumu olan tasfiye tesisatı vücuda getirilmek suretiyle senede 1.000.000 TL. kıymetinde Kurşun Altın ve Gümüş istihsalı kabil olacaktır.

Yukarıda bahsolunan bütün madenlerin tam randımanla çalışmaya başladıkları zaman döviz mem-bamıza 14.000.000 TL. ilave edilmiş olacak ve memle-kette iş hacmi de bu nispet fevkinde artmış olacaktır.

İşletmeye konulması tekrarr eden yukarıdaki madenlerin tesisine geçmekle beraber bununla muvazi bir surette yürüyecek ve müstakbel programlar için yeni yeni işletme mevzuları temin edecek olan arama işlerini sistem dahilinde devam ettirmek istiyoruz.

Arama hafriyatına ve ihzar ameliyatına tabi tutulması muvafik görülen daha muhtelif maden yataklarımız mevcuttur.

Kurşun zuhuratından Denek, Prajman, Gümüşhane gibi.

Bakır zuhuratından Espiye, İliç gibi.

Antimuan zuhuratından Turhal ve Göynük gibi.

Krom zuhuratından Dalaman ve Elaziz gibi.

Bunları ve memleketin henüz meçhul bulunan diğer yeraltı servetlerini jeolojik bakımdan birer birer tetkik vazifesini üç senelik maden programı meyanında MTA Enstitüsüne verdik; çalışacaklardır. Mesut sürprizler temenni ederiz."

### **1.5. Onbirinci Cumhuriyet Hükümeti (25.1.1939)**

Başbakan Refik Saydam tarafından 27.1.1939 tarihinde okunan hükümet programında madencilige çok az yer verilmiştir. "Toprak altı servetlerinin istismarını iktisadi kalkınma planımızın bilhassa tediye muvazanesi bakımından hazineye kuvvet verici ehemmiyetli bir mevzu olarak telakki etmekteyiz" denilmiştir.

### **1.6. Ondördüncü Cumhuriyet Hükümeti (8.3.1943)**

II. Saraçoğlu Hükümeti olarakta adlandırılan bu hükümet programı Meclis'te Başbakan Şükrü Saraçoğlu tarafından okunmuştur. Programın madencilikle ilgili bölümünde; "Eski dertlerimizden biride kömürdür. Çünkü kömür istihsalı, artan ihtiyaçla muvazi olarak artmıyor. Bundan maada geçen sene iki ay kadar çalışılmadı. Bu iki sebepten memleketin her tarafından kömür ihtiyacı tatmin edilemedi.

Kömürün en yüksek iki istihsal senesinden biri, 1941'dir. O sene istihsal 3.000.000 tonu biraz geçmiştir. 1942'de bu miktar arz ettiğim sebebe binaen 2,5 milyon tona düşmüştür. Fakat yapılan gayretler neticesinde geçen senenin son aylarındaki günlük kömür istihsalı daima 8.000 tonun üstünde kalmıştır. Bundan maada içinde bulunduğumuz senenin ilk ayı içinde yapılan istihsaf çok ümit vericidir. Belki de en yüksek rakam bu senenin istihsalı olacaktır.

Bundan başka, bir ihtiyaç ve yardımcı tedbir olarak Garp Linyitlerinde daha esaslı, daha cezri işletme için tedbirler alıyoruz ve bu iş için icabeden parayı bütçeye koyduk." demektedir.

### **1.7. Onbeşinci Cumhuriyet Hükümeti (5.8.1946)**

Başbakan Recep Peker tarafından, TBMM'de okunan hükümet programında, madencilikle ilgili kısımda; Yeraltı servetlerimizi ve su mahsullerimizin değerlendirme konusundaki çalışmaları arttıracacağız. Memleketin türlü bölgelerindeki kömür kaynaklarımızı işleterek mahrukat ihtiyacını karşılamaya, büyük enerji santralleri inşa programımızı biran evvel tahakkuk ettirmeğe hususi bir dikkat göstereceğiz" denmektedir.

### **1.8. Onaltıncı Cumhuriyet Hükümeti (9.9.1947)**

Başbakan Hasan Saka tarafından 13.10.1947 tarihinde Türkiye Büyük Millet Meclisinde okunan hükümet programında ; "Su kuvvetinden ve linyitlerden elektrik enerjisi elde etmekle milli endüstrinin en verimli şekilde ilerliyebileceğine inanıyoruz. Bu suretle, hem maliyet fiyatlarını indirmek kabil olacak, hemde geniş ölçüde yakıt ve bilhassa ulaştırma tasarrufu elde edilecektir. Bu işi önemle takip edeceğiz.

İstihsalı artırma bahsinde madenlerimizin milli servet ve ihracat bakımından çok ehemmiyetli mevkiini gözönünde bulundurarak en modern şekilde makineleşmiş rasyonel bir işletmeye kavuşmasını ön plana alacağız.

Bu sahada memleketin istikbalde büyük bir servet kaynağı olmaya namzet kömür havzamızı en başta düşünmekteyiz. İstihsal seviyesini çok yakın bir zamanda yükseltmek kararında olduğumuz havzanın, bu gayeye erişmesi için bütün lüzumlu vasıtalarla teçhiz edilmesine çalışmak kararındayız." ifadelerine yer verilmiştir.

### **1.9. Onsekizinci Cumhuriyet Hükümeti (16.1.1949)**

Hükümet programı Başbakan Şemsettin Günaltay tarafından TBMM'de okunmuştur. "Devlet sermayesi ile girişilen teşebbüslerde mali imkanlarımızın müsadesi nispetinde başta kömür havzası olmak üzere, madenlerimizi modern teknik vasıtalarla mücehhez, rasyonel çalışır ve istikrarlı bir döviz kaynağı teşkil eder hale getirmek için planlı olmak kararındayız. Yurdumuzun yakıt ihtiyacını mümkün olduğu kadar linyit kömürleri ile karşılayarak maden kömürlerimizi önemli istihsal faaliyetlerinin ham maddesi ve döviz kaynağı olarak kıymetlendirmek amacımızdadır" şeklindeki ifadeler Günaltay hükümetinin madencilikle ilgili görüşlerini yansıtır.

### **1.10. Yirminci Cumhuriyet hükümeti (9.3.1951)**

30.3.1951 tarihinde Başbakan Adnan Menderes tarafından okunan II. Menderes Hükümeti'nin programında, madencilğe değişik yerlerde kısa olarak değinilmiştir.

Genel olarak, "Hükümetimizin başlıca gayelerinden biride, sanayi, MADEN ve su mahsulleri gibi istihsal şubelerini azami verime kavuşturmaktır" denilmektedir.

Programın bir diğer yerinde "yakıt ve petrol işlerimizin de yeni hükümetin müspet bir neticeye bağlayacağı mevzular arasında yer alacağını bilhassa tebaruz ettirmek isteriz" denilmektedir.

### **1.11. Yirmibirinci Cumhuriyet Hükümeti (14.5.1954)**

24.5.1954 tarihinde Başbakan Adnan Menderes tarafından, TBMM de okunan III. Menderes hükümetinin

programında; kalkınma için yerli ve yabancı sermaye ve kredilere olan ihtiyaçlar belirtilmiş ve "Yabancı sermayeyi teşvik kanunu ile petrolerimizin işletilmesi mevzuundaki tedbirlerimizde gayrete kararlıyız" ifadelerinden sonra, devamla "Memleketin sanayileşmesinde, zengin tabii kaynaklarımızın ve petrolerimizin bir an önce işletmeye açılmasında ve milletimizin hizmetine arzında yabancı sermaye ve teknik bilginin teşriki me-saisine verdiğimiz ehemmiyet, her türlü menfi neşriyat ve propagandalara rağmen, milletimizin tam tasvibine mazhar olmuş bulunmaktadır." görüşlerine yer verilmiştir.

Aynı programda yabancı sermayenin önemi üzerinde durulmuş ve sonunda; "Bu vadideki faaliyetlerimize ve yabancı sermayenin memleketimize akmasını temin hususundaki gayretlerimize hızla devam edeceği" ifade edilmiştir.

### **1.12. Yirmüçüncü Cumhuriyet Hükümeti (1.11.1957)**

V. Menderes hükümeti olarak adlandırılan 23. Cumhuriyet Hükümetinin, 4.12.1957 tarihinde Başbakan Adnan Menderes tarafından okunan programında, iktisadi devlet teşebbüsleri ile özel teşebbüse verilen imkanlardan genel olarak bahsedilmekte, özellikle; "Kömürden krom ve petrole kadar yeraltı servetlerimizin modern metotlarla aranması, istihracı, kıymetlendirilmesi, velhasır rasyonel usullerle istismarı, için maddi ve hukuki tedbirler alınmıştır" denilmiştir.

### **1.13. Yirmi altıncı Cumhuriyet Hükümeti (20.11.1961)**

27.11.1961 tarihinde okunan 8. İnönü Hükümetinin Sanayi ile ilgili bölümünde; "yeraltı servetlerimizin kıymetlendirilmesinde hususi bir dikkatle çalışacağız.

Enerji kaynaklarımızdan azami ölçüde ve en verimli tarzda faydalanmayı mümkün kılacak teknik ve idari tedbirler alınacaktır" ibareleri yer almaktadır.

### **1.14. Yirmiyedinci Cumhuriyet Hükümeti (27.6.1962)**

TBMM'de Başbakan İsmet İnönü tarafından 2.7.1962 tarihinde okunan programda; "Yüksek meclise sunulmuş olan Kalkınma ve Yatırım Bankaları tasarısının kanunlaşması, sanayi, maden, turizm ve ulaştırma sektörlerinde, özel teşebbüse yatırım ve işletme sermayesi finansmanını tatminkar ve gerekli şartlar ile sağlayacaktır." ifadesini kullanmıştır.

Programın başka bir yerinde de; "Yeraltı servetlerimizin aranıp bulunması ve işletilmesi" hususunda kolaylık ve sürat temin etmek üzere, Maden Kanununda lüzumlu tadillerin yapılması için hazırlanan tasarı, yüksek meclis'e kısa zamanda sunulacaktır. Bir taraftan da Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü daha geniş ve ve-

rimli faaliyet gosterebilecek şekilde tevzi ve ıslah edilecektir." şeklinde görüş belirtilmektedir.

### **1.15. Yirmidokuzuncu Cumhuriyet Hükümeti (23.2.1965)**

26.2.1965 tarihinde Başbakan Suat Hayri Ürgüplü tarafından okunan programda madencilikle ilgili olarak şu görüşlere yer verilmiştir. "Memleketimizin yeraltı ve yerüstü kaynaklarının korunması ve rasyonel şekilde işletilmesi başlıca hedefimizdir. Bu gayeye ulaşmak için Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığının en kısa zamanda organize edilmesini lüzumlu bulmaktayız.

Çalışmalarımızı, maden rezervlerimizin üstün kapasite ile dünya piyasasında yer alabilmesini sağlamak yolunda teksif edeceğiz."

### **1.16. Otuzuncu Cumhuriyet Hükümeti (27.10.1965)**

Genel anlamda madencilığe genişçe değinilen I. Demirel hükümetinin 3.11.1965 tarihinde okunan programında madencilikle ilgili şu görüşlere yer verilmiştir

"Memleketimizin yer yer, değişik formasyonlar dolayısıyla birçok maden bölgelerini ve çok çeşitli madenleri ihtiva etmektedir. Maden rezervi bakımından geniş imkanlarımız mevcuttur.

Madencilüğimizin inkişafı her şeyden önce mevzuatın mükemmelliği ve tatbikatın pürüzsüzlüğüne bağlıdır. Maden ihtilafları madencilüğimizin gelişmesinde son derece menfi rol oynamaktadır. Aynı zamanda teknik bilgi noksanı, finansman kıyafetsizliği ve nakliye zorlukları da, büyük engel teşkil etmektedir. Bu sebeple, maden mevzuatımızı ve tatbikatını asrımızın, hukuk, iktisat, işletmecilik, ticaret ve sanayi anlayışına uygun hale getirmek şarttır. Bunun için, yeni maden kanunu böyle bir anlayış içinde en kısa zamanda huzurunuzla getirilecektir.

Yeni kanunla maden kaynaklarımızın kısa zamanda ve verimli bir şekilde işletilebilmesi için; maden sahasında sürat; emniyet ve serbest rekabet sağlanarak, devamlılık, çeşitli yardım ve kolaylıklar temin edilecek ve ilgililere her türlü bilgi hazırlanacaktır.

Dünya konjonktürü yakından takip edilerek bu şartlara süratle intibak edilmesi için maden haklarının verilme şekillerinde değişiklikler yapılacak ve teşkilat buna göre ıslah edilecektir.

Ham cevher yerine, mamul veya yarı mamul cevher ihracı imkanları hazırlanarak ve gerekli tedbirler alınacaktır.

İç ulaştırmada, malzeme ve makina tedarikinde sürat, kolaylık ve ucuzluk temin edilecektir.

Uzun vadeli ve düşük faizli maden kredisi meselesi, bütün yönleriyle ele alınıp, kısa zamanda halledilebilecektir. Bu maksatla bir Maden Bankası kurulacaktır.

Maden rezervlerimizin tespiti için gerekli bütün yatırımlar gerçekleştirilecek ve lüzumlu geniş teşkilat süratle kurulacaktır.

Kömür meselesi özellikle ele alınarak, kötü

işletmecilik önlenecek, yetersiz küçük işletmeler yerine, yüksek randımanlı ve kapasiteli modern işletmeler ikame edilecektir.

Linyit konusu, çeşitli yönleriyle incelenip, yatakların işletilmesi ve istihsalin kullanılmasında yeni esaslar ve teknikler getirilecektir.

Çeşitli bakımlardan büyük zararlara sebep olan, odun ve tezek gibi yakıtların yerine kömür ve petrol artıkları gibi, ticari yakıtların ikame edilebilmesi için, yakıt cinsinden kullanma şekillerine, kullanma cihazından fiyat durumuna kadar meseleyi etraflı bir şekilde ele alan, uzun vadeli bir program yapılacaktır. Büyük şehirlerimizin dumansız yakıt ihtiyacı üzerinde önemle durulacaktır."

### **1.17. Otuzbirinci Cumhuriyet Hükümeti**

7.11.1969 tarihinde Başbakan Süleyman Demirel tarafından okunan II. Demirel hükümetinin programında, madencilikle ilgili olarak; "Memleketimizin zengin maden kaynaklarının aranıp bulunması ve memleketimizin bir an önce istifadesine arzı hususuna önem vermekteyiz. Madenlerimizin iyi işletilmesi ve daha da çok istihsal yapılmasının memleketin ihtiyacının karşılanması ve ihracının geliştirilmesi yönünden değeri büyüktür. Yapılacak ihracatın cevher şeklinde değil, mamul veya yarı mamul maden şeklinde olması için sarfedilen gayretlere hız verilecektir. Bakır, alüminyum, boraks ve demir madenlerinin istihsalini arttırmak için kurulmakta olan tesislere yenileri ilave edilecektir.

Madencilüğimizin inkişafı için lüzumlu olan mevzuat değişikliğinin bir an önce uygulama sahasına konulmasına çalışılacaktır. Memleket madencilüğünün inkişafını önleyen çeşitli engeller ve ihtilaflar ortadan kaldırılacak, uygulamada açıklık ve kolaylık sağlanacaktır.

Madenlerimizin arama ve işletme haklarının iktisabında kamu sektörü ile özel sektör arasında hukuk eşitliği prensibi muhafaza edilecektir.

Ekonomik kalkınmamızda, dış ticaret dengesinin sağlanmasında büyük yeri olan madenlerimizi, hem devlet hemde özel sektör eliyle veya hüsumu halinde karma teşebbüsler kurarak işletmeyi, milli ekonomimiz bakımından faydalı ve zaruri görmekteyiz. Maden sahasında, ekonomimize katkıda bulunacak her teşebbüs, yardım ve teşvik görecektir. Bu maksatla, kamu kesimi-özel kesime gereken teknik yardımda bulunacaktır. Maden İşletmeciliğinin ihtiyacı olan makina, malzeme ve teçhizatın ithalinde kolaylık sağlanacaktır. Maden ihracı çeşitli teşvik tedbirleri ile desteklenecektir.

Maden araştırmalarında ve maden istihsalinde endüstrimizin ihtiyaçları ve dış piyasalarda değeri bulunan madenlere öncelik verilecektir. Bu arada endüstrileşmemizin en önemli temel malını teşkil eden demir, kömür, bakır, alüminyum ve dış piyasalarda değeri bulunan civa maden cevherlerinin bulunması ve işletilmesine ağırlık verilecektir. Ayrıca tarımımızın ihtiyacı bulunan gübreyi karşılamakla lüzumlu bir unsur

olan fosfat taşı araştırılması üzerinde durulacaktır.

Isınma konusunda alışılmış, fakat kullanılması çeşitli zararları doğuran yakıtlar yerine, başta linyit olmak üzere diğer ticari yakıtların kullanılması ve bunların halkımıza ucuz fiyatla intikali sağlanacaktır. Halkımızın ısınma ihtiyacını, imali imkanları ile mütenasip bir fiyatla yurdun her yerinde karşılamak, yakıt politikamızın esasını teşkil eder."

### 1.18. Otuzikinci Cumhuriyet Hükümeti

Süleyman Demirel'in 9.3.1970 tarihinde TBMM'de okuduğu programda; "Madenlerimizin ve petrol yataklarımızın aranması rasyonel bir şekilde işletilmesi ve bu kaynakları değerlendirici endüstrilerin kurulup geliştirilmesi, ekonomi politikamızın uygulanmasında dikkat ve önemle üzerinde duracağımız hususlar arasında yer almaktadır." denmektedir

Aynı programın doğunun kalkındırılması başlığı altında; "Bölgenin tabii kaynakları geliştirmek suretiyle yeni iş imkanları yaratılacaktır. Bu arada maden, toprak ve su kaynaklarının ve ormanların geliştirilmesine özel önem verilecektir." ifadesine yer verilmiştir.

### 1.19. Otuzüçüncü Cumhuriyet Hükümeti

Başbakan Nihat Erim tarafından 2.4.1971 tarihinde TBMM'de okunan I. Erim hükümetinin programında madencilğe kamu sektöründen yana tavır alınarak yaklaşmıştır. Madencilikle ilgili olarak; "Yakıt kullanılmasında ulusal çıkarlarımıza en uygun plan ve program hazırlanacaktır.

Linyit üretimi ve dağıtımı devlet eliyle yapılacaktır. Devlet kuruluşları tarafından meşgul olunamayacak kadar küçük linyit yataklarının devlet eliyle yapılacak işletme projelerine göre madenci teşebbüsler eliyle işletilmesi sağlanacaktır.

Maden aramaları bugünkü dağınık ve kontrolsüz düzenden kurtarılacak, MTA ihtisas kuruluşları haline getirilecek, aramalar daha etkili kılınacaktır.

Boraks gibi stratejik madenler yurt ekonomisindeki önemine ve yerine göre devletleştirilecek ve her halde madenlerimiz yabancı etkilerinden kurtarılacaktır (Anayasa madde. 130).

Maden ihracı devlet ve kamu kuruluşlarınca kontrol edilecektir.

Maden Dairesi hızla yeniden örgütlenecek, maden işlerini etkili biçimde kontrol eden bir örgüt haline getirilecektir.

Ham cevherden çok yarı işlenmiş veya tam işlenmiş maden ürünleri ihracatını sağlayacak tedbirler alınacaktır. Madencilik yatırımlarının artması, hızlanması ve kontrolü için gerekli tedbirler sağlanacaktır" denilmektedir.

### 1.20. Otuzdördüncü Cumhuriyet Hükümeti

Başbakan Nihat Erim, 16.12.1971 tarihinde

TBMM'de okuduğu II. Erim Hükümetinin programında; I. Erim Hükümeti programından farklı olarak şu yaklaşımda bulunmuştur :

"Yurdumuzun enerji politikası, öncelikle öz kaynaklarımıza dayandırılacaktır.

Petrol Kanununun milli menfaatlere aykırı hükümleri süratle değiştirilecek, ihtiyacımız olan petrolün milli petrol kuruluşumuz tarafından yurt içinde sağlanması temel hedef teşkil edecektir. Uygulamada görülen milli menfaatlere aykırı aksaklıklar düzeltilerek, akaryakıt ana depolarının devletimizin her türlü ihtiyacını emniyetle karşılayabilecek durum ve kuruluş kavuşması sağlanacak, boraks ve benzeri stratejik madenler konusunda milli menfaatlere aykırı durumun düzeltilmesi için gerekli çalışmalar yapılacaktır.

Tabii servet ve kaynaklarımızın Devletin hüküm ve tasarrufu altında olduğu ilkesini koyan Anayasamız hükmü ışığı altında Maden arama İşlerimiz yeniden düzenlenecek, maden işleri ile ilgili kuruluşumuz bu işleri etkili bir şekilde kontrol edecek duruma getirilecek, maden ihracatı Devlet ve kamu kuruluşlarınca denetlenecek ve ihracatın ham cevhere kıyasla tam veya yarı işlenmiş ürünler şeklinde olmasına çalışılacaktır." ifadelerini kullanmaktadır.

### 1.21. Otuzbeşinci Cumhuriyet Hükümeti (22.5.1972)

Başbakan Ferit Melen tarafından 29.5.1972 tarihinde TBMM'de, 30.5.1972 tarihinde de Cumhuriyet Senatusunda okunan hükümet programının petrol ve Maden Reformu başlıklı kısmında, madenlerle ilgili görüşler şöyledir.

"..... Halkımızın ısınması için gerekli yakıtın zamanında, yeterli oranda ve uygun fiyatla karşılanması için kısa ve uzun vadeli tedbirler alınacaktır. Bu amaçla görevli kamu kuruluşumuzun üretimini artırılması ve bütün yurt sathına yayılabilmesi için çalışmalar yapılarak dağılım düzenlenecektir. Bu maksatla yüce Meclise sevk edilen tasarıdan da öngörüldüğü gibi yurt ekonomisine uygun biçimde işletilmeyen bazı linyit yataklarının kamu kuruluşları eliyle işletilmesi sağlanacaktır.

Yeraltı kaynaklarımızın milli ihtiyaç ve menfaatlerimize uygun ilkeler doğrultusunda değerlendirilmesini sağlamak amacıyla hazırlanan yeni Maden Kanunu tasarısı yüce Meclise sunulmuştur. Boraks ve benzeri stratejik madenler konusunda milli menfaatlere aykırı durumun düzeltilmesi bu tasarının kanunlaştırılmasından beklediğimiz başlıca amaçlarımızdan birisidir.

Ayrıca bu tasarı ile maden arama işlerimizin yeniden düzenlenmesi, maden işleriyle görevli kuruluşumuzun bu işleri etkili, bir şekilde kontrol edecek duruma getirilmesi, maden ihracatının devlet ve kamu kuruluşlarınca denetlenmesi ve ihracatın ham cevher yerine tam ve yarı işlenmiş ürünler halinde olmasına gayret edilmesi ve rezervlerimizin tahribinin önlenmesi gibi ilkeler öngörülmüştür.

Yurdumuzun enerji ve doğal kaynaklarının değerlendirilmesinde milli ihtiyaç ve menfaatlerimize uygun bir politika izlenecektir. Bu amaçla enerji konusu öncelikle milli kaynaklara dayandırılacak uzun vadeli ve tutarlı bir planla yönetilecektir.

Enerji yatırımları halkımızın ve endüstrimizin taleplerini gecikmesiz karşılayabilecek düzeye ulaştırılacaktır.

### **1.22. Otuzyedinci Cumhuriyet Hükümeti (26.1.1974)**

Bülent Ecevit'in Başbakan olarak görev aldığı bu hükümetin 1.2.1974 tarihinde TBMM'de Başbakan tarafından okunan hükümet programında yeraltı kaynaklarıyla ilgili kısımları şöyledir :

"..... elektrik enerjisi üretimi esas itibarıyla hidrolik ve kömürle işleyen termik santrallere dayandırılacaktır..... Asli enerji kaynaklarının ve bu kaynaklardan enerji üreten makina ve teçhizatın azami ölçüde yerli imkanlardan temini için aramadan işletmeye kadar bütün faaliyetler köklü tedbirler alınmak suretiyle hızlandırılacak ve etkili hale getirilecektir.

Yeraltı kaynaklarımızın işletilmesinin Devletçe tanzimi sağlanacak bu arada stratejik nitelik taşıyan bor mineralleri hukuk kuralları çerçevesinde devletleştirilecektir.

Madenlerimizin cevher veya yarı mamul yerine işlenmiş imal edilmiş olarak ihracı için gerekli tedbirler uygulanacaktır.

Maden, petrol ve öteki tabii kaynaklarımızın bu arada özellikle demir, fosfat, bakır, kurşun-çinko, uranyum ve benzeri temel madenlerimizin potansiyelinin biran önce ve güvenilir şekilde tespiti ve değerlendirilmesi için arama çalışmalarına daha büyük kaynaklar ayrılacak ve bu gibi hizmetleri gören kamu kuruluşları yeniden düzenlenecektir.

### **1.23. Otuzsekizinci Cumhuriyet Hükümeti (17.11.1974)**

Başbakan Sadi İrmak tarafından 24.11.1974 tarihinde TBMM'de okunan hükümet programında petrol ve elektrik konusu işlendikten sonra doğal kaynaklarla ilgili olarak; "Doğal kaynaklarımızın, ülkemizin kalkınması ve milletimizin refahı amaçlarına uygun olarak değerlendirilmesi hükümetimizin temel ilkesi olacaktır.

Madenlerimizin en yüksek katma değer ve milli hasıla verecek biçimde ihracı sağlanacak, madenlerin üretiminden ihracına kadar uzanan etkin bir kontrol mekanizması ilgili bakanlıkların işbirliği ile gerçekleştirilmeye çalışılacaktır.

Petrolde fiyat artışları ile birlikte hızlanan hammadde fiyat artışları gözönünde tutularak, madenlerimizin ihracıda dünya fiyatlarındaki fiyat dalgalanmalarını yakından izleyerek bir satış politikası gerçekleştirilecektir." demektedir.

### **1.24. Otuzdokuzuncu Cumhuriyet Hükümeti (31.3.1975)**

IV. Demirel Hükümeti olarakta isimlendirilen bu hükümetin programı, 1.4.1975 tarihinde TBMM'de Süleyman Demirel tarafından okunmuştur. Programda enerji ve petrol konusu işlendikten sonra madenlerle ilgili olarak; "Önemli maden rezervlerimizin biran önce güvenilir bir şekilde tespitine, değerlendirilmesine ve maden ihracatının mümkün olduğu kadar mamul şekilde yapılmasına önem verilecektir.

Üzerinde Türkiye'nin hakkı bulunan deniz yatağındaki ve deniz yatağı altındaki tabii kaynakların aranması, bunlara sahip çıkılması ve işletilmesi için gerekli tedbirler alınacaktır.

Çeşitli enerji ve yakacak kaynaklarının fiyat politikası ve bunlar üzerinde vergileme, üretim ve tüketim arasında dinamik ve geliştirici bir denge kurulacak şekilde tespit edilecektir. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı bu politikayı uygulamada gerekli yetkilerle donatılacaktır." denmektedir.

### **1.25. Kırkıncı Cumhuriyet Hükümeti (21.6.1977)**

28.6.1977 tarihinde Başbakan Bülent Ecevit tarafından hem TBMM'de, hemde Cumhuriyet Senatusunda okunan hükümet programında enerji konusunu, doğal kaynaklarla ilgili bölüm izlemiştir.

"Yeraltı kaynakları bakımından Türkiye'nin geniş olanakları bulunmakla birlikte bu elemanlar şimdiye kadar yeterince değerlendirilmemiştir. Yer yer özel sektör eliyle yapılan değerlendirmeler de çok yetersiz düzeyde kalmaktadır ve kaynak israfına yer açmaktadır.

Hükümetimiz yeraltı kaynaklarının bütün yurtta süratle ve ulusal yarara en uygun biçimde değerlendirilmesine büyük önem verecektir. Böylelikle tümüyle Türkiye'nin özellikle bazı geri kalmış yörelerimizin gelişmesine hız katılmış olacaktır.

Madenlerin öncelikle ulusal sanayimizde değerlendirilmesi ve işlenmiş olarak ihracı için gerekli yatırımlar hızla yapılacaktır. O yoldan döviz gelirimiz artacağı gibi ülkemizde yeni çalışma alanları da çoğalmış olacaktır.

Özellikle taşkömürü, linyit, petrol, demir, fosfat, tuz ve benzeri maddelerin üretiminin artırılması için gereken çabalar gösterilecektir.

Yeraltı kaynaklarının değerlendirilmesinde Türkiye'nin ulusal teknolojik ve sinai olanakları ve teknik hizmetleri geliştirilecektir. Yeraltı kaynaklarının aranıp saptanmasıyla ve işletilip pazarlanmasıyla ilgili kamu kuruluşlarının verimli işbirliği ve etkin çalışması sağlanacaktır."

### **1.26. Kırkbirinci Cumhuriyet Hükümeti (21.7.1977)**

27.7.1977 tarihinde Başbakan Süleyman Demirel tarafından TBMM ve aynı gün Cumhuriyet Senatusunda

okunan V. Demirel hükümetinin programında petrol konusu irdelendikten sonra, doğal kaynaklarla ilgili olarak;

"Maden rezervlerimizin en iyi şekilde değerlendirilmesi tedbirlerini alacağız.

Hükümetimiz; ilk hamlede, elektrik enerjisi üretimini 20 milyar KW/S dan, 35 milyar KW/S çıkaracaktır. Hedef 100 milyar KW/S. dir.

Demir-çelik üretimini 3 milyon tondan, 10 milyon tona çıkaracaktır, hedef 30 milyon tondur.

Çimento üretimini 15 milyon tondan 25 milyon tona çıkaracaktır, hedef 50 milyon tondur.

Gübre üretimini, 2 milyon tondan, 10 milyon tona çıkaracaktır, hedef 20 milyon tondur." görüşlerine yer verilmiştir.

### **1.27. Kırkikinci Cumhuriyet Hükümeti (5.1.1978)**

Başbakan Bülent Ecevit tarafından okunan hükümet programının yeraltı kaynaklarıyla ilgili kısmı, birkaç değişiklikle hemen hemen II. Ecevit Hükümeti programının aynısıdır.

"Yeraltı kaynakları bakımından Türkiye'nin geniş olanakları bulunmakla birlikte, bu olanaklar şimdiye kadar yeterince değerlendirilmemiştir. Yer yer özel kesim eliyle yapılan değerlendirmeler de çok yetersiz düzeyde kalmaktadır ve kaynak israfına yol açmaktadır. Hükümetimiz, yeraltı kaynaklarının bütün yurttan ulusal yararlarına en uygun biçimde değerlendirilmesine büyük önem verecektir.

Enerji ve sanayideki atılımlar doğrultusunda hammadde girdilerinin büyük ölçüde ülke doğal kaynaklarından verimli ve güvenilir bir şekilde sağlanabilmesi için öncelikle önemli linyit yatakları ile demir cevheri ve bor tuzları kamu kuruluşlarınınca işletilecektir.

Madenlerimizin ulusal sanayimizde değerlendirilmesi ve işlenmiş olarak ihracı için gerekli yatırımlar kısa sürede gerçekleştirilecektir. O yoldan döviz gelirimiz artacağı gibi, ülkemizde yeni çalışma alanlarında açılmış olacaktır.

Özellikle petrol, taşkömürü, linyit, demir, fosfat, tuz ve benzeri maddelerin üretiminin artırılması için gereken çabalar ve son zamanlarda beliren tuz sıkıntısının en kısa zamanda giderilmesi için yatırımlar genişletilerek hızlandırılacaktır. Bu gibi doğal kaynaklarımız gereğince değerlendirilirken ulusumuzun kendi sinai olanaklarından ve teknik gücünden yararlanılmasına özen gösterilecektir.....

Maden yasası yeraltı kaynaklarımızı Anayasa'nın 130. maddesine uygun bir anlayışla ulusal yararlar doğrultusunda değerlendirme olanağı sağlanacak biçimde gerçekleştirilecektir.

Temel madenlerimizin ve tüm doğal kaynaklarımızın bir an önce ve güvenilir şekilde sağlanması ve değerlendirilmesi için arama çalışmalarına daha büyük kaynaklar ayrılacaktır.

Enerji üreten makina ve donatımın geniş ölçüde yerli olanaklarla sağlanması için köklü önlemler alınacaktır." (2)

### **1.28. Kırküçüncü Cumhuriyet Hükümeti (12.11.1979)**

19 Kasım 1979 günü Başbakan Süleyman Demirel tarafından Cumhuriyet Senatosu ve Millet Meclisinde okunan hükümet programında madencilğe sadece bir cümle ile değinilmiştir. Adı geçen cümle "Madenlerin en ileri ölçüde işletilmesi sağlanacaktır." şeklindedir. (3)

### **1.29. Kırdördüncü Cumhuriyet Hükümeti (21.9.1980)**

Başbakan Bülent Ulusu tarafından 27 Eylül 1980 tarihinde Milli Güvenlik Konseyi'ne okunan hükümet programında enerji konusu ve kömürün zamanında sağlanması ve ulaşımı işlendikten sonra; "Yurdumuzda geniş linyit kömürü kaynaklarının bulunması, petrol tüketiminin önemli bir alternatifini teşkil etmektedir. Gerek petrol, gerekse kömür rezervlerimizin araştırılması, işletilmesi ve yurt hizmetine arz edilmesi için kamu kuruluşlarının ve özel kesimin teşebbüs ve yatırım gücünden olduğu kadar gerektiğinde yurtdışı imkanlarından da ülkemiz menfaatlerine en uygun şekilde yararlanılacaktır.

Sanayi, ulaştırma ve yakacak ihtiyaçları açısından temel sorun olduğu idraki içinde petrol ve kömürün zamanında sağlanması ve ihtiyaç yerlerine ulaştırılmasına azami dikkat ve emek sarfedilecektir." ifadelerine yer verilmiştir.

### **1.30. Kırkbeşinci Cumhuriyet Hükümeti (13.12.1983)**

19 Aralık 1983 günü Başbakan Turgut Özal tarafından TBMM'de okunan hükümet programında yeni bir maden yasasının gerekliliğine değinilmiştir. Programda; "Madencilik, Sanayi sektörü hasılatımızda % 10, GSMH'da % 2, ihtiyacımızda % 5 civarında paya sahiptir.

Arama işletme ve metalurji sanayi bakımından, ülkemiz madencilğine tam anlamıyla kamu sektörü hakimdir. Maden üretiminin Gayrisafi Milli Hasıla ve ihracatımız içinde çok düşük bir payı olması yanında, gerçek potansiyelin tespiti yönünden aramaların yeterli seviyede olduğunu, işletmelerin verimli çalıştığını ifade etmek de mümkün değildir. Bu genel tespitlerin ışığında, madencilikte bugüne kadar takip edilen politikanın yetersiz olduğu, konuya yaklaşımda ve uygulamada değişiklikler yapılması gerektiği kanaatindeyiz.

Hedefimiz bazı madenlerde yurtiçi ihtiyacının emniyetli, yeterli ve ekonomik seviyede karşılanması ile birlikte, özellikle maden ihracatının süratle bugünkü seviyenin üstüne çıkmasını sağlamaktır.

Sayın üyeler;

Unutmamak gerekirken yeraltı tabii zenginlikleri ancak milletimizin istifadesine sunulduğu taktirde bir değer taşır. Aynı derecede önemli bir husus ise maden

kaynaklarının zamanında değerlendirilmesinin konunun esasını teşkil etmesidir. Bunun başlıca iki sebebi vardır; Birincisi teknolojik gelişmeler sonucu daha önce kullanılan bazı maden ve malzemelerin yenileriyle ikame edilebilmesi, ikincisi ise dünyanın başka yerlerinde yeni rezervlerin bulunması halinde rakiplerin çoğalmasdır.

İhracata dönük madencilik yatırımları büyük ölçüde sermaye, ileri teknoloji ve güçlü dış pazarlama gerektirmektedir. Bu üç unsurun projenin özelliğine göre kamu sektörü, özel sektör ve dış yatırımların iştirakiyle ortaklıklar kurulmasını faydalı buluyoruz.

Yerli ve yabancı yatırımların uzun vadede güvenli bir yatırım ortamına kavuşabilmeleri için tedbirlerin alınması şarttır. 6309 sayılı Maden Kanunu'nun tadil edilerek maden arama ve işletmesini kolaylaştıracak bir yapıya kavuşturulmasını, Devletçe işletilecek madenlerin gözden geçirilmesini zorunlu görüyoruz.

Maden üretimini ve ihracatını en yüksek seviyeye çıkarmaya, maden ve petrol arama ve işletmesinde yerli-yabancı her çeşit imkandan en iyi şekilde faydalanmaya kararlıyız." demektedir. (4)

### 1.31. Kırkaltıncı Cumhuriyet Hükümeti (21.12.1987)

Başbakan Turgut ÖZAL tarafından 25 Aralık 1987 tarihinde TBMM'de okunan II. Özal Hükümetinin programında madencilik verileri yer oldukça kısadır. Programda ; "Madencilik; Sanayi sektörü içinde % 7,5, GSMN'da % 2,3 ve ihracatımızda % 3 civarında paya sahiptir.

İhracata dönük madencilik yatırımları büyük ölçüde sermaye, ileri teknoloji ve güçlü dış pazarlama gerektirmektedir. Bu üç unsurun makul ve gerçekçi bir şekilde bir araya getirilmesi için projenin özelliğine göre kamu sektörü, özel sektör ve dış yatırımların iştirakiyle ortaklıklar kurulmasını faydalı buluyoruz

Yerli ve yabancı yatırımların uzun vadede görevli bir yatırım ortamına kavuşabilmeleri için gerekli tedbirler alınmış, Maden kanunundan değişiklikler yapılmıştır.

Maden üretimini ve ihracatını en yüksek seviyeye çıkarmaya, maden ve petrol arama ve işletmesinde yerli-yabancı her çeşit imkandan en iyi şekilde faydalanmaya devam etmekte, kararlıyız." (5) demektedir.

### 1.32. Kırkyedinci Cumhuriyet Hükümeti (10.11.1989)

Başbakan Yıldırım Akbulut tarafından 10 Kasım 1989 TBMM'de okunan hükümet programında (6) "Bütün milletin istifadesine açık olabilecek orman, su, MADEN, Enerji gibi Tabii Kaynaklar milletin varlığı olarak düşünülmalıdır.

Bahis konusu kaynaklar, geliştirme ve işletme hakları devletin koyacağı esaslar içinde fertlere, fertlerin bir arada kuracakları teşebbüslere bırakılmalıdır." demektedir

### 1.33. Kırksekizinci Cumhuriyet Hükümeti

30.6.1991 günü TBMM'de Başbakan A. Mesut Yılmaz tarafından okunan hükümet programında madencilikle ilgili olarak Anavatan hükümetlerinin madencilik yaklaşımının devamı niteliğinde bir program getirmiştir. Programda "Anavatan Partisi Hükümetlerinin bu güne kadar maden ve madencilik konularına verdiği önem malumunuzdur. Ülkemizin maden potansiyelinin hızla ortaya çıkarılmasını, madencilik sektörünün modern ve etkin bir yapıya kavuşturularak potansiyelin en iyi şekilde değerlendirilmesi, işletilmesini ve pazarlanmasını sağlamak amacıyla Anavatan Partisi Hükümetlerinin almış oldukları tedbirleri ve teşvikleri daha da geliştirmek hedefimiz olmaktadır. Özel Sektör bu sahada daha da teşvik edilecektir. Devletleştirilmiş bulunan madenlerin iadesi veya özelleştirilmesi sağlanacaktır." (7) demektedir.

### 1.34. Kırkdokuzuncu Cumhuriyet Hükümeti

Başbakan Süleyman Demirel tarafından 25 Kasım 1991 tarihinde TBMM'de okunan koalisyon hükümeti programında madencilikle ilgili olarak "Madencilik Sektöründe en önemli husus, madenlerin verimli, etken ve rezervleri koruyan bir biçimde çıkarılmasıdır

Düşük tenörlü madenlerimizin üretme-arıtma-zenginleştirme işlemleri ile ilgili yatırımlar desteklenecektir.

Özellikle üstün teknoloji yatırımların sektöre çekilebilmesi amacıyla yabancı sermaye teşvik edilecektir." demektedir. (8)

## SONUÇ

Hükümet programları dikkatle incelendiğinde görülecektir ki; Çoğu programda madencilik alanında yasal değişiklik yapılmasının gerekli olduğu belirtilmiştir. Daha Cumhuriyetin ilanından önce görevdeki İcra Vekilleri Heyeti'nin "..... Mevcut Maden Nizamnamesinin tadili suretiyle....." yeni düzenlemelerin yapılacağı ifadesi ile başlayan değişiklik istekleri daha sonraları göreve başlayan birçok hükümet programında da bazen aynı yönde, bazen de farklı biçimlerde yer almıştır.

Hükümetler madencilik alanında yasal değişiklikler yapılmasını gerekli gördükleri ve bu değişiklikler için tasarılar hazırladıkları halde, bu tasarılar bazı nedenlerden dolayı yasallaşmamıştır.

Cumhuriyet dönemi boyunca madencilikle ilgili değişik tarihlerde beş maden yasası yürürlüğe konmuştur. Bu da madencilik mevzuatında bir istikrarlılığın olduğunun en belirgin kanıtıdır.

Tüm bunlar, devletin madencilik alanında belirgin, kalıcı bir politikasının olmadığını göstermektedir.

Tüketildiğinde yerine yenisinin konulabileceği ormanlar konusunda devletin ötedenberi işlediği belirgin bir politikası vardır. Bu politika gereği ormanlar devle-



tin hüküm ve tasarrufu altında olup, özel mülkiyet konusu olamamaktadırlar. Diğer yandan, ülkemizin gelişmesinde ve ilerlemesinde anahtar konumunda olan, tüketildiğinde yerine yenisinin konulamıyacağı, yani "Yenilenebilir" olanağı bulunmayan madenler konusunda devletin, tüm hükümetlerce uygulanan bir "devlet politikası" bulunmamaktadır. Nihayet hükümetlerin siyasi görüşleri doğrultusunda değişik uygulamalar yapmaları da bu politikasızlığın bir sonucudur.

## KAYNAKÇA

- Bilgin, C. Ahmet, **Türkiye'de ve Dünyada madencilik**, Ankara : Baylan Basımevi 1972, S 51-74
- Dağlı, Nuran ve Aktürk Belma, **Hükümetler ve Programları 1920-1960** Cilt. I.
- Dağlı, Nuran ve Aktürk Belma, **Hükümetler ve Programları 1960-1980**, Cilt II.
- Dağlı, Nuran ve Aktürk Belma, **Hükümetler ve Programları 1980 - 1987**, Cilt III.
- Türkiye Cumhuriyeti Hükümetleri** Ankara : Başbakanlık D ve M Daire Başkanlığı Yayını No : 11, Cilt II, 1978.
- Hükümet Programı**, Ankara : Başbakanlık Basımevi, 1979.
- Anavatan Partisi Programı, Seçim Beyannamesi, Hükümet Programı**, Ankara, Tisa Matbaası, 1987 s. 186.

**Hükümet Programı**, Ankara : Başbakanlık Basımevi, 1987, S 41-42.

T.C Resmi Gazete, 16.11.1989-Sayı : 20344, S. 12

T.C Resmi Gazete, 6.7.1991-Sayı : 20 921, S 19

- 1) Ahmet Can Bilgin, Türkiye'de ve Dünyada Madencilik, (Ankara : Baylan Basımevi 1972). S. 51-74
- 2) Türkiye Cumhuriyeti Hükümetleri, (Ankara, Başbakanlık o ve M Daire Başkanlığı Yayını No : 11, 1978 Cilt 11
- 3) Hükümet Programı, (Ankara, Başbakanlık Basımevi, 1979) S 23
- 4) Anavatan Partisi Programı, Seçim Beyannamesi, Hükümet Programı, (Ankara, Tisa Matbaası.) S. 186
- 5) Hükümet Programı, (Ankara, Başbakanlık Basımevi, 1987) S. 41-42.
- 6) T.C Resmi Gazete, 16 Kasım 1989-Sayı : 20344, S. 12
- 7) T.C. Resmi Gazete 6 Temmuz 1991 Sayı : 20921, S 19
- 8) Başbakanlık Basımevi, Ankara-1991, S 32

## KUZEY YARIMKÜREDEKİ LÖS ÇÖKELLERİNİN MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ KARAKTERİSTİKLERİ\*

Çeviren: Aydın ÖZSAN

A.Ü.F.F. Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara

### GİRİŞ

Pleyistosen çökellerinde geniş yayılımlar gösteren lös toprakları, çeşitli yapıların temelinde, barajlarda ve dolgularda yapı malzemesi olarak kullanılmaktadır. Lösün yaygın oluşumları Rusya'nın güneyinde çeşitli topoğrafik seviyelerde, Çin'de, Hindistan ve diğer Asya ülkelerinde (Afganistan, Pakistan) olup, Avrupadaki çoğu alanlar Bulgaristan, Romanya, Yugoslavya, Macaristan, Polonya, Almanya, Fransa; A.B.D. de Büyük ovalar, Teksas, New-Mexico, Arizona, Connecticut, New Jersey Pennsylvania; Güney Amerika, Afrika ve Avustralya lös çökelleri ile kaplıdır.

Dünyadaki toplam lös topraklarının kapladığı alan 13 milyon kilometre kare olup bu topraklar çoğunlukla Çin, Rusya ve Hindistanda bulunmaktadır.

### LÖS TIPLERİ

Çeşitli jenezlerde oluşan lös toprakları, lösün özelliğine ve tipine göre sınıflandırılırlar. Lös çökellerinin genelde karasal Kuvaterner kumlu ve organik maddeli, killi kumlu (loam) topraklarda ve bazı hallerde killerin değişik jenezleri şeklinde oluştuğu kabul edilmektedir. Lösler şu özellikleri taşırlar: Kahverengimsi açık sarı renkte, silt boyutunda kireç içeren, dikey dentiritik, tübümsü, gözenekli, dikey olarak kırılma eğiliminde ve dik yüzeyler göstermektedir. Lös, yüksek geçirgenliğe sahip, aşındırma özelliği olan, jips ve kalker yumruları bulunduran, mollusk ve memeli fosilleri içeren bir tür oluşuktur. Lösün detaylı özellikleri şunlardır:

a) orijini; eolyen, deluviyal, proluviyal veya bunların karışımı b) gül-gülümsü sarı renkte c) granüler, bazen granüler agrega yapısında ve azçok tabakalı yapıda d) % 50'den fazla tanelerin büyüklüğü 0,50-0,005 mm arasında olup bunun % 25-30'unu killer (0,005) oluşturmaktadır. e) Üstte yer alan ilk 15-20 m. arasında porozite % 38-58 dir. 0.25 mm den iri taneler nadirdir. f) Üstte yer alan ilk 10-15 metredeki oluşuklarda çökme daha fazladır. g) Havalandırma zonunda nemdeki hareket-sizlik kurak alanlardaki lös malzemesinin oluşmasına neden olur. Yukarıda belirtilen özelliklere sahip olmayan lös malzemelerine ise lös-tipi toprak denir. (Sergeev ve diğ. 1983).

Lösü diğer topraklardan ayıran özelliği, nemli olduğu zaman çökmesidir. Lösler, üzerine gelen yükten değil graviteye bağlı nedenlerle hızlı çöklerler. Suya doygun lösün ani çökme olayına Subsidence denir.

Özel bileşim ve özellikteki lös çökelleri formasyonu paleoekolojik, coğrafik ve başlıca iklimsel faktörler ile yakından ilgilidir. Örneğin, lös 24° ile 60° kuzey enlemleri arasındaki kuzey yarım kürenin step bölgelerinde oluşur. Güney Amerika'da 24° ile 25° güney enlemleri arasındaki bölge lös alanları ile kaplıdır (Krieger, 1965).

Masif lös çökelleri, Çinde, Sovyetler Birliğinin güneyinde ve A.B.D'nin büyük düzlüklerinde görülür. Akarsu vadileri, taşkın ovalar ve teraslar tamamıyla lös tarafından örtülmüştür. Lös, dağ aralarında, dağlık bölgelerde deniz seviyesinin 1500 m. üstünde oluşabilmektedir. Sovyetler Birliği'nin Orta Asyadaki dağlarında lösler 4500 m. de bulunmaktadır.

\* Editörlüğünü W.R. Dearman, E.M. Sergeev ve V.S. Shiboka'nın yaptığı "Engineering Geology of the Earth" (1989) adlı kitabın 116-120. sayfaları arasında yer alan "Engineering Geological Characteristics of Loess Deposits of the Northern Hemisphere" adlı yazıdan çevrilmiştir.

Lös çökelleri kuzey yarımküredeki Batı Sibirya'da; doğu, orta ve batı Avrupadaki step ve step-ormanlık kuşaklarında izole bantlarla çevrilidir. Farklı ülkelerde gözlenen lös çökellerinin kalınlıkları, çökme ve karasal yıkanma zonu aralıklarına, ayrıca lösleri oluşturan birincil maddelerin birikme ve taşınmasına etki eden bazı paleo-coğrafik ve neotektonik olaylara bağlıdır. Her ayrı tabakanın 50 metre kalınlığı bulduğu en kalın lös çökeli 400 m. kalınlıkta olup Çinde (Obruchev) bulunur. Rusya'da, Orta Asya bölgesindeki dağ arası çöküntülerde maksimum lös kalınlığı 100-130 m; A.B.D. de Great Plains'deki lös tabakası 20-80 m. arasında dizilim gösterir.

Lös çökellerinin bileşimi dünyanın her yanında aynıdır, belli granülometrik ve minerolojik karakterdedirler.

## DÖNEMSEL ÇÖKELLER

Pleyistosendeki dönemsel iklimsel gelişimi sonucu löslerdeki litolojik dönemsellik yaygındır (Şekil 1). Lös malzemelerindeki birikim, iklimsel minima esnasında (glacials, stadials) ve toprak oluşturan iklimsel optima (interglacials, interstadials) esnasında oluşur. (Kukla, 1961). Eski interglacial ve interstadial toprakların tabakalar arasına girmesiyle litolojik tekrarlamaya neden olan lös istifini oluşturur. Löslerin içindeki aluvial dönemselliklerin kaynağı kum ve çakıl olabilir. Halbuki proluvial dağ eteği lösü ince silis çimentolu oluşuklar oluşturabilirler. Lösün düzenli litolojik tekrarlanmaları jeolojik ve mühendislik çalışmalarında, özellikle hidro-jeolojik alanların kurulmasında, lös kaynaklarının karşılaştırılmasında, stratigrafik ilişkilerin ve malzeme ile aynı yaştaki (Ananyev, 1964; Mozgovoy, 1978) tabakaların bulunmasını mümkün kılar. Çökeller üzerindeki kayıtlar iklimsel, çevrim ile yakından ilgili olup dünyanın çeşitli kısımlarındaki löslerde aynı yapı ve eş zamanlı formasyonu oluştururlar. Löslerin bölgesel ve kıtalararası değerleri, mühendislik amaçları için uygundur. Birkaç araştırmacı yerel ve bölgesel olarak lösün stratigrafisini batı Avrupa ve Rusya arasında karşılaştırmışlardır. (Ananyev ve Mozgovoy, 1976; Krayev, 1971). A.B.D. ve Çindeki lösler için aynı karşılaştırma geçerlidir.

Löslerin sistematik analizini anlamak ve dünyanın farklı yerlerindeki özellik ve bileşim genel karakteristiklerini kurabilmek için kuzey yarımküredeki iklim ve yer şekli örneğinin temel farklarını içine alan lös kaplı alanları iki kuşağa ayırmak uygundur. Lös çökellerinin güney kuşağı "A Kuşağı", bu kuşak çöl ve kurak steplerdeki iklim ve yer şekli zonunu içine alır. Halihazırda statik su rejimini içinde bulunduran havalanma zonu "ölü kısım" diye adlandırılır. (Balayev ve Tsaryov, 1964). Bu zon lös şekli ve onun özelliği çökme ve katılaşmayı içinde bulundurur. A kuşağı, Çindeki lös bölgesi, Orta Asya bölgesi ve doğu Kafkasya ile Rusya içindeki güney Ukraynayı kapsar. Tablo 1 de görüldüğü gibi A kuşağındaki

lösler kalın olup 30-40 metre derinliğe kadar çökebilir. Malzeme oluşumu, toprağın üst kısımlarında % 56-60 a kadar ulaşan porozite ve plastisite indeksi tedricen azdır. A kuşağı lösler tipik olarak açıksarı renkte ve homojen görünümdedir. Bu lösler killi kumlar ve düşük nemde hafif organik maddeli killi kumlu sert topraklar (loam) şeklinde temsil edilirler.

Bu tip topraklar tanesal yapıda olup kil içeriği olarak hidromika ve kaolinitten oluşur. Yüksek derecede su emici olan lös toprakları erozyona yatkındırlar. Çökemedeki basınç 0.05 Mpa dan azdır ve bazen 0.03-0.02Mpa arasındadır. Nispi çökemenin magnitudü normal şartlarda %9'un altındadır. Basınç 0.03 Mpa iken bu durum % 15-20'ye kadar çıkabilir. Lösün oturması, ona çökme karakteri kazandırır. Lös topraklarının yer çekimine bağlı çökmesi 50-100 santimetrelere ulaşır. Sulama kanalı ve hidrolik yapıların altındaki lös malzemesi 2 veya daha fazla metrelerde çökme deformasyonuna maruz kalır. Buna asıl erozyon ve borulardaki çatlaklar eşlik eder. Orta Asya'daki kanallardaki çökme 3 metre derinliğe kadar ulaşabilmektedir. Step ve ormanlık zonlarda bulunan diğer lös çökelleri alanları "B kuşağı" olarak tanımlanır, ve yüksek çökme oranı ile karakterize edilir. Buradaki toprak nemi içeriği, A kuşağı'na nazaran daha fazladır. Fakat saturasyona ulaşacak kadar yeterli değildir. Bu gerçeğe bağlı olarak lös topraklarının tipik görünüşü ve özellikleri aynı kalır. Böyle topraklar indeks özelliklerinin bir geniş dizilimi ile karakterize edilirler. Koyu renklerin hakim olduğu loam ve kilin porozite oranı %59-56 ve %35-31 arasında değişir. (geçerli ortalama değer %40-48'dir). Toprak tabakasının genel kalınlığı A kuşağına nazaran daha azdır. Genel bir dizilimde kalınlıklar 10-20 m. ve lokal olarak 30-40m. arasındadır. Nispi çökmede, çökebilir tabakanın kalınlığı ve potansiyel çökme çeşitli olup geniş yayılımdadır, fakat A kuşağındakinden azdır ve 20-30 cm'ye kadar ulaşır, nadiren fazladır. Yerçekimine bağlı çökmeye değer biçilemez. Aşındırma yayılımı farklı olabilir, fakat normalde A kuşağı'ndakinden daha azdır.

A kuşağı lös toprakları 2. sınıf çökme özelliğine sahiptirler, örnek olarak yerçekimi etkisi altında çöken lös malzemesini verebiliriz. B kuşağı topraklar 1. derecede çökme özelliği gösterirler ki bunlar binalar ve yapılardan gelen yük olup yerçekimine ait çökme ya yok yada 5 cm'den azdır.

3-7 metre arasındaki derinlikte oluşan nem içeriğinin mevsimsel değişiklikleri "B kuşağı" löslerinin bir özelliğidir. Nem içeriğinin düzensiz değişimi % 3-9 arasındadır. En düşük nem içeriği yazın Ağustosta, kışın Ocaktadır. Nem içeriğindeki artış ilkbahar ve sonbaharda gözlenmiştir. Mevsimsel değişikliklere bağlı çökme 1, 5-2 kez olabilmekte (Ananyev, 1964) bu da yapıların ve binaların altında bulunan lös topraklarının çökme kapasitesinin saptanmasında önemli hatalar oluşturabilmektedir. B kuşağı löslerin diğer bir özelliği



0.03 tür.  $W_L$  özgül toprak mumunesinin likit limit değeridir. Bu değer Killerde 1 den fazla lös topraklarında 1 den azdır. Bazı örneklerde bu değer 0.6 ya kadar iner. Hem statik, hemde dinamik düşük yükler lös topraklarını sıvı hale kolayca geçirebilir. Bu durum düşük erozyon direnci, yüksek çökme kapasitesi ve diğer eksojen proseslerin gelişimi ile olur. Beraber borulama ve çökme, maksimum çökme prosesleri eolyen, deluvial-eolyen ve deluvial-proluviyal lös topraklarında gözlenmiştir.

Eolyen ve eolyen-deluvial lös toprakları düşük nem içeriği ve sıkılanmış taneseli yapı ile yüksek porozitede kum silt ve hafif organik madde içeren kumlu kili eşit düzeyde bulundurur ve bunlar kalın çökeller oluştururlar.

Düşey çatlakların çok iyi gelişmesi ayrı horizonlardaki yüksek porozite, tabakalaşma ve taneseli bileşimdeki çok fazla olan uniformsuzlukların sonucu olup bunların hepsi tipik olarak deluvial-proluviyal lös topraklarıdır. Böyle topraklardaki çökme yapıya bağlı ekstra bir yük oluşur.

Yüksek nem içeriğine sahip kil ve organik maddeli kum kil bileşimindeki deluvial lös toprakları çökmeye yatkındır.

## LÖSLERDE YAPILAŞMA İLE İLGİLİ PROBLEMLER

### Yayılma

Lös topraklarındaki yapılaşma ile ilgili faaliyetler yayılma-çökme deformasyonu tarafından karmaşık hale gelmiştir. Bu özellikle hidroteknik yapılanma için doğrudur. Yayılma-oturma sulama kanallarının çökmesine ve büyük çayların ve hatta tabanı düzensiz çukurların oluşmasına neden olur. Lokalize olmuş çöküntülerin bir hat boyunca uzanması yayılma-çökme prosesinin bir işareti olup çöküntü çukurlarının

oluşmasını sağlar. Bu prosesler bölünmüş yamaçlar, geniş vadiler, çukurluklar ve az çeşitteki lös topraklarında çok yaygındır. Mekanik yayılma, kolay saturasyon, yüksek porozite, çatlakların dikey gelişimi, hayvan barınakları, tabakalaşma ve homojensizlik vasıtasıyla ilerlemektedir.

Mekanik yayılma, üzerinde çakılların bulunduğu lös topraklarında yaygındır. Burada löslerin içinde bulunan çakıl zonunda su infiltrasyonu gözlenmiştir. Bu procese tipik olarak yüzeydeki yayılma çökmesi eklenir. Dik yamaçlarda kuvvetli yayılma ve çökme prosesleri katabolik çöküntüyü oluşturur.

### Çukurlaşma

Çukurlaşma çok yaygın olarak deluvial ve deluvial-proluviyal lös topraklarında oluşur. Çok aktif yığananlar dik yamaçların ayrı rölyeflerinde gözlenmiş ve önemli miktarda çökme olmuştur.

Çukurlaşmanın aşamaları 1) Başlama 2) Aktif çukurlaşma 3) Yan erozyonun kuvvetlendirilmesi ve boyuna duraylı profilin oluşmasıdır. Son aşama ise, çukurlaşma aktivitesinin son bulmasıdır.

### Yerkaymaları

Yerkaymaları deluvial ve deluvial-proluviyal lös topraklarında çok yaygın oluşur. Yerkaymalarının yoğunluğu, zeminin düşük direncine, tabakalaşmaya ve yapısal bağların duraysızlığına bağlı olup tabaka erozyonu şev dengesindeki burulma yerkaymasını oluşturabilmektedir. Aktif heyelanlar büyük derin çatlaklı tümseğimsi şekiller gösterirler. Duraylı yerkaymaları az önemli tümseğimsi yüzeyler ve çayırık alanlar ile karakterize edilmişlerdir ve tabii dengesi bozulduğunda harekete hazır haldedir. Dik yamaçlar ve yoğun yağmur sonucu oluşan yer kaymaları ve çökme prosesleri aynı zamanda formasyon çatlaklarına neden

Bölge	Kalınlık (cm)	Kil taneselinin içeriği (%)	Doğal nem (%)	Plastisite sayısı	Porozite (%)	Çökme Karakteristikleri		
						Çökme kalınlığı (cm)	Relatif çökme P=0.3 MPa	Çökme magnetüdü (cm)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Çin, lös bölgesi (A kusağı)	17-50 400'e kadar		8-25	0.06-0.14	45-58	12-17	0.010-0.126	8-100*
Rusya Asya kısmı dağ eteği ve dağlık alanlar (A kusağı)	10-100 130'a kadar	3-40 (6-22)	1-30 (5-17)	0.02-0.18 (0.03-0.11)	34-50 (42-52)	4-40	0-0.15 (0.01-0.07)	lokal olarak 300'e kadar değişir
Orta ve güney Kazakistan	1-12 25'e kadar	2-37	2-35 (12-17)	0.03-0.29 (0.07-0.15)	30-59 (41-47)	cesitli (0.02-0.08)	0-0.17	cesitli
Batı Sibirya güney sahası	40'a kadar	4-23 (11)	6-32 (8-15)	0.04-0.19	38-56 (44-48)	3-20	0-0.09 (0.02-0.03)	cesitli
Batı Sibirya merkez sahası	3-15	4-36 (11)	5-39 (16-27)	0.04-0.21 (0.13-0.16)	31-59 (40-45)	3-5	0-0.7 (0.0-0.02)	5-15 30
Rusya Avrupa kısmı Transcaucas	1-30	6-26	8-20	0.07-0.17	38-60 (40-50)	cesitli 30'a kadar	0-0.14 (0.02-0.03)	cesitli
Doğu Ciscaucas (A kusağı)	7-80	6-37 (15-21)	6-15 (8-12)	0.07-0.12 (0.08-0.10)	40-56 (48-52)	5-35	0.21-0.166	yerinde 8-100 150-200'e kadar
Don ovası ve Azov deniz sahil bölgesi	10-30	12-45 (20-32)	9-26 (12-17)	0.10-0.22 (0.12-0.15)	33-45 (38-42)	4-12	0-0.036	2-20
Ukrayna, Güney Rusya lös sahası (A kusağı)	7-50	3-36 (14-27)	4-36 (3-36)	0.02-0.34 (0.13-0.22)	31-58 (39-47)	1-30	0.0197	7-150
Ukrayna, Orta Asya lös sahası	7-15	2-25	3-36	0.02-0.18	33-59	4-7	0-0.044	7-60
Kuzey zonu	0.2-3 10'a kadar	2-36 (8-17)	9-34 (16-22)	0.02-0.33 (0.05-0.13)	31-49 (37-43)	2-3	0-0.01	bazı yerlerde önemsiz
Romanya	3-40	10-35	6-22	0.02-0.27	35-51	2-20	0.01-0.13 (0.02-0.10)	0-100
Polonya	8-10	4-21 (8-13)	5-26 (12-15)		36-40		arazi metodları ile belirlenmiştir	
Cekoslovakya	2-19	14-29	15-18	7-18	39-42	küçük	0.003-0.035	küçük

Tablo 1 Kuzey yarımküre ülkelerindeki lös topraklarının özellikleri ve kalınlıkları

olurlar. Tansiyon çatlakları boyunca çökelme gerginliğine bağlı düşey basamak hareketleri, yeni çatlak sisteminin oluşması, yamaç aşağı ayrı blokların kayması ve düşmesine neden olur.

### **Yeraltısuyunun Etkileri**

Deluviyal-proluviyal ve eolyen-deluviyal lös alanlarındaki gözlenen doğal doygunluğun kökeni gömülü toprak tabakaları ve yerdeki yüksek kil içeriği ile yakından ilgilidir. Yeraltısuyunun akışına neden olan istenmeyen şartlardaki fazla sulama, barajlar ve kanallardan yoğun olarak sızan sular, lös formasyonlarına sızması zor olan yüzey sulardır. Bu kurala göre homojen eolyen lös bölgelerinde yeraltısuyu seli oluşmaz. Şehirlerde, çökme proseslerinin yaygın olduğu alanlarda yeraltısını akışı vardır. Yeraltısuyu seli, çoğunlukla lokal drenaj hariç (küçük nehir, çukurluklar vs.) rezervuarların dolması hidrotekniksel yapılaşma faaliyetlerinin (Havuzlar, gemi limanları) sonucu, yeraltısuyunun artışı ile olur. Su kanallarından sızan sular asfaltlama çalışmalarının neden olduğu öz-yeraltısuyunun hacmi miktar olarak veya çökelme nemini oluşturan akış fazlası ile karşılaştırılabilir. Yeraltısuyundaki değişiklikler yalnız teknojen faktörlere bağlı kalmayıp eksojen ve endojen olayların doğal düzensizliklerine bağlıdır. Bütün bu faktörler yeraltısuyu seli, öz-yeraltısuyu seli, doğal değişimler, bağımsız hareket etme veya çok sık eklem oluşması, lös topraklarındaki çökelme gerilmelerine sebep olur.

Yeraltısuyu seviyesi artışı son 10-20 yıl içerisinde yerleşim alanlarında 1m/yıl, büyük endüstriyel yatırım alanlarında 0.5 m./yıl dır. Yeraltı suyu seviyesindeki artış 0.2-0.5 m./yıl oranında olarak ve yeraltısuyu selinin gelişmesi zirai alanlarda ve ziraate ait faaliyetlerde gözlenmiştir. Yeraltısuyunun gözle görülebilir 1-1.5m./yıl artışı hayvan çiftliklerinin yapımı esnasında gözlenmiştir. Sulama faaliyetleri yeraltısuyunun artışına neden olmaktadır. Sulama rejimindeki düzensizlik ve aşırı sulama sonucu artış 2m./yıl olmaktadır.

Dinamik gelişme çalışmaları göstermiştir ki lös topraklarında asılı yeraltı suyu mercikleri kalın tabakalar üzerinde bulunur. Mercikler su kaynaklarının bulunduğu yerde tedricen büyür, birleşir ve yeraltısuyu seviyesinin üzerinde dom şeklini alırlar. Bu kaynaklar su teknolojisi proseslerini, hatalı yeraltı boru hatlarını, sulama yapılarını içermektedir. Sonuçta domlar çeşitli şekilde kırılmayan yüzeyde birleşip yeraltısuyu tablasını oluşturur. (Ananyev ve Mozgovoy, 1976). Lös toprakları alanlarında olduğu gibi, etkilenmesi zor olan ve suya dirençli tabakaların yanında bulunan organik madde zengin killi kum ve killer yeraltısuyu seline maruz kalırlar. Çukurluklarla kesilen lös alanları doğal drenaj sistemi oluştururlar. Kum üzerinde bulunan löslerde yeraltısuyu seli oluşmaz.

## **LÖS ALANLARINDAKİ İNŞAAT YÖNTEMLERİ**

Dünyanın pek çok bölgesinde en bereketli topraklar lös üzerinde oluşur. Bu alanlarda çok yaygın olarak büyük zirai tesisler, endüstriyel yatırımlar ve kültür merkezleri vardır. On yıldır çeşitli ülkelerde yapılan inşaat deneyimlerinde lösler üzerindeki yapılarda bazı metodlar geliştirilmiştir.

Lös toprakları üzerindeki yapılaşma işi esnasında ortaya çıkan prosesleri kontrol için ve kullanımda yapıların sağlamlığının gerçekliğini temin için iki yaklaşım vardır. Birincisi, yapının sağlamlığını öyle bir şekilde geliştirmelidir ki daha sonradan oluşacak beklenmeyen kuvvetlerin etkileri yapının sağlamlığını bozmayacak şekilde olmalıdır. İkincisi, yapının çökmeden doğacak etkilerini azaltmak veya yoketmeyi amaçlayan önlemlerdir.

Yapısal metodlar ve çevresel koşullar altında inşa edilen yapıların çok çeşitli oluşu, diğer yapısal şartların incelenmemesini gözardı etmemektedir.

Temel tipini bulmak ve yapı duraylılığını anlamak için üç tipik faktör vardır (Tablo 2). 1) Temel toprağının iyiliği; 2) Temel toprağının geliştirilmesindeki teknolojik önlemler; 3) Temel takviyesi için yapılaşma ölçümleri.

İnşa çalışmasındaki ölçülen verilere dayanarak bulunan dizayn safhası ile temel tipi tayin edilir. Nemyoğunluk değişmesi ile zemin sıkışmasını sağlayan yapının duraylılığına minimum teknoloji önlemleri yeterli gelecektir. Zemin bileşimini değiştiren veya binaların suni temellerini duraylı hale getiren önlemler, yapılaşma ile ilgili önlemler olarak anılacaktır.

Yapı ve temel için duraylı önlemler, yapı ve onun ölçeği ile gelen yük tipine bağlıdır. Birinci ve ikinci tip yapısal temeller genellikle az ve orta ağırlıktaki binalara yeterli olacaktır. Özellikle çöken zemin üzerine inşa edilen yapılar için üçüncü tip temel kullanılır.

İnşa metodları yapılara geçen yüklerin tabiyetine bağlı olan üç türlü plan ayırt edilmiştir. a) Temel zeminde ıslanma olmaksızın statik yüklerin geçişi; b) temel zeminde muhtemel ıslanmalı statik yükler; c) önemli dinamik yüklere geçiş.

### **ÇÖKMEYE KARŞI ÖNLEMLER**

Tablo 2 deki detaylı önlemler, temel üzerindeki yapının duraylılığını garanti etmiyorsa yapının dizaynını değiştirmek gerekir. Elemanlarının bazıları çökelme etkilerini kullanarak veya diğer yapısal tedbirleri alarak beklenmeyen gerilmeleri yok edebilir ve yapının çatısındaki kuşakları kuvvetlendirebilir.

Çökelme öncesi tedbirler ile birlikte temeli iyileştirmenin ekonomik gelişmesinin etkinliği, bir m3 toprağın tehlikeli olması veya yapısının kısmen bozul-

Temel Tipi	Sınıflandırma		
	a	b	c
1			Altere olmuş yapısal dizaynlar
2	Islanma Şahmerdanla sıkıştırma	Patlama ile sıkışma Titreşim sıkışması Dinamik sıkışma Buhar uygulaması	" "
3	Kum Örtüleri  Yer örtüleri Termal oturma Yer kazıkları	Silisli jel Enjeksiyonu  Gazlar ve çözeltilerle Oturma	Daha derin çöken tabakalar üzerindeki temellerin yapısı

Tablo 2: Temel-yapı sistemi duraylılığını amaçlayan önlemlerin seçimi

Havalandırma zonu rejimi su tipine bağlı karasal alan gruplaması 1	Doğal şartlar altında oluşan prosesler 2	Teknolojik faktörlerin etkilerinin sebep olduğu prosesler 3
A Kuşağı Havalandırma zonunun süzülme rejim alanı	Lös topraklarının korunması: yüksek çökme özellikleri, yapı, ana bileşimin korunması	Lös topraklarında azalma: sulama alanlarındaki su filtrasyonunun artması; su taşıyan kanallardan sızan suyun neden olduğu sulanma ve ıslanma; artıklar ve endüstri infiltrasyonu; su kütlelerinden süzülme; yeraltı suyunun artması; yeraltı suyu seli
B kuşağı Havalandırma zonunun süzülen rejim alanı	a) Üst seviyedeki lös tabakalarındaki nemde mevsimsel değişiklikler ve çökmede değişiklikler b) Lös topraklarının azalması; Yayılmış taneciklerin içeriğinde tedrici artış, hidromika-montmorillonit ve montmorillonit gibi karışık mineral tabakalı, agrega yapısındaki artış; çökmede kaybolana kadar azalış. Tabakaların en üst kısımlarında (toprağın altında) ve tabakaların alt kısımlarında (gömülü toprağın üstünde) ki prosesler, üstten alt tabakaya doğru karakter artışı.	Lös topraklarının azalması sonucu; yüksek killilik; hidrofili; kil minerallerinin dönüşümü (karışık tabakaların oluşumu hidromika-montmorillonit, montmorillonit); agrega yapısının artışı; yüksek nem içeriği ve hacim ağırlığı; çökmede kaybolana kadar azalış.

Tablo 3: Modern Çağda lös topraklarının özellikleri ve bileşimsel gelişimlerin trend ve dinamikleri

masını düşünmeksizin sıkıştırma ve tespit maliyeti ile diğer maliyetlerin birlikte değerlendirilmesi ile bulunur. Hasarın tahmini karmaşık bir problem olup çözümü özel hesaplama metodlarını gerektirir.

Genel durumlarda çökmeye karşı önlemlerin etkisi, yapıların maliyeti, hizmet süresi ve kazançlılığı ile anlaşılır. Her oranda çökmeye karşı olan önlemlerin maliyeti tespit edilmiş kazançlılık ile orantılıdır. İnşa alanındaki çökme prosesleri komşu alanlar, ekonomiler ve ekoloji terimlerine olumsuz etki ederler.

Çökmeye karşı alınan önlemlerin etkisi, alanın planlama ve gelişme sahalılarının düşünülmesi ile geniş ölçüde arttırılabilir. Lös üzerinde şehir ve diğer bölgelerde, yeraltı sularının sellenmesinin kontrolü sadece tek tek yapılara bağlı olmayıp bütün alanın bu kapsamda düşünülmesi ile orantılıdır. (Drenaj aktiviteleri, alanın seviyelendirilmesi, su taşıyan boruların izole edilmesi.)

Çökmeye karşı önlemlerin planlanmasının esas gayesi, olası neticeleri yok etmek değil, lös üzerindeki yapılarda beklenmeyen kuvvet gelişmelerini yok etmektir. Böyle bir yaklaşım, geliştirme safhası başlangıcında büyük harcamalar gerektirir. Fakat büyük üretim kayıplarına engel olur.

Çökmeye karşı önlemlerin etkinliği, yapıların analizi ile lös topraklarının bileşimleri ve durumuna dayanmalıdır.

## ÖZET

Lös toprakları sıcak, ılıman iklimlerin sürdüğü Avrupa, Asya, Güney Amerika'da, çok az olarak Afrika ve Avustralya'da bölgesel formasyon karakteristiğindedir. Arid step ve yarı step bölgelerinde gravite oluşumuna bağlı önemli çökme prosesleri kalın lös çökellerini oluşturur. Lös toprakları yoğun nüfusun bulunduğu endüstri, zirai ve inşaat alanlarında oluşurlar.

Lös ardalımları ile karakterize edilen lös tabakalarının tekrarlanan yapısı ve özellikleri, mühendislik ve jeolojik amaçlı lös çökellerinin stratigrafik analizine temel teşkil eder.

Lös toprakları ıslandığında çok kolay büzülüp, yapılar için çok tehlikeli durum gösterirler. Çökmenin etkisi altında kalan lös toprakları üzerindeki yapılaşma işi, mühendislik veya yapısal önlemleri birarada bulundurabilmekle mümkündür.

Vados veya yeraltı suyunun artışı ile oluşan yeraltı suyu selini önleme ile lös sahalılarının artışı planlanmalıdır. Günümüzde lös topraklarında havalanma zonunda nem rejiminde farklılık, yavaş sübsidansta azalma killeşme, kil minerallerinin tedrici dönüşümü zayıf bir

çökme ile sonuçlanan lös özelliklerinin değişimi gözlenmektedir (Tablo 3). Sahaların ekonomik gelişmesi ve mühendislik faktörlerindeki teknolojik artışlar lös topraklarının azalmasına neden olmaktadır.

## KAYNAKLAR:

- Ananyev V.P. Loessial Soils. mineral Composition and Properties of Rostov- on-Don. Rostov University Press, 1964.
- Ananyev V.P., Mozgovoy O.I. Stratigraphy of Loessial Deposits in Dagestan Foothill Valley. Report, Academy of Sciences of USSR, 1971, Vol. 196, No: 5.
- Ananyev V.P., Technical Melioration of Loessial Soils. Rostov-on-Don. Rostov University Press, 1976.
- Ananyev V.P. Mozgovoy O.I. Stratigraphy of Loessial Deposits. Problems of Loessial Soils, Footings and Foundations, Issue 6, Rostov-on-Don. Rostov Civil Engineering Institute, 1976.
- Balayev L.G., Tsaryov, P.V. Loessial Soils of Central and Eastern Fore-Part of Caucasus, M., Nauka Publishers, 1964.
- Krayev V.F. Engineering-Geologic Characteristics of Ukrainian Loessial Soils. Kiev, Naukova dumka, 1971
- Krieger N.I. Loess, Its Properties and Connection with Geographic Environment. Moscow, Nauka Publishers, 1965.
- Kukla J. Survey of Czechoslovak Quaternary: Quaternary Sedimentation Cycle. Czwartorzęd Europy Srodkowey i Wschodniej c. I. Warszawa, 1961.
- Lugn A.L. The Origin and Sources of Loess. Univ. Nebraska Studies, N.S., No.26.
- Mozgovoy O.I. Prediction of Alterations in Mineral Composition of Loessial Soils, due to Anthropogenic Water Saturation. Problems of Loessial Soils, Footings and Foundations Investigations (Interinstitute, Collection of Articles). Rostov Civil Engineering Institute, 1978.
- Mozgovoy, O.I. Ananyev V.P. Alterations in Clay Minerals of the Rostov Region Loessial Deposits, Caused by Infiltration Soil Solutions. Problems of Loessial Soils, Footings and Foundations Investigations Issue 6. Rostov-on-Don, Rostov Civil Engineering Institute, 1976.
- Obruchev V.A. Selected Geographical Investigations of Asia. Vol. 3, Moscow, Geograpgyz, 1951.
- Sergeev E.M., Golodkovskaja G.A. Ziangiurov R.S., Osipov V.I., Trophymov V.T. Soil Science. Moscow University Press, 1983.



# PREKAMBRIYEN'İN YENİ ZAMAN BÖLÜNMESİ

Ali DİNÇEL

MTA Genel Müdürlüğü Araştırma, Planlama ve Koordinasyon Dairesi-ANKARA

## GİRİŞ

Yirmi yıldan fazla bir süreden beri, Uluslararası Stratigrafi Komisyonu'nun (ICS) Prekambriyen Stratigrafisi Alt Komisyonu (SPS), Prekambriyen'in alt bölünmesi ve adlandırılması için sıralanmış bir öneri geliştirmektedir. Plumb ve James (1986) tarafından başlangıç niteliğinde ele alınan ve yoğun bir şekilde gözden geçirilerek son şekli verilen bu öneriyi normal yayın yoluyla yapılan gelişmeler, tartışma ve yorumlama çağruları izlemiştir. Bu öneri ile ilgili gönderilen yorumlar 1988 yılındaki bir Alt Komisyon toplantısında incelenmiş ve öneri bir son tavsiye kararı haline getirilmiştir. 1989 başlarında ilki SPS ve daha sonra ICS tarafından yapılan yazışma oylamalarında gerekli olan yüzde 60'tan fazla olumlu oy alınmış ve öneri 28. Uluslararası Jeoloji Kongresinde onaylanmak üzere Uluslararası Jeoloji bilimleri Birliği'ne (IUGS) teklif olarak götürülmüştür. Tartışma, önerinin Prekambriyen ve Proterozoyik için uluslararası bir zaman bölünmesi tavsiye kararı olarak IUGS'de onaylanacağı bir toplantıya kadar ertelenmiştir.

## TANIMLAMA

Prekambriyen zaman bölünmesi, Şekil I'de çizilmiş olan kronometrik alt bölünmeye göre yapılacaktır. Şekilde zaman sınırları belli başlı çökelme, orojenez ve magmatizma dönemlerini içine alacak şekilde seçilmiştir. Ancak, sınırlar herhangi bir kaya kütesine özel referans vermeksizin yıllarla belirtilmiştir. Prekambriyen'in üstü, Prekambriyen Stratigrafisi Alt Komisyonu'nun (SPS) Prekambriyen-Kambriyen Sınırı Çalışma Grubu tarafından belirlenecek bir sınırdaki Kambriyen temeline yerleştirilecektir. Fakat Uluslararası Stratigrafi Komisyonu (ICS), Alt Komisyon'un Çalışma Grubundan İzotopik yaşı belirlenebilecek bir sınır talep etmiştir. Bu aşamada tanımlanmış bir Prekambriyen temeli olmayacaktır.

Prekambriyen ARKEEN ve PROTEROZOYİK Üst zamanlarına ayrılacaktır. Aralarındaki sınır 2500 milyon

yıl (My)'da yer alacaktır. Proterozoyik'in üstü ise Kambriyen'in temelinde (Prekambriyen'in üstü) olacaktır.

Proterozoyik Üst Zamanı Fanerozoik adlamasıyla uyumlu olarak üç zamana ayrılacaktır. En yaşlıdan en gence doğru PALEOPROTEROZOYİK, MESOPROTEROZOYİK ve NEOPROTEROZOYİK. Bunların birbirleriyle sınırları 2500, 1600 ve 1000 milyon yıl ve Kambriyen'in temelidir. Bu zamanlar da sırasıyla aşağıdaki devirlere ayrılacaklardır:

Paleoproterozoyik dört devire ayrılacaktır. Bunlar yaşlıdan gence doğru SİDERİYEN, RHYASIYEN, OROSİRİYEN ve STATHERİYEN'dir. Bunların da aralarındaki sınırlar 2500, 2300, 2050, 1800 ve 1500 M.y.'dir.

Mesoproterozoyik ise yaşlıdan gence doğru KALİMNİYEN, EKTASIYEN ve STENİYEN şeklinde adlandırılan üç devire ayrılacaktır. Bunların aralarındaki sınırlar ise 1600, 1400, 1200 ve 1000 My'dir.

Neoproterozoyik de üç devire ayrılacaktır. Aralarındaki sınırın 850 My. olduğu alttaki ikisi yaşlıdan gence doğru TONİYEN ve KRİYOJENİYEN'dir. En Üç Prekambriyen Sistemi Çalışma Grubu'nun (WGTPS) Proterozoyik'in üstü için yeni bir kronstratigrafik birim ve stratotip tanımlamasına ve adlandırmasına kadar üçüncü devir gayriresmi olarak NEOPROTEROZOYİK III şeklinde kabul edilmiştir. Doğru yaş belirlemesi henüz kesinlik kazanmadığından KRİYOJENİYEN'le olan sınırı geçici olarak 650 My. olarak alınacaktır. ICS'nin Prekambriyen Stratigrafisi Alt Komisyonu, WGTPS'den izotopik yaşı belirlenebilen bir sınır seçilmesini talep etmiştir.

Ayrıca Arkeen'in bölünmesi Prekambriyen Stratigrafisi Alt Komisyonu tarafından, gelecekte daha çok veri ve analiz toplanmasına kadar ertelenmiştir.

## TARTIŞMA

Yukarıda açıkça belirtildiği gibi SPS, kesin bir Prekambriyen kronometrik alt bölümü önermektedir. Bunda sınırlar yıllarla açıklanan belli izotopik yaşlarla

"Episodes" adlı derginin Haziran 1991 de yayımlanan Vol. 14, No. 2 sayısında Kenneth A. Plumb tarafından yazılan ve 139-140 sayfaları arasında basılan "New Precambrian Time Scale" adlı makaleden tercüme edilmiştir.

ÜST ZAMAN	ZAMAN	DEVİR	
PROTEROZOYİK	KAMBRİYEN'İN TEMELİ	"Neoproterozoyik III."	
	NEOPROTEROZOYİK	650 My	KRİYOJENİYEN
		850 My	TONİYEN
		1000 My	STENİYEN
	MESOPROTEROZOYİK	1200 My	EKTASİYEN
		1400 My	KALİMMİYEN
		1600 My	STATHERİYEN
	PALEOPROTEROZOYİK	1800 My	OROSİRİYEN
		2050 My	RHYASİYEN
		2300 My	SİDERİYEN
		2500 My	
	ARKEEN		

**Şekil 1:** IUGS onaylı Prekambriyen zamanı ve Proterozoyik Üst Zamanı kronometrik alt bölünmesi

tanımlanmakta ve ne herhangi bir kaya kütlesiyle doğrudan referans verilmekte ne de artı eksi hata payları bulunmaktadır. Kaya birimleri sadece, birimin izotopik yaşının yorumlanması ve kavranışı esasına göre zaman bölümlerine ayrılmaktadırlar. Bu da mevcut arazi veya laboratuvar tekniklerine (Örneğin, süperpozisyon, stratigrafik korelasyon ve izotopik yaş belirleme) dayandırılmaktadır.

Yeni adlandırmada ender bilinen adlar kullanılmıştır. Böylece tekrarlardan veya önceden mevcut zaman bölünmesi veya adlandırmalarla karıştırılmaktan kaçınılmıştır. İsimler klasik Yunanca köklerden türetilmiştir ve herhangi bir diğer dile küçük bir değişikliklerle çevrilebilecektir.

Yeni zaman bölünmesi mevcut Fanerozoik zaman bölünmesine tam benzeyen alt bölüm seçeneklerine uyum sağlamamızı temin etmektedir. Bir araştırmacı istediği kesinlik düzeyinde resmi bölüm kullanabilir

(Örneğin, Proterozoyik, Paleoproterozoyik ve Stathe-riyen). Alternatif olarak, geç Proterozoyik, erken Mesoproterozoyik ve orta Steniye gibi resmi olmayan bölümler, gerektiği durumlarda kullanılmaya hazır dırlar. Nihayet, kaya kütlesinin kesin yaşı eğer varsa ölçülmüş bir izotopik yaş ile doğrudan açıklanabilir. Bu tarz da Fanerozoik'teki kesin bir biyostratigrafik zona veya daha ayrıntılı bir birime uyum sağlamaktadır.

En Uç Prekambriyen Sistemi Çalışma Grubu sınır stratotiplerinin seçimi için normal olarak gerekli ilkelere ek bir çalışma ilkesini daha benimsemiştir. O da en geç Prekambriyen kronostratigrafik birimi için izotopik yaşının belirlenebileceği bir sınırın tanımlanması ilkesidir. Çünkü bu birimin beklenen bir gelecekte yerleştirilme olasılığı mevcuttur. Bu da gereksiz şekilde, benzer yaştaki diğer bir (kronometrik) birimin resmileştirilmesi ile karışıklığa yol açabilir. Böylece gayrı resmi Neoproterozoyik III bir ara ölçüm olarak tavsiye edilmiş ve temeli için 650 my.'lik bir geçici yaş verilmiştir. Şu andaki mevcut veriler, bu görünümünden oldukça farklı bir şekilde seçilerek sınır stratotipi yaşını gerekli kılmaktadır.

Bu makale IUGS'nin uluslararası kullanım amacıyla yeni zaman bölümü için onayladığı ve tavsiye ettiği resmi bir bildirimini oluşturmaktadır. Bu arada daha kapsamlı yazılar da hazırlanmaktadır. Bunlar yeni zaman bölünmesi ve adlandırmasının ilkelerini ve gelişimini detaylı olarak verecek, aynı zamanda Fanerozoik'le geliştirilen ilişkileri tartışacaktır. SPS Arkeen'in alt bölümü için başlattığı girişimi etkin olarak sürdürmektedir ve kısa bir süre sonra bu konuda da bir öneri beklemektedir.

## YARARLANILAN KAYNAKLAR

Plumb, K.A., James, H.L., 1986, Subdivision of Precambrian time Recommendations and suggestions by the Subcommittee on Precambrian-Stratigraphy: Precambrian Research, V. 32, P. 65-92.

# MADEN ARAMACILIĞININ ÖRGÜTLENMESİ

Vedat OYGÜR

MTA Genel Müdürlüğü, Maden Etüd ve Arama Dairesi, Ankara

**ÖZ :** Maden yatakları, yaratıcı ve hayalgücü olan insanlar tarafından keşfedilir. Başarıya ulaşmak için, en uygun çalışma ortamının oluşturulması esastır. Büyük ve karmaşık örgütler, yaratıcılığı besleyen bir atmosfer sağlayacak yapıda değildir. Bir arama kuruluşunun başarısı büyüklüğüyle orantılı değildir; başarıda, kuruluşun örgüt yapısı ve akılcı bir biçimde yönetilmesi anahtar konumundadır.

## GİRİŞ

Madencilik sektörü, ülke sanayisinin ve dolayısıyla ekonomisinin temelini oluşturmaktadır. Günümüzde ve gelecekte yurt içi kaynaklara bağlı olarak mineral zenginliklerinden ne ölçüde yararlanabileceğimizin bilinmesi, ileriye dönük sanayileşme projeksiyonları açısından son derece önemlidir. Bu çerçevede, ülke madenciliğinin gelişimi de maden aramacılığının doğru ve verimli bir biçimde örgütlenmesi, arama çalışmalarının sağlıklı yürütülmesi ve aramada görevli jeoloji mühendislerinden yüksek verim elde edilmesiyle olanaklıdır.

Bu makalenin hedefi, maden aramacılığının örgütlenmesinde ve yönetiminde ana unsurların fonksiyonlarını incelemektir. Bu amaçla önce maden aramacılığının temel felsefesi, ardından çağdaş arama kuruluşlarının örgütsel yapısı ve yönetim özellikleri sergilenecektir.

## MADEN ARAMACILIĞI

### Temel Kavramlar

Maden aramacılığında örgütlenme modelinin sağlıklı ve doğru inşa edilmesi için, öncelikle maden aramacılığının temel felsefesinin irdelenmesi gerekir. Maden aramacılığı, sanayinin talep ettiği cevherin elde edilmesi amacıyla yürütülen çalışmaların ilk ve en stratejik evresidir (Şekil 1). Başarılı bir arama çalışması, mineral kaynaklarını maden yatağına dönüştüren kararlardan ve etkinliklerden oluşur (Bailly, 1972).

Başarılı olmak için, arama çalışmalarını etkileyen bir çok etkeni göz önüne alması gerektiğinden maden arayıcı (prospektör) salt bir jeoloji mühendisi değildir. Şu halde "arayıcı" tanımı jeolojide uzmanlaşmanın yanı sıra neyin, ne zaman ve nerede aranacağına karar vermek

açısından jeokimya, jeofizik, ekonomi, maden işletmeciliği, cevher zenginleştirme, çevre korunması, maden politikası ve hukuk alanlarında da yeterince bilgili olmayı içermektedir (Rostad, 1970; Frost, 1980; Ohle ve Bates, 1981).

Maden yatakları, çeşitli jeolojik süreçlerin yoğun etkisi sonucunda oluşmuş olağandışı bileşimli kayalar olarak kabul edilmelidir (Samama 1985). Bu nedenle, herhangi bir yörede cevherleşmelerin aranması, o bölgede hüküm sürmüş jeolojik süreçlerin tarihçesinin ve etkili oldukları alanların geometrisinin çözümlenmesini gerektirmektedir. Doğrudan yüzeyde yer alan veya izleri yüzeyde izlenebilen maden yatakları giderek azaldığından, yüzeysel maden aramacılığı veya yaygın bir deyişle "mostra madenciliği" dönemi sona ermiştir. Bu kapsamda, kolaylıkla bulunabilecek yatak sayısının zaman içinde azalması maden aramacılığının daha zor ve pahalı bir hale gelmesine neden olacaktır (Adams, 1985). Aramacılık mantığındaki bu belirgin değişim ise, sınırlı kaynaklarla yürütülen geleneksel prospeksiyon çabalarından, daha karmaşık teknik donanımlar ve yoğun parasal kaynaklarla desteklenen çağdaş bilimsel araştırmalara geçmeyi gerektirmektedir. Günümüzde artık, alışagelmış yöntemlerle maden aramanın sadece rastlantıyla olumlu sonuçlanacağına bilincine varılmıştır. Çağdaş maden aramacılığı sistemli bir çalışmayı, yani cevherin tanınması ve kılavuzlarının saptanması için bilimsel yaklaşımlardan yola çıkılmasını öngörmektedir (Neuerburg, 1985).

### Maden Arama Süreci

Bir maden yatağının aranması, bulunması ve incelenmesi uzun vadeli bir süreçtir; arama düşüncesinin oluşturulmasıyla başlar, cevher belirtilerinin değerlendirilerek bir ekonomik maden yatağı bulun-

masıyla devam eder ve cevherin tükenmesiyle son bulur. Arama çalışmaları önceden bilinmeyen, ancak varlığı sezilebilen jeolojik kaynakların önce maden yatağına ve daha sonra pazarlanabilir metalara dönüştüğü dinamik bir süreçtir (Snow ve Mackenzie, 1981). Bu süreç jeolojik koşulların dışında sosyal, politik, ekonomik ve teknolojik koşullarla da sınırlanmaktadır.

Maden arama sürecinin en kısa zamanda ve en düşük maliyetle başarıya ulaşması için, arama çalışmalarının önceden tasarlanmış bir program çerçevesinde yürütülmesi zorunludur. Tipik bir arama programı bir hedef sahanın belirlenmesiyle sonuçlanan bir hazırlık dönemiyle başlar (Şekil 2). Bunu, hedefin değerlendirilmesi ve böylece bulunan maden yatağının tanımlanması ve sınırlandırılması çalışmalarının yapıldığı inceleme dönemi izler. Ardından ön işletme ve işletme dönemleri gelir. Arama süreci boyunca, bir sonraki aşamaya geçmeden önce elde edilen verilerin kesinlikle jeoloji ve ekonomik anlamda test edilmesi ve "devam/tamam" kararının alınması gerekir.

Hazırlık dönemi bir program oluşturma evresiyle başlar. Bu evrede maden yatağı oluşum modellerine uygun jeolojik bölgeler seçilir. Arama (prospeksiyon) evresinde, bu bölgelerdeki jeolojik ortam ile hedef sahanın ayrıntıları belirlenir ve değerlendirilir. Sonuç olumlu olduğu takdirde, bu dönem ruhsat alınmasıyla sonuçlanır.

İnceleme (eksplorasyon) dönemi boyunca hedef saha bir dizi ayrıntılı araştırmaya konu olur. İlk evrede, cevherleşme ile içinde bulunduğu kayanın ve çevredeki alterasyonun tanımlanması ve nitelendirilmesi amacıyla oluşum modeli jeolojik, jeokimyasal ve jeofizik yöntemlerle test edilir. Bu çalışmalar başarılı olursa, ilk evre bir cevherleşmenin bulunmasıyla sonuçlanır. Bundan sonra gelen evrede, bulunan cevherleşmenin boyutları, biçimi ve tenörü belirlenir. Böylece ayrıntılı olarak tanımlanan ve sınırlanan cevher gövdesinin bir ekono-

mik maden yatağı oluşturup oluşturmadığı ortaya konur.

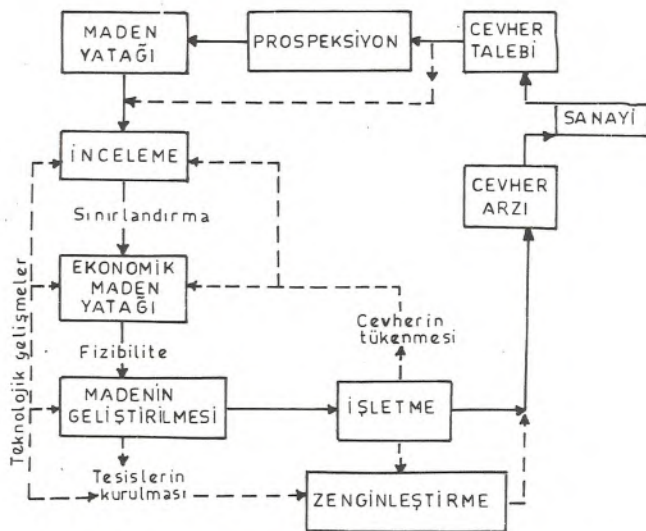
Bu aşamada, bir ön fizibilite araştırmasıyla cevherleşme ekonomi ve mühendislik açısından bir ilk değerlendirmeye tabi tutularak ön işletme dönemine geçilir. Arama ve işletme arasında geçiş oluşturan bu dönem boyunca yatağa yörelık madencilik ve cevher zenginleştirme projeleri hazırlanır. Elde edilen veriler üzerine kurulan fizibilite etüdü olumlu sonuç verdiğinde işletme dönemine geçilir.

Maden yatağının ve çevresinin jeolojik açıdan araştırılması ve incelenmesi işletme döneminde de sürdürülür. Maden yatağının akla yatkın bir biçimde ekonomik olarak işletilmesini sağlayan yeterli miktar ve nitelikte cevher bulunmasından sonraki arama çalışmaları maden yatağının geliştirilmesi olarak adlandırılmaktadır (Bailly ve Still, 1973). Bu dönemde bulunacak ek rezervler, yatağın daha ekonomik ve daha yoğun bir biçimde işletilmesini sağlayacaktır. Bir başka yönü de, işletme sırasında çıkabilecek ve önceden kestirilemeyen sorunların ve olumsuzlukların zamanında görölmesi ve önlemlerin derhal alınmasıdır. Hatta, üretim çalışmalarının sona ermesine rağmen maden tasfiye edilmeden önce jeolojik etüdlere bir süre daha devam edilir. Geride cevher gövdesinin gözden kaçmış bir parçasının kalması olasılığı da araştırıldıktan sonra maden sahası terk edilmelidir.

Bir arama programının oluşturulmasıyla bir cevher belirtisinin bulunması arasındaki süre iki ile beş yıl arasında değişmektedir (Snow ve Mackenzie, 1981). Eğer hedef derindeyse ve arama bütçesi sınırlıysa bu süre dahada artabilir. Yatağın tanımlandığı ve sınırlandırıldığı inceleme dönemi de iki ile beş yıl kadar sürer. Madenin geliştirilmesiyse basit durumlarda bir ya da iki yıl alır, güç koşullarda sekiz yıla kadar çıkar. Aramanın ilk dönemlerinde sadece teknik düşünceler arama sürecinin gidişinde belirleyici olur. Son dönemlerdeyse, teknolojinin yanı sıra yasal, ekonomik ve sosyal zorlamalar atılan adımlara yön verir.

## Maden Arama Sürecini Etkileyen Faktörler

Bir maden arama programının başarılı olması için jeolojik kavramlar ve arama teknikleri temel unsurdur; ancak başarının irdelenmesinde ekonomik hedefler de dikkate alınmalıdır. Net bugünkü değeri negatif olan bir cevherleşmenin bulunması bir maden yatağının keşfi değildir (Bailly, 1979). Düşünülen hedefin boyutu ve cinsi, aramanın gidişini etkileyecek olan ekonomik koşulları belirler. Var olan veya geleceğe projeksiyonu yapılmış üretim ve taşıma maliyetlerini karşılamayan hiç bir maden işletilmez. Maden aramacılığı, çok genel olarak, pazardaki ekonomik sınırlamaların, coğrafi ve sosyal yapının, bilim ve teknolojinin bir fonksiyonudur. Bu kapsamda, arama programının gelişimini etkileyen faktörler iki ana bölüme ayrılabilir: 1) stratejik faktörler, 2) insan davranışları. Stratejik faktörler işleyiş sırası içerisinde Şekil 3'de gösterilmiştir. Adams'a



Şekil 1: Cevher temini sürecinin Genel akım şeması (Snow ve Mackenzie, 1981 den değiştirilmiştir.)

(1985) göre, bir arama örgütünün amaç ve hedeflerine ulaşması, her bir etkenin dengeli biçimde göz önüne alınmasını gerektirir. Bunlara ek olarak, Bailly (1972) maden arama sürecini etkileyen tüm etkenlerin zaman faktörüyle de denetlendiğini belirtir.

Arama stratejilerinin geliştirilmesinden önce arama programının hedefi, amacı belirlenmiş olmalıdır (Bailly, 1972; Boldy, 1980; Hutchinson, 1980). Adams'a (1985) göre, hedef iyice belirlendiği ve örgütün tüm kademelerine iletilebildiği takdirde bir arama stratejisi hedefine ulaşılabilir. Eğer hedefler belirsiz ve akılcı değilse, en iyi arama örgütü bile başarısız olacaktır. Elbette, öncelikle kârı düşünen özel teşebbüsler ile kamu yararına öncelik verilmesi gereken devlet kurumlarının hedefleri farklı olacaktır (Çizelge 1).

*Çizelge 1- Maden arama stratejisine ilişkin olarak kuruluş hedefleri örnekleri (Adams, 1985'den).*

### **Ticari Şirketler**

Kuruluşun işlerini korumak

Yeni üretim tesislerini geliştirmek

Cevher zenginleştirme tesislerini beslemek

Kuruluşun iş hacmini büyütmek

Ek üretim tesislerini geliştirmek

Aramacılığı yeni bölgelere ve sahalara yaymak

Kuruluşun rafine, işleme ve pazarlama işlerini üretimle bütünleştirmek

Satmak veya iş ortaklığı için, yüksek maden potansiyeli olan sahaları tanımlamak

Var olan şirket sahalarını işletmek

Sabit alt yapı tesislerini kurmak

Arama yöntemlerini ve maden teknolojisini seçmek

Arama bölgeleri, ruhsatlar ve maden yatakları hakkında bilgi toplamak

Yetkin personeli istihdam etmek

### **Ticari Amacı Olmayan Kurumlar**

Uzun vadeli planlamalar için maden potansiyelini değerlendirmek

Cevher fiyatları, madencilik çalışmalarının kârlılığını belirler. Bu nedenle, aranmakta olan maden yatakları o sıradaki metal kurlarında kârlı olmalı ve uzunca bir dönem düşük fiyat düzeyinde yaşamını sürdürebilecek kapasitede olmalıdır. Bu kapsamda, öncelikle kuruluşun hedefleri belirlenmiş ve tanımlanmış olmalı, hemen ardından potansiyel olarak kârlılık gösteren metaller seçilmelidir.

Jeoloji çalışmalarından derlenen veriler ile arama programının finansmanı yakından ilişkilidir. Yıllık bütçe ve arama çalışmalarının süresi arama kuruluşunun boyutunu, izlenen hedeflerin tiplerini, kullanılan arama yöntemlerini belirler. Genelde, bir maden yatağının bulunmasındaki yüksek maliyete karşın arama örgütünün başarı şansı oldukça düzensiz ve düşüktür (Snow ve Mackenzie, 1981; Ventura; 1982, Adams, 1985).

Arama kuruluşunun büyüklüğü, deneyimi ve kültürü büyük ölçüde kuruluşun hedeflerini sınırlandırmaktadır. Farklı yetenekler, çalışma tarzları ve amaçlar diğer stratejik faktörlere baskın çıkarlar ve arama stratejisi ile jeolojik bilgilenmeyi şiddetli bir biçimde etkilerler.

Yasalar, vergiler, çevre korunması ile diğer yönetmelikler ve sahanın mülkiyeti maden arama ve işletme çalışmalarını, dolayısıyla da kârlılığı etkilemektedir.

Maden aramacılığı sürekli olarak diğer sektörlerle ve yerkaşuğuyla rekabet halindedir. Bu yarışmacılık elverişli sahalardan önceden kapatılması, işinin ehli teknik elemanların çalıştırılması ve ortak çalışmalar biçiminde finansmanın sağlanmasıyla bir arama programının başarısını önceden belirleyebilir. Adams'a (1985) göre, arama stratejisi eldeki jeolojik bilgiyle rekabetin uyumunu mutlaka sağlamalıdır.

Arama yapılacak sahalardaki öncel çalışmaların niteliği ve kapsamının akılcı bir değerlendirmesi, yeni bir arama programı için gerekli jeolojik bilgi ve olabilirlikleri (bütçe, arama yöntemleri, zaman, vb.) belirlemektedir. Böylece, arama programının başarı şansı artacaktır.

Jeolojik veriler ve kavramlar, arama stratejisinin jeolojik bilgi dökümünü oluşturur. Jeolojik bilgi aramaya ilgili tüm bilgileri içerir: Topoğrafya, uzaktan algılama, jeomorfoloji, jeofizik, jeokimya, maden yatakları tipleri ve oluşum süreçleri, vd. gibi. Aramacı, kuruluşun hedeflerini en elverişli ve en etkin biçimde izlemek ve eldekilerin üzerine konulacak bilgileri tanımlamak üzere jeolojik bilgiyi elde eder ve kullanır. Jeolojik bilginin toplanması ve yorumlanması kuruluşun parasal kaynakları, arama örgütü, yasalar ve saha mülkiyeti, rekabet ve öncel çalışmalarla eşgüdüm halinde olmalıdır.

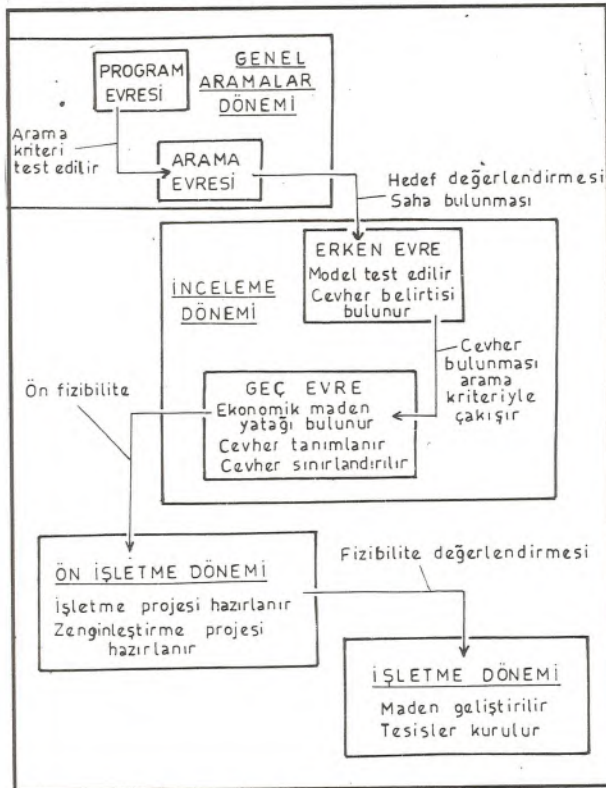
Arama yöntemleri haritalama, jeokimya (dere sedimani, toprak ve kaya), jeofizik, sondaj vb. gibi çalışma biçim ve teknikleridir. Böylece jeolojik bilgiler toplanır ve bir maden yatağı modeli oluşturularak arama sahasına uygulanır. Arama sahasına özgü bu modele ilişkin, temel kriterlerin test edilmesi için gerekli jeoloji verilerini toplamak üzere arama yöntemleri özel olarak seçilirler. Bir sahadaki özel bir yatak tipi için arama yöntemleri belirlendikten sonra arama programının fırsatları ve riskleri değerlendirilir.

Arama stratejisi, yürütülen programın niçin başarılı olacağını ve diğerlerinin neden başarısız olduğunu açıklayan bir veya daha fazla sayıda özgün ve zorlayıcı nedenler içermelidir. Bu nedenler Adams (1985) tarafından "stratejik fırsatlar" olarak adlandırılır ve yeni bir jeolojik kavram, önceden aranmamış bir saha veya bir yeni arama yöntemini gündeme getirebilirler.

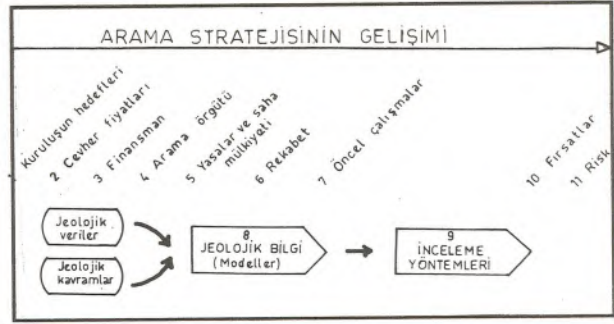
Bailly'ye (1982) göre arama döneminde risk: (a) maden yatağı bulunamaması durumunda para kaybı ve cevher bulunduğu kazanç biçimindeki parasal risk; b) bir yatağın ortamına ilişkin özelliklere yönelik belirli gözlem ve yorumlara ait istatistiksel olasılık, araç ve işlemlerin -eğer varsa- yatağı belirleyeceklerine ait istatistiksel olasılık, varsayılan yatağın öngörülen geometrik, fiziksel ve kimyasal özelliklere sahip olmasına ait

istatistiksel olasılık biçimindeki arama riskleri; ve (c) aramadaki belirsizliklerden ibarettir. Snow (1990) bunlara, çevre sorunlarından ileri gelen risk ile maden politikasının sık sık değişmesinden ileri gelen riski de ekler. Risk, olağan olarak, bir arama stratejisinin gelişimi boyunca zaman zaman gözden geçirilmelidir (Şek. 4). Arama sürecinin her evresinde bir sonraki aşamaya geçmeden önce "Devam/Tamam" kararı verilmelidir. (Bailly ve Still, 1973; Hutchinson, 1980; Snow ve Mackenzie, 1981). Bu kavram, elde edilen verilerin, risk ve yaratılacak değer dengesi yorumunda sürekli değerlendirilmesine dayanır. "Devam/Tamam" kararları, maden yatağının aranması, geliştirilmesi ve işletilmesine ilişkin ekonomik terimlerin, yani maliyetlerin, risklerin ve gelirlerin değerlendirilmesini temsil etmektedir. "Devam" kararı, beklenen gelirin olasılıkla maliyet ve riskin üzerinde olacağı anlamını taşımaktadır. Maliyet ve risk olası gelirden daha fazla olduğunda ise "Tamam" kararı alınır. Söz konusu risk ve yaratılacak değer ilişkisi, zaman içerisinde jeolojik kavramların gelişmesiyle ve sosyal ile yasal koşulların biçim değiştirmesiyle değişime uğrar. Bu nedenle, koşulların değişmesiyle birlikte, zaman zaman geriye dönülerek maden yatağının yeniden değerlendirilmesi yararlı ve gerekli olmaktadır. (Bailly, 1979).

Bu stratejik etkenlerin her biri gereklidir; fakat bir maden yatağının keşfinde hiçbiri tek başına yeterli değildir; insan davranışları, arama programını etkileyen faktörler arasında anahtar konumundadır (Bailly, 1972). Unutulmaması gerekir ki, maden arama etkenlerinin



Şekil 2: Maden arama sürecinin tipik gelişimi (Snow ve Mackenzie, 1981'den değiştirilmiştir.)



Şekil 3: Maden arama stratejisinin gelişiminde stratejik faktörler (Adams, 1985'ten).

arasında en ucuzu insandır (Boldy, 1980). Biriken bilgi ve verilerin yorumlanması ve kullanılması sırasında çoğu aramacı, bireysel olarak, çeşitli ölçülerde arama stratejisinin gidişini etkilemektedir (Adams, 1985). Maddeci, deneyci, mantıksal ve akılcı davranış ile bütünleşmektedir. Bu kapsamda, aramacının başarılı olmasındaki temel fiziksel ve ruhsal gereklilikler şunlardır (Rostad, 1970; Miller, 1976; Bailly, 1979; Frost, 1980; Snow ve Mackenzie, 1981; Adams, 1985):

- 1- Aramacı ile kuruluşun hedeflerinin çakışması
- 2- Maden yatağı bulmak için güçlü bir heves ve istek
- 3- Aramacının yeterli deneyim ve bilgi birikimine sahip olması
- 4- Yaratıcılık, sezgi gücü ve iyimserlik
- 5- Problem çözebilme yeteneği
- 6- Yetki ve sorumluluktan kaçmamak
- 7- Uysal olmamak ve alçakgönüllü davranmamak
- 8- İsrarcı olmak ve direnmek, kaybetmeyi kabullenmemek
- 9- Fiziksel bakımdan arazi koşullarına uygunluk ve dayanıklılık

### Maden Aramacılığının Ekonomik Çerçevesi

Maden arama çalışmalarının belirgin özelliklerinden birisi de bünyesinde büyük risk payı taşımasıdır. Maden aramacılığının ve madencilik çalışmalarının en yoğun olduğu ülkelerden Kanada'da 1951-1974 döneminde, prospeksiyon sırasında her biri için 450 bin dolar harcanarak 2100 mineral belirtisi bulunmuş ve bunlardan sadece 40 tanesinin ekonomik olduğu belirlenmiştir (Snow ve Mackenzie, 1981). Bu büyüklükteki bir arama sermayesinin 25 yılda ekonomik olabilecek bir maden yatağını ortaya koyması olasılığı 1/50'dir. Maliyetler bazında yapılan istatistik değerlendirmeler sonucunda maden yatağı arama harcamaları karşılaştırmasında 1/4 oranı bulunmuştur (Ventura, 1982). Yani maden aranmasına ayrılan 4 doların sadece 1 doları ekonomik olarak işletilebilen bir maden yatağına harcanmış olacaktır; geriye kalan 3 dolar ise genel aramalar yararsız harcamalara gidecektir. Bu riskin temel nedeni, arama dönemi sonunda ortaya konacak varlığın niteliğinin ve niceliğinin

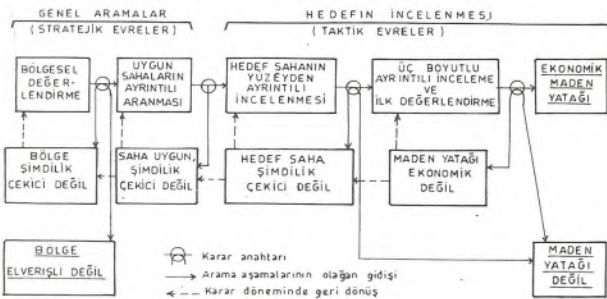
önceden tahmin edilememesidir.

Maden aramacılığının bir diğer önemli ekonomik yanı da aramaya harcanan paranın uzun bir yatırım dönemi sonunda semeresini vermesi, yani geriye dönmesidir. Genel olarak bir bölgede prospeksiyon yapılması kararı ile burada bulunacak bir yatağın işletmeye sokulması arasında 10-15 yıl geçmekte ve ekseriya işletmeye başlanmasından itibaren 7-8 yıllık bir süre sonunda nakit akımı gerçekleşmektedir (Routhier, 1980).

Bütün bu korkutucu ve geriletici faktörlere karşın, bir maden arama çalışmasının başarıyla sonuçlanmasıyla bulunacak olan bir maden yatağı tüm çabalara değerli olacaktır. Bu ekonomik dengenin bir tarafından cevherin bugünkü değeri vardır; öte yandaysa, yapılan arama harcamaları yer alır. Çeşitli maden arama projeleri arasında bir karşılaştırma yapıldığında, arama harcamalarının oldukça değişken oldukları görülür. Ancak, çok genel bir yaklaşımla arama harcamalarının getireceği parasal yükün arama kuruluşunun büyüklüğüyle ters orantılı olduğu söylenebilir (Ventura, 1982). Belirli bir yıldaki arama bütçesi ile bir önceki yılın nakit akımı arasında açık bir bağlantı vardır:

Kuruluşun boyutu büyüdükçe, arama harcamalarının ticaret hacmine oranı azalmaktadır. Arama harcamalarında farklılıklara yol açan belli başlı etkenler şöylece sıralanabilir:

- Sahanın büyüklüğü
- Yapılan çalışmanın ölçeği, sağlığı ve ayrıntı derecesi
- Uygulanan arama yöntemlerinin çeşitliliği ve özellikleri
- Kullanılan araç, alet ve malzeme
- Yollar, tesisler, vb. gibi gerekli sabit yatırımlar
- Projenin gerçekleşmesi için geçen zaman
- Çalışan personelin sayısı ve niteliğine bağlı olarak ücretler.
- İklimin çalışmaları aksatması



**Şekil 4:** Arama sürecinde karar aşamalarının birbirleriyle bağlantıları (Bailly ve Still, 1973'ten)

## MADEN ARAMACILIĞININ ÖRGÜTSEL YAPISI VE YÖNETİMİ

### Maden Arama Kuruluşunun Örgütsel Özellikleri

Bir maden arama kuruluşunun başarısı büyüklüğüyle orantılı değildir; burada anahtar özellik kuruluşun örgütlenme biçimi ve yönetimidir. Kuruluşun etkin ve başarılı olması için, az sayıda ve çok fonksiyonlu elemanlarıyla sade ve esnek bir biçimde örgütlenmesi gerekir (Frost, 1980). Örgüt, en üst düzeyde katkı koyacak ve çıkan fırsatları değerlendirecek biçimde en az sayıda yönetim kademesinin altında düzenlenmelidir. Frost (1980), çok sayıda yönetim kademesinden oluşmuş, çok değişik fonksiyonlar yüklenmiş, çok sayıda uzmanın karar verici konumunda olduğu geniş ve karmaşık örgütlenmelerin yaratıcılığı, dolayısıyla başarıyı engellediği belirtmektedir. Örgüt yapısı, yöneticinin hızlı ve kolay karar vermesini sağlayacak biçimde yeterince esnek olmalıdır. Snow ve Mackenzie'ye (1981) göre, en başarılı arama örgütlenmesi tipi, karar verme-yapma yeteneğini en alt düzeye kadar indirmesi nedeniyle iktidar gücünü merkezden alarak alt kademelere yaymış olanıdır.

Arama örgütlenmesinin yaratıcı, başarılı ve yaşamsal olması için aşağıdaki nitelikleri taşıması gerekir (Bailly, 1979; Frost, 1980; Snow ve Mackenzie, 1981):

- 1- Yüksek nitelikli personel ve işin başarıya ulaşması için çalışanların gereksinimlerine duyarlı yönetim;
- 2- Amaçlara ve hedeflere ulaşmak için iş ilişkilerinin sağlam temellere oturtulması ve standartı yüksek bir çalışma temposunun oluşturulması, kişiler, birimler ve bölümler arasında sıkı bir bilimsel ve teknik işbirliğinin kurulması;

3- Yaratıcı ve üretken bir atmosfer oluşturarak, katı denetimler ve keyfi yönetimlerden uzak bir ortamda bağımsız, yaratıcı ve yenilikçi düşüncenin cesaretlendirilmesi;

4- Yetki ve sorumluluğun en alt düzeye kadar indirilmesi;

5- Madencilik risk ve kâr oranı yüksek ortamlar olması nedeniyle hayal gücünü, yaratıcılığı ve esnekliği teşvik eden ve uyumlu bir yönetim kademesi;

6- Yüksek moral, coşku ve "muktedir olmak-yapmak" davranışı ile "birlikte çalışma" ruhunun yaşatılması;

7- Aramacıları, başarıya ulaşmak için teşvik etmek

ve isteklendirmek üzere bir ödüllendirme ve terfi sisteminin kurulması.

Arama çalışmaları coğrafyaya ilişkin bölgesel bölümlenme veya özel arama grupları temelinde örgütlenebilir. Miller'e (1976) göre, maden jeolojisi çok kapsamlı olduğundan üst düzeyde bir uzmanlaşma gereklidir. Bu yaklaşım biçiminde, belirli bir konudaki uzman elemanlardan oluşan bir grup sürekli olarak yöreden yöreye dolaşacaktır. Snow ve Mackenzie (1981) ise en yaygın örgüt yapısının, bir coğrafik bölge içerisindeki bütün minerallerin aranmasından sorumlu olan taşra teşkilatlarından oluştuğunu ileri sürer. Olasılıkla en yetkin örgütlenme biçimi bu iki yapının birleşmesinden oluşmaktadır. Çalışma ekibinin görevi ustalık yeteneğini elde tutmak ve benzer arama çalışmalarında görevli ekiplerle uzmanlık düzeyinde bağlantı kurmaktır.

Bir maden arama kuruluşunun tek hedefi maden yatağı bulmak olduğuna göre, arazi çalışmaları bu örgütün ana fonksiyonu olmalıdır. Bu nedenle, görevli elemanların hepsi maden yataklarının aranmasında veya değerlendirilmesinde doğrudan yer almalıdır. Yönetici ile arazideki ekipler arasında birden fazla yönetim kademesi olmamalıdır (Frost, 1980).

### Maden Aramacılığında Yönetimin Özellikleri

Maden aramacılığında yönetimin rolü ve fonksiyonları üzerinde bugüne kadar yeterince durulmamıştır. Hatta, madencilik sektöründe uzun yıllar, "iyi madenler kötü yönetilenlerdir" deyişi egemen olmuştur (Bailly, 1979). Genel anlamda maden aramacılığının yönetimi, akılcı hedeflerin saptanması ve bu hedeflere ulaşmak için birlikte çalışmanın örgütlenmesi anlamını taşımaktadır (Dickerson, 1978). Boldy'e (1980) göre, yöneticinin ilk görevi ve sorumluluğu bir arama stratejisinin benimsenmesidir; fakat bundan önce, kuruluşun ana hedefi veya hedefleri belirlenmiş olmalıdır.

Bailly'ye (1979) göre gerekli kaynakları doğru tanımlamak ve işi yönetmek üzere yöneticiler, görevi yerine getirmek amacıyla yöntemleri ve teknikleri tanımak zorundadır. fakat, tüm ince ayrıntıyı bilmeleri gerekli değildir. Snow ve Mackenzie (1981) ise maden aramacılığında, yöneticinin deneyimli bir teknik eleman olması kadar yönetmeye yetenekli olmasını da öngörmektedir. Frost'a (1980) göre de maden aramacılığının yönetiminde, yaratıcı düşüncelerin tanınması, değerlendirilmesi ve seçilmesi için yeterli teknik uzmanlığa sahip olunması önemlidir. Yöneticinin eğitimi ve deneyimi stratejiyi ve planları, örgütü, personeli ve elde edilen sonuçları doğru bir biçimde değerlendirebilecek ölçüde olmalıdır. Bailly (1979) maden aramacılığında yöneticinin kritik görevinin, bir arama projesinin amaçlarına en uygun nitelikteki ve yeterli sayıdaki personeli o işe ayırmak olduğunu belirtir.

Yönetici örgütü çalıştırmak için şu fonksiyonları yerine getirmek zorundadır: Planlama, örgütlenme, personel alma, yönlendirme, eşgüdüm, denetleme ve

değerlendirme. Personele ilişkin fonksiyon en önemlidir ve şunları kapsar: Seçme, işe alma, eğitime, iş verme, yetkilendirme ve ödüllendirme. Tüm bu fonksiyonlar bireysel verimi en yükseğe çıkarmayı ve her bir çalışanın hoşnut edilmesini amaçlamalıdır (Bailly, 1979). Bu fonksiyonları yerine getirmek için yönetici önce gerekli direktifleri formüle eder; ardından, görevin doğru yönde etkin ve yetkin bir biçimde yapılması için gerekli kaynakları (insan, para ve zaman) tahsis eder. Bu fonksiyonların yerine getirilmesi amacıyla yönetici elemanlarıyla sıkı bir iletişim ağı kurmalıdır; Dickerson'a (1978) göre tüm elemanlar aynı teknik dili kullanmalıdır ve bunu sağlamak da yöneticinin görevidir.

Yönetici, ortaya çıkan bir fırsatı değerlendirmek üzere en olası saha seçimini ve sağlıklı bir biçimde incelenmesini başarmak amacıyla, elemanlarının özelliklerini iyi bilmek, yani insan kaynağını yerinde kullanmak zorundadır. Böylece, işin gerektirdiği konuma uygun nitelikteki personel görevlendirilerek en yüksek verim sağlanabilecektir. Burada önemli olan nokta en iyi teknik elemanı seçmek değil de, işin tanımı ile görevlendirilecek kişinin kapasitesini çakıştırabilmektir. Bailly'nin (1979) deyişiyle "görevlendirmedeki amacımız zayıf olan konuları minimuma indirmek değil, güçlü olunan noktaları maksimuma çıkarmaktır". Yönetici, her zaman elemanlarına güvenmeli ve işin başarıyla sonuçlanması için yetki ve sorumluluğu onlara vermeli-dür. Hollister'e (1985) göre, yöneticinin başarılı olmasının ön koşulu huzurlu ve elverişli bir çalışma ortamının yaratılması ve elemanların motivasyonudur. Ayrıca, grup moralinin ve bireylerin moralinin yüksek olması başarıya ulaşmada kritik faktördür.

Arama bütçelerinin tahsis edilmesinde, projeler önceliklerine göre sıralanmalı ve projenin bütçesi veya bir başka deyişle harcamalar planı, doğrudan projede görevli çalışanlar tarafından hazırlanmalı ve gerektiğinde düzeltilmelidir. Böylece, projede sorumluluğu yüklenenler, başarı olasılığının en iyisini seçtiklerine inanacaklardır. Başarılı yönetimler döneminde görülmüştür ki maden yataklarının keşif maliyetleri en düşük düzeyde olmaktadır (Hollister, 1985).

Bir maden arama çalışmasının başarıya ulaşmasında zaman, her zaman can alıcı noktayı oluşturmaktadır. Zamanın iyi kullanılmasının birinci koşulu, hangi cevherin ne zaman aranacağına maden piyasasının incelenerek karar verilmesindedir. Arama projesi kapsamındaki çalışmaların bir zaman çizelgesine bağlanması işin yürütülmesinin esasıdır. Ancak, bir iş için ayrılan sürenin gerçekçi ve akılcı biçimde belirlenmesi gerekir. Ne fazla uzun tutularak boş yere para ve güç harcanmalı, ne de gereğinden az bir sürede işi bitirmeye çalışarak bazı ayrıntıların gözden kaçmasına izin verilmelidir. Yaşamsal önemi olmayan bir proje en kısa zamanda terk edilmelidir, yaşamsal önemi olan proje ise, "vakit nakittir" özdeyişinden hareketle arama ile üretim arasındaki süreyi kısaltacak biçimde yürütülmelidir.

Arama çalışmalarının yönetici tarafından belirli dönemlerde denetlenmesi gerekli ve yararlıdır. İnsan,



para ve zaman kaynakları yanlış planlanmış veya yerinde kullanılmamış olabilir. Başarısızlığın nedenleri mutlaka araştırılmalıdır. Bu denetlemeler takvimin belirli günlerinde veya yıl sonunda yapılmamalıdır. Bailly'ye (1979) göre en iyi kontrol, sonuçların gözden geçirilmesi ve değerlendirilmesi biçiminde, bir arama projesindeki her bir arama aşamasına ilişkin karar döneminden hemen önce olur. Özellikle insan unsurunun niteliksel olarak denetlenmesinde başarı/başarısızlık ölçüsü iyi ayarlanmalıdır. Kuşkusuz maden aramacılığının temel hedefi cevherin bulunmasıdır. Ancak, bu denetimler sırasında bir maden yatağının keşfinden çok, aramacının arama stratejisini iyice kavrayıp planları yerinde ve yetkin uygulaması, zaman ve para kaynakları doğru kullanması, bir maden yatağının keşfi için gerekli tüm arama yöntemlerini ve tekniklerini uygulaması ölçüt olarak alınmalıdır.

Bir arama programı boyunca, bir evreden diğerine geçişte verilecek kararların sağlığı arama stratejisinin geleceği açısından belirleyicidir. Bailly'ye (1979) göre, harcamalar bakımından yetkilendirme sadece bir karar noktasından bir sonrakine kadar olan etkinlikleri kapsadığından kararların zamanlanması önceden ve iyi planlanmalıdır. Karara varılmadan önce yönetici, ulaşılabilecek tüm olası sonuçları analiz etmelidir. Bir yatağın keşfinden önceki kavramlar, olgular ve yorumlarda her zaman bulunan ikili anlamları ve çatışma halindeki kanılar arasındaki sürtüşmeyi yaratıcı bir biçimde kullanarak bunu yapar. Tüm düşünceleri, özellikle çalışanlardan gelenleri dikkatle dinlemeli, fakat kararına varmadan önce yeterli karşıt görüşün serbestçe öne sürüldüğünden de emin olmalıdır. Alınan kararların tüm örgüte yayılması ve hangi düzeyde olursa olsun bütün elemanlar tarafından onaylanması arama çalışmalarının başarıya ulaşması için esastır.

## **SONUÇ: Başarılı Arama Örgütünün Nitelikleri**

### **Başarılı Arama Örgütü**

Başarılı bir maden arama kuruluşunun örgütsel özelliklerini tanımlamadan önce, bir örgütün neden başarısız olduğunu incelemek yararlıdır. Başarısız olan bir örgütte, her şeyden önce dogmatik düşünceler egemendir: Hiyerarşinin doğruluğu ve mutlak otorite örgütün temelidir. Böyle bir örgüt yapısı içerisinde çalışma gruplarında karşıt düşüncedeki kişiler arasında var olması gereken farklı kutuplaşmaların bulunmaması, yararlı tartışmaların ortaya çıkmamasına yol açar. Bunun sonucunda diğerlerinden daha fazla bireysel sorumluluğa sahip elemanlar kişisel hedeflerini kuruluşun hedeflerinin önüne geçirirler. Yöneticiler de sadece yönetmelikleri uygulamakla yetinerek sorumluluğu üstlenmekten kaçınırlar. Çalışma ortamı da uygun olmayan soruların sorulmadığı bir noktaya gelir. Çalışmalar, bu konuda, geçmişle ilgilenirler ve geleceğe hiç bakmazlar. Örgüt, sadece günlük sorunları çözmeye çalışan bir duruma gelmiştir artık.

Çağdaş maden arama kuruluşlarının örgütlenmesi ve yönetimi incelendiğinde görülmektedir ki başarılı bir maden arama kurumu:

- 1- Küçük, derli toplu ve sade olmalıdır,
- 2- Esnek bir örgüt yapısına sahip olmalıdır,
- 3- Elemanları az sayıda ve çok fonksiyonlu olmalıdır,
- 4- Az sayıda idari kademesi olmalıdır,
- 5- Araştırma bütçesi büyük olmalıdır,
- 6- Bireyler ve birimler arasında güçlü ve nitelikli bir iletişim ağı kurulmalıdır,
- 7- Yaratıcı ve üretken bir çalışma ortamına sahip olmalıdır,
- 8- Elemanlarını başarılı olmaya heveslendirmeli ve teşvik etmelidir,
- 9- Hangi idari düzeyde olursa olsun, tüm elemanların kurumun hedeflerini yaymalı ve kabul ettirmelidir.

Doğaldır ki bu çok genel örgütlenme modelleri, ancak politik çıkar kaygılarından uzak durulduğu sürece hayata geçirilebilecektir. Verimli ve sağlıklı bir çalışma ortamının kurulması, işi yapar görünümü taşımaktan çok işin gereklerini yerine getirmekle ve en uygun personeli görevlendirmekle olanaklıdır.

## **DEĞİNİLEN BELGELER:**

- Adams, S.S., 1985, Using geological information to develop exploration strategies for epithermal deposits: *Geology and Geochemistry of Epithermal Systems de, Reviews in Economic Geology, Vol.2, Soc. Econ. Geol., 273-298,*
- Bailly, P.A., 1972, Mineral exploration philosophy: *Mining Cong. Jour., 58 (4), 31-37.*
- Bailly, P.A., 1979, Managing for ore discoveries: *Mining Engng., 31 (6), 663-671.*
- Bailly, P.A., 1982, Risk and the economic geologist: *Econ. Geol., 77, 728-734.*
- Bailly, P.A. ve Still, A.R., 1973, Purpose, procedure, methods, and management: *SME Mining Engineering Handbook da, A.B. Cummins ve I.A.Given (ed), AIME, New York, vol. 1,5. Bölüm, Exploration for Mineral Deposits, A.L. Payne (ed), 2-12.*
- Boldy, J., 1980, some basics on mineral exploration strategy: *CIM Bull., 73 (820), 25-26*
- Dickerson, B.F., 1978, Needed: a new approach to exploration management: *Mining Engng., 30 (6), 632-636.*
- Frost, J.E., 1980, The successful exploration organization- an entrepreneurial approach: *Mining Cong. Jour., 66 (8), 35-40.*
- Hollister, V.F., 1985, Common factors leading to mineral discoveries: *Mining Engng., 37 (8), 1051-1052.*
- Hutchinson, R.D., 1980, A mineral exploration strategy for the 1980's: *CIM Bull., 73 (820), 26-29.*
- Millenburch, D.G., 1978, An early appraisal approach to exploration projects: *Mining Cong. Jour., 64 (3), 21-23.*

- Miller, L.J., 1976, Corporations, ore discovery, and the geologist: *Econ. Geol.*, 71, 836-847.
- Neuerburg, G.J., 1985, Scientific knowledge and modern prospecting: *Mineral. Deposita*, 20,30-32.
- Ohle, E.L. ve Bates, R.L., 1981, Geology, geologists, and mineral exploration: *Econ. Geol.* 75 th Anniv. Vol., 766-774.
- Rostad, O.H., 1970. Exploration philosophy - top to bottom: *Mining Engng.*, 22(1), 26-28.
- Routhier, P., 1980, Où sont les métaux pour l'avenir? *Mém. BRGM*, no 105, Orléans, 410 s.
- Samama, J.C., 1985, La logique des gisements métallifères: *Bull. Soc. geol. France*, 8 Ser., I (7), 953-962.
- Snow, G.G., 1990 of Exploration-From Policy to Prospect: B.M. Semineri, MTA Gen. Müd., Aralık 1990, Ankara.
- Snow. G.G. ve Mackenzie, B.W., 1981, The environment of exploration: Economic, organizational and social constraints: *Econ. Geol.* 75th Anniv. Vol., 871-896.
- Ventura, D., 1982, Structures de financemenet de la prospection minière. Le problème spécifique des pays en voie de développement: *Chron. Rech. Minière*, no 464, 5-25.
- Ventura, D., 1982, Structures de financement de la prospection minière. Le problème spécifique des pays en voie de développement: *Chron. Rech. Minière*, no 464, 5-25.

## 1991 YILINDA DÜZENLENEN JEOLJİ MÜHENDİSLİĞİ'NE İLİŞKİN KURULTAY VE SEMPOZYUMLAR

Tuncay ERCAN- MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etüdlere Dairesi, ANKARA

1991 Yılı da Jeoloji Mühendisliği açısından kurultay ve sempozyumlar yılı olmuş ve çeşitli kuruluşlar tarafından, değişik tarihlerde Ulusal ve Uluslararası toplantılar düzenlenmiştir. Bu toplantılarda meslektaşlarımız tarafından sunulan yüzlerce sözlü bildiri ile ülkemizin doğal kaynak potansiyeli ele alınmış, jeoloji mesleğinin gelişmesi ile sorunların çözüm yolları tartışılmış ve jeolojinin çeşitli disiplinleri çerçevesinde yapılan son çalışmalar sergilenmiştir. Bu yazıda 1991 yılında düzenlenen kurultay ve sempozyumlara ilişkin kısa bilgiler sunulacaktır.

### 44. TÜRKİYE JEOLJİ KURULTAYI -1991

TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası tarafından 4-8 Şubat 1991 tarihleri arasında Ankara'da Devlet Su İşleri ve T.C. Karayolları Genel Müdürlükleri Konferans salonlarında düzenlenmiştir. Jeoloji bilimi ve tekniğinin ayrılmaz bütünselliğinin oluşturduğu konumyla jeoloji mesleğinin, ülkemiz ekonomisine giderek artan oranda kattığı değerlerden güç almakta ve gelişmekte oluşu göz önüne alınarak; 44. Türkiye Jeoloji Kurultayı-1991, ülkemizin değerlendirilebilir doğal kaynak potansiyeline yeni kaynaklar katılmasına katkıları olabilecek bilimsel araştırma ve çalışmaların tartışma ortamına getirilmesi, bu çalışmalara uygulanan yöntem ve tekniklerin irdelenmesi ile içinde bulunduğumuz sorunların tartışılması amaçlarıyla hazırlanmıştır. 44. Türkiye Jeoloji Kurultayı -1991'de 16 oturumda 70 bildiri sunulmuştur. Oturumlar, Deniz Jeolojisi, Jeotermal, Magmatizma, İstanbul Boğazı, Mühendislik Jeolojisi, Çevre Jeolojisi, Hidrojeoloji, Konferanslar, Maden Yatakları, Enerji Hammaddeleri ve Karma Jeoloji konularını kapsamaktaydı. Bildirilerin yanısıra, "Türkiye'de Jeoloji Eğitimi ve İstihdam Sorunları" konulu bir panel ile 4 ayrı slayt gösterisi düzenlenmiştir. Kongre süresince, çeşitli kuruluşların yer aldığı ve teknolojik gelişmelerin izlenebileceği bir sergi de açılmış, ayrıca Doğa konulu fotoğrafların oluşturduğu bir fotoğraf sergisi de düzenlenmiştir. Bilimsel etkinliklerin yanısıra, çeşitli konserler, bale, tiyatro, Halk Dansları gösterisi ve Gelecekteki Jeoloji Gecesi gibi sosyal ve kültürel etkinlikler gerçekleştirilmiştir.



**TMMOB  
JEOLJİ MÜHENDİSLERİ ODASI**



**44. TÜRKİYE JEOLJİ KURULTAYI**





**44. TÜRKİYE JEOLJİ KURULTAYI**



**4-8 Şubat 1991  
ANKARA**

**DSİ - TCK Konferans Salonları**

**PROGRAM**

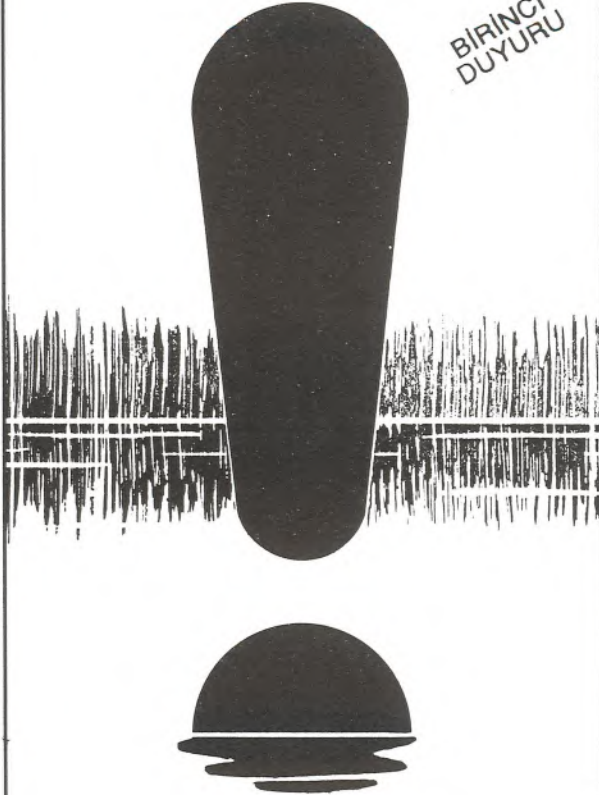
## GÖLLER BÖLGESİ TATLI SU KAYNAKLARININ KORUNMASI VE ÇEVRE SORUNLARI SEMPOZYUMU

Isparta Valiliği, Çevre Koruma Vakfı, Akdeniz Üniversitesi Isparta Mühendislik Fakültesi ve Devlet Su İşleri 18. Bölge Müdürlüğü tarafından ortaklaşa olarak 3-5 Haziran 1991 tarihleri arasında Isparta'da düzenlenmiştir. Sempozyumda, Göller Bölgesi tatlı su kaynaklarının korunması, Yeraltı ve yerüstü su kaynaklarının kirlenmesi, kentleşmenin su kaynaklarına etkisi, endüstriyel, zirai ve evsel atıkların su kaynakları üzerine

## GÖLLER BÖLGESİ TATLI SU KAYNAKLARININ KORUNMASI VE ÇEVRE SORUNLARI SEMPOZYUMU

3-5 HAZİRAN 1991 ISPARTA

BİRİNCİ  
DUYURU



ISPARTA VALİLİĞİ  
ÇEVRE KORUMA VAKFI  
AK.Ü.İSPARTA MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ  
DSİ 18. BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ

etkisi ve bunları depolama teknikleri, Kirlenmiş doğal su kaynaklarında tehlike analizleri konularında 7 oturumda 40 bildiri sunulmuştur. Bu bildirilerin 15 tanesi Hidrojeoloji Mühendisliği kapsamındaydı. Sempozyum süresince çevre konulu fotoğraf sergisi ile teknik geziler ve çeşitli sosyal-kültür etkinlikler de düzenlenmiştir.

## SUAT ERK JEOLOJİ SEMPOZYUMU

Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü tarafından, bu kuruluşa uzun yıllar hizmet veren ve çok sayıda jeoloji Mühendisinin yetişmesini sağlayan emekli öğretim üyesi Prof. Dr. A. Suat Erk adına 2-5 Eylül 1991 tarihleri arasında Ankara'da A.Ü.F.F Jeoloji Mühendisliği Bölümü salonlarında düzenlenmiştir. Sempozyumda jeolojinin çeşitli konularında 14 oturumda 75 bildiri sunulmuştur. Genel Jeoloji, Mühendislik Jeolojisi, Hidrojeoloji, Paleontoloji, Sedimentoloji, Petrografi, Sedimenter Jeoloji, Stratigrafi, Mineroloji ve Maden Yatakları oturumlarında sunulan bu bildiriler jeoloji Mühendislerinin bilimsel ve teknik üretkenliklerinin ve güçlülüklerinin ayrı bir kanıtı olarak uzun yıllar zihinlerimizden çıkmayacaktır.

## SUAT ERK JEOLOJİ SEMPOZYUMU



ANKARA ÜNİVERSİTESİ  
FEN FAKÜLTESİ



TÜRKİYE BİLİMSEL VE TEKNİK  
ARAŞTIRMA KURUMU


## PROGRAM

2 - 5 Eylül 1991

A.Ü. Fen Fak. Jeoloji Mühendisliği Bölümü  
F Blok  
Beşevler / Ankara

## V. ULUSAL KİL SEMPOZYUMU

Anadolu Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Fizik Bölümü, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Maden Mühendisliği Bölümü ve Güzel Sanatlar Yüksekokulu Seramik Bölümü tarafından ortaklaşa olarak, 16-20 Eylül 1991 tarihleri arasında Eskişehir'de, Anadolu Üniversitesi Yunus Emre Kampüsünde düzenlenmiştir. Sempozyumda kil mineralojisi ve jeolojisi ile kil minerallerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri konularında 13 oturumda 51 sözlü bildiri sunulmuştur. Kil Mineralojisi ve jeolojisi, Killerin Jeoteknik Özellikleri, Killerin Fizikokimyasal Özellikleri, Killerin Teknolojik Uygulamaları ve Karma oturumlarda sunulan bu bildirilerin 23 tanesi jeoloji mühendisliği kapsamında olup meslektaşlarımız tarafından hazırlanmışlardır. Ayrıca "Kil ve Sorunları" konulu bir panel de düzenlenmiş, teknik gezi ve çeşitli sosyal-kültürel etkinliklerle sempozyum başarı ile gerçekleştirilmiştir.



ANADOLU ÜNİVERSİTESİ

## V. ULUSAL KİL SEMPOZYUMU

Birinci Duyuru

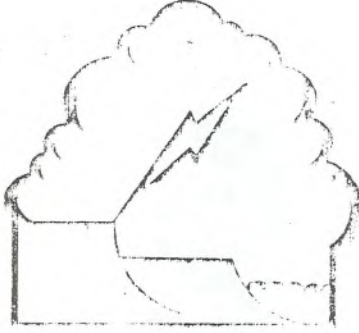
  
  

16 – 20 Eylül 1991  
ESKİŞEHİR

## YAĞIŞ, SEL, HEYELAN SEMPOZYUMU

TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası, Jeofizik Mühendisleri Odası, Jeoloji Mühendisleri Odası, Meteoroloji Mühendisleri Odası ve Orman Mühendisleri Odası tarafından ortaklaşa olarak Ankara'da Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü Konferans Salonunda düzenlenmiştir. Sempozyumda Yağış, Sel ve Heyelan konularında 9 oturumda 23 bildiri sunulmuş olup, bu bildirilerin 5 tanesi jeoloji Mühendisliği kapsamındaydı. Sempozyumda ayrıca slayt ve film gösterileri ile, "Ülkemizde Sel ve Heyelanların Önlenmesine Yönelik Çalışmalar" konulu bir de panel düzenlenmiş ve ülkemizdeki yağış, sel ve heyelan sorunları çeşitli mühendislik disiplinleri kapsamında bilimsel ve teknik yönleriyle tartışılmıştır.

## YAĞIŞ, SEL, HEYELAN SEMPOZYUMU

7 - 9 Ekim 1991  
ANKARA

### DÜZENLEYENLER

- TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası
- TMMOB Jeofizik Mühendisleri Odası
- TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası
- TMMOB Meteoroloji Mühendisleri Odası
- TMMOB Orman Mühendisleri Odası

## OZAN SUNGURLU SEMPOZYUMU

Türkiye Jeoloji ve Petrol aramacılığına büyük katkıları olan ve 27 Kasım 1990 tarihinde bir trafik kazası sonucu, yitirdiğimiz değerli meslektaşımız Ozan Sungurlu'nun anısını ve ideallerini sürekli kılmak amacıyla kurulan "Ozan Sungurlu Bilim, Eğitim ve Yardım Vakfı" tarafından, 26-28 Kasım 1991 tarihleri arasında Ankara'da Hilton Oteli kongre salonlarında düzenlenmiş olan Uluslararası Ozan Sungurlu Sempozyumunda 5 oturumda 28 sözlü bildiri sunulmuştur. Petrol Jeolojisi, Türkiye Tektonik, Stratigrafi ve Sedimanter Jeoloji ile Petrol Aramacılığında Jeofizik Yöntemler Oturumlarında İngilizce olarak sunulan bu bildirilerin 22 tanesi Jeoloji Mühendisliği kapsamındaydı. Sempozyumda ayrıca "Türkiye ve Yakın Civarının Tektonik Evrimi" konulu bir panel de Türkçe olarak düzenlenmiş, ayrıca çeşitli sosyal-kültürel etkinlikler de gerçekleştirilmiştir.

## TÜRKİYE 1. ULUSAL HEYELAN SEMPOZYUMU

Karadeniz Teknik Üniversitesi Mühendislik-

Ozan SUNGURLU Bilim, Eğitim ve Yardım Vakfı

Ozan SUNGURLU Foundation for Science,  
Education and Aid



## OZAN SUNGURLU SYMPOSIUM

26 - 28 KASIM / NOVEMBER 1991  
ANKARA / TÜRKİYE

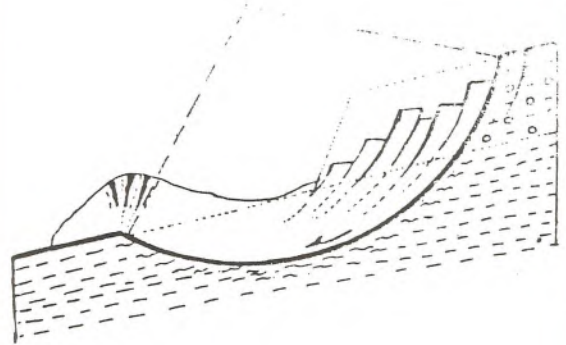
Teknik program ve bildiri özetleri  
Technical programme and abstract of papers

Mimarlık Fakültesi tarafından 27-29 Kasım 1991 tarihleri arasında Trabzonda, üniversitenin Atatürk Kültür ve Sanat Merkezi salonlarında düzenlenmiştir. Ülkemizin pek çok yöresinde, özellikle Doğu Karadeniz Bölgesinde sıkça görülen heyelanlar sonucunda yerleşim, tarım ve orman alanları, enerji hatları ve ulaşım yapılarının tahrip olmaları göz önüne alınarak; heyelanların önceden haber alınmaları, nedenleri ve önlenmelerinin yollarını ortaya koymak amacıyla düzenlenen sempozyumda 9 oturumda 39 sözlü bildiri sunulmuştur. Bu bildirilerin 24 tanesi Jeoloji Mühendisliği kapsamındaydı. Sempozyum sırasında ayrıca video gösterisi ile Heyelan konusunda bir de panel düzenlenmiştir. Arazi gezileri ile sosyal-kültürel etkinliklerin de yer aldığı sempozyuma Bağımsız Devletler Topluluğu (Rusya) dan araştırmacılar da katılmışlardır.

KARADENİZ TEKNİK  
ÜNİVERSİTESİ



TÜRKİYE 1. ULUSAL  
HEYELAN SEMPOZYUMU  
27 - 29 KASIM 1991



Mühendislik - Mimarlık Fakültesi  
TRABZON

## JMO ALTIN ÇEKİÇ JEOLOJİ BİLİM ÖDÜLÜ VE Prof. Dr. AYHAN ERLER

1992 yılından itibaren Jeoloji Mühendisleri Odası tarafından ülkemizde jeoloji biliminin gelişmesine üstün katkıları olan araştırmacılara Altın Çekiç Jeoloji Bilim Ödülü verilmeye başlanmış ve ilk ödül ODTÜ Jeoloji Mühendisliği Bölümü Öğretim üyelerinden Prof. Dr. Ayhan Erler'e verilmiştir. Kendisini kutlar, bundan sonraki çalışmalarında başarılarının devamını dileriz.

### Prof. Dr. AYHAN ERLER'İN ÖZGEÇMİŞİ:

#### Doğum Yeri ve Tarihi

Ankara, 1 Eylül 1946

#### Medeni Hali:

Evli, 2 kızı var.

#### Öğrenim Durumu:

Atatürk İlkokulu, Ankara 1952-1957  
Cebeci Ortaokulu, Ankara 1957-1960  
Gazi Lisesi, Ankara 1960-1963  
Orta Doğu Teknik Üniversitesi,  
Jeoloji Mühendisliği Bölümü,  
Lisans 1963-1968  
Yüksek Lisans 1968-1970  
University of Utah,  
Dept. of Geology and Geophysics.  
Doktora 1970-1974

#### Askerlik Görevi:

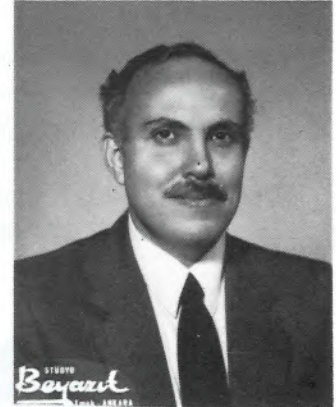
Zırhlı Birlikler Okulu Temmuz-Ekim  
1975

#### Ödüller:

M.T.A. Bursu 1965-1968  
U.S.A.I.D. Bursu 1970-1974  
TUBİTAK Bilim Teşvik Ödülü 1985  
Fulbright Bursu 1987-1988  
J.M.O. Altın Çekiç  
Jeoloji Bilim Ödülü 1992

#### Bulunduğu Görevler:

M.T.A Genel Müdürlüğü  
Maden Etüd Dairesi . Jeolog Temmuz-Kasım  
1968



O.D.T.Ü. Jeoloji Müh. Böl.,  
Asistan Kasım 1968  
-Eylül 1970  
Noranda Exploration Inc.,  
Jeolog Haziran-Eylül  
1973  
O.D.T.Ü. Jeoloji Müh. Böl.,  
Öğretim Görevlisi 1974-1975  
Yardımcı Doçent 1975-1982  
Doçent 1982-1987  
Bölüm Başkan Yardımcısı 1979-1987  
Maden Yatakları-Jeokimya  
Anabilimdalı Başkanı 1983-1987  
O.D.T.Ü. Müh. Fak.  
Yönetim Kurulu Üyesi 1985-1986  
Türkiye Jeoloji Kurumu,  
Bilimsel-Teknik Kurul Üyesi 1975-1977  
1978-1981

Bülten Editörü	1982-1983 1985-1986
2. Başkan	1985-1986
Türk Standartlar Enstitüsü, Maden Hazırlık Grubu Üyesi	1976-1979
University of Nevada-Reno, Dept. of Geological Sciences	
Misafir Araştırmacı	1987-1988
O.D.T.Ü. Jeoloji Müh. Böl., Doçent	1988-1989
Profesör	1989-
Bölüm Başkan Yardımcısı	1988-1990
Maden Yatakları-Jeokimya Anabilimdalı Başkanı	1988-
Jeoloji-Jeofizik Araştırma Merkezi Yöneticisi	1990-

**Yabancı Lisan:**  
İngilizce

**Prof. Dr. AYHAN ERLER'İN  
YAYIN LİSTESİ:**

**a. Makaleler**

- Erler, A., 1975, Ağızlar (Gölköy-Ordu) kurşun-çinko zuhurunun jeolojisi; Türkiye Jeol. Kur. Bült., 18, 139-142.
- Erler, A., 1977, Alteration and trace elements in the Jenney Horizon of the Park City Formation, Park City District, Utah: Salt Lake City, Univ. Utah Geol. Res. Fund. Report of Activities, 1972-1976, 19-21.
- Erler, A., 1979, Karakoca (Simav-Kütahya) kurşun-çinko yatağı kükürt izotoplarının incelenmesi: Türkiye Jeol. Kur. Bült., 22, 117-119.
- Erler, A. ve Tekeli, O., 1980, Aladağ ofiyolit dizisindeki diyabaz dayklarının kökeni: Türkiye Jeol. Kur. Bült., 23, 15-20.
- Erten, M.H., Özbayoğlu, G., Timuçin, M. ve Erler, A., 1980, Attepe demir cevherlerinin zenginleştirilmesi ve sinterlenmesi: Ankara, TÜBİTAK, 7. Bilim Kong., Müh. Araşt. Grubu Tebliğleri (Maden ve Metalurji Seksiyonu), 299-310.
- Güleç, N. ve Erler, A., 1983, Masif sülfid yataklarındaki piritlerin karakteristik iz element içerikleri: Türkiye Jeol. Kur. Bült., 26, 145-152.
- Erler, A., 1984, Tectonic setting of the massive sulfide deposits of the Southeast Anatolian Thrust Belt; Tekeli, O. and Göncüoğlu, M.C., ed., "Geology of the Taurus Belt" de: Ankara, M.T.A.--TJK Yayını, 309-316.
- Erler, A., 1984, Faz Diyagramları; Çağatay, N. ve Erler, A., ed., "Jeokimya-Temel Kavramlar ve İlkeler" de: Ankara, T.J.K. Yayını, 107-122.
- Erler, A., 1984, Kısmi Basınç Diyagramları; Çağatay, N. ve Erler, A., ed. "Jeokimya - Temel Kavramlar ve İlkeler" de: Ankara, T.J.K. Yayını, 123-129.

- Erler, A., 1986, Evren; Erler, A., ed., "Jeokimya-Ortamlar" da: Ankara, T.J.K. Yayını, 1-14.
- İllez, H.İ., Karahanoğlu, N. ve Erler, A., 1987, Timing of hydrocarbon generation in the northern Thrace Basin: O.D.T.Ü. Temel ve Uyg. Bil. Derg., 20/3, 245-268.
- Aydın, N.S. ve Erler, A., 1988, Mineralogy, petrography and geochemistry of Kızıldağ chromites: O.D.T.Ü. Temel ve Uyg. Bil. Derg., Yerbilimleri-I, Melih Tokay Simp., 21/1-3, 523-539.
- Sbiehi, A., Karahanoğlu, N. ve Erler, A., 1988, Statistical analysis of major, minor and trace element contents of Turkish coals: O.D.T.Ü. Temel ve Uyg. Bil. Derg., Yerbilimleri-I, Melih Tokay Simp., 21/1-3, 555-566.
- Parlakyığıt, A. ve Erler, A., 1989, Geology of the Çamkoru-Özbekler area (Kızılcahamam-Ankara): O.D.T.Ü. Temel ve Uyg. Bil. Derg., Yerbilimleri-II, 22/3, 1-17.
- Erler, A., 1989, Geochemical character of the hydrothermal alteration zones around the Madenköy-Siirt massive sulfide deposit and implications for geochemical exploration: Jl. Geochem. Expl., 32, 405-407.
- Ediger, V.S. ve Erler, A., 1990, Palynology, geochemistry and thermal history of the shales associated with the Küre massive sulfide deposits (Northern Turkey): Ore Geol. Rev., 5, 461-468.
- Erler, A., Nackowski, M.P. ve Tokay, M., 1990, Pedo-geochemical patterns around the Ağızlar lead-zinc occurrence (Gölköy-Ordu-Turkey): O.D.T.Ü. Temel ve Uyg. Bil. Derg., Yerbilimleri-III, 23/3, 1-15 (baskıda).
- Erler, A., Akıman, O., Unan, C., Dalkılıç, F., Dalkılıç, B., Güven, A. ve Önen, P., 1991, Kaman (Kırşehir) ve Yozgat yörelerinde Kırşehir Masifi magmatik kayaların petrolojisi ve jeokimyası: TÜBİTAK, Doğa-Türk Müh. ve Çevre Bil. Derg., 15/1, 76-100.
- Erler, A. ve Larson, L.T., 1992, Genetic classification of gold occurrences of the Aegean region of Turkey: İzmir, Int. Earth Sc. Cong. on Aegean Regions Proceedings, (baskıda).
- Larson, L.T. ve Erler, A., 1992, Geologic setting and litho-geochemical characterization of two disparate precious metal prospects, Western Turkey: Jl. Geochem. Expl., 35, (baskıda).

**b. Kitaplar**

- Aral, H. ve Erler, A., 1981, Porfiri Bakır Yatakları: O.D.T.Ü. Müh. Fak. Yayını, No: 67, 100 s.
- Çağatay, N. ve Erler, A., ed., 1984, Jeokimya-Temel Kavramlar ve İlkeler: Türkiye Jeol. Kur. Yerbilimleri Eğitim Dizisi, 293 s.
- Erler, A., ed., 1986, Jeokimya-Ortamlar: Türkiye Jeol. Kur. Yerbilimleri Eğitim Dizisi, 353 s.



### c. Bildiri Özetleri

- Erlor, A., 1975, Ağızlar (Gölköy-Ordu) kurşun-çinko zuhurunun jeolojisi: Türkiye Jeol. Kur. 29. Bil ve Tek. Kurultayı.
- Erlor, A., 1976, Patara (Gelemiş-Antalya) ve yakın çevresinin jeolojisi: Türkiye Jeol. Kur. 30. bil ve Tek. Kurultayı.
- Erlor, A., 1977, Trace elements in the Jenney Horizon of the Park City Formation, Park City District, Utah: Int. Assoc. Geochem. and Cosmochem., 2nd Symp. on the Origin and Distribution of the Elements, Paris.
- Erlor, A. ve Tekeli, O., 1979, Aladağ ofiyolit dizisindeki diyabaz dayklarının kökeni: Türkiye Jeol. Kur. 33. Bil. ve Tek. Kurultayı.
- Erlor, A., 1980, Origin of Madenköy-Siirt massive sulfide deposit, Turkey: 26e Congres Geol. Int., Paris.
- Erten, M.H., Özbeyoğlu, G., Timuçin, M. ve Erlor, A., 1980, Attepe demir cevherlerinin zenginleştirilmesi ve sinterlenmesi: TÜBİTAK, 7. Bilim Kong. Maden ve Metalurji Sektiyonu.
- Erlor, A., 1983, Madenköy-Siirt masif sülfid yatağında cevherleşme ve alterasyon zonlaşması: Türkiye Jeol. Kur. 37. Bil. ve Tek. Kurultayı.
- Güleç, N. ve Erlor, A., 1983, Masif sülfid yataklarındaki piritlerin karakteristik iz element içerikleri: Türkiye Jeol. Kur. 37. Bil ve Tek. Kurultayı.
- Erlor, A., 1983, Tectonic setting of the massive sulfide deposits of the Southeast Anatolian Thrust Belt: Int. Symp. on the Geology of the Taurus Belt, Ankara.
- Dalkılıç, B. ve Erlor, A., 1986, Sarıhacılı-Dıvanlı-Azizli (Yozgat) bölgesinin jeolojisi: Türkiye Jeoloji Kurultayı 1986.
- Tekinturhan, B., Tokay, M., Erlor, A. ve Atabey, E., 1986, Stream sediment geochemical exploration at Kalkım region (Yenice-Çanakkale-Turkey): Int. South European Symp. on Expl. Geochem., Atina.
- Erlor, A., 1986, Pedogeochemical patterns around the Ağızlar lead-zinc occurrence (Gölköy-Ordu-Turkey): Int. South European Symp. on Expl. Geochem., Atina.
- Erlor, A., 1987, Geochemical character of the hydrothermal alteration zones around the Madenköy-Siirt massive sulfide deposit and its implications for geochemical exploration: 12th Int. Geochem. Expl. Symp., Orleans.
- Sbiehi, A., Karahanoğlu, N. ve Erlor, A., 1987, Statistical analysis of major, minor and trace element contents of Turkish Coals: O.D.T.Ü., Melih Tokay Geol. Symp.
- Aydın, N.S. ve Erlor, A., 1987, Mineralogy, petrography and geochemistry of Kızıldağ chromites: O.D.T.Ü., Melih Tokay Geol. Symp.

- Erlor, A., 1988, Geology of the Madenköy-Siirt massi ve sulfide deposit, Turkey: Geol. Soc. America, Cordilleran Sect., Las Vegas, Nevada.
- Erlor, A., 1988, Geology of the Madenköy-Siirt massi ve sulfide deposit, Turkey: Geol. Soc. America, Cordilleran Sect., Las Vegas, Nevada.
- Erlor, A., Aydın, A., Yener, L. ve Saran, A., 1988, Massive sulfide deposits of the Southeastern Anatolian Thrust Belt: Geol. Soc. America, Southeastern Sect., Columbia, South Carolina.
- Erlor, A. ve Larson, L.T., 1990, Genetic classification of gold occurrences of the Aegean region of Turkey: Int. Earth Sc. Cong. on Aegean Region, İzmir.
- Erlor, A., 1990, Türkiye'de bakır-kurşun-çinko ve altın: TÜBİTAK, Türkiye'nin Yeraltı Zenginlikleri Paneli.
- Erlor, A., Akıman, O., Unan, C., Dalkılıç, F., Dalkılıç, B., Geven, A. ve Önen, P., 1991, Kaman (Kırşehir) ve Yozgat yörelerinde Kırşehir Masifi mağmatik kayaların petrolojisi ve jeokimyası: 44. Türkiye Jeoloji Kurultayı.
- El-Sobihy, A. R. ve Erlor, A., 1991, Evaluation of the mineral resource wealth of Turkey using the annual unit regional value approach: 44. Türkiye Jeoloji Kurultayı.
- Larson, L.T. ve Erlor, A., 1991, Geologic setting and lithogeochemical characterization of two disparate precious metal prospects, Western Turkey: 15 the Int. Geochem. Expl. Symp., Reno, Nevada.
- Göncüoğlu, M.C., Turhan, N. ve Erlor, A., 1992, The evolution of the NW margin of the Arabian Plate: Evidence from the Bitlis Metamorphics: First SE Asia Geol. Cong., Islamabad.
- Akıman, O., Erlor, A., Göncüoğlu, M.C., Geven, A., Türel, T.K., Kadioğlu, Y.K. ve Dalkılıç, F., 1992, Geochemical characteristics of granitoids along the western margin of the Central Anatolian Crystalline Complex and their tectonic implications: Work in Progress on the Geol. of Türkiye, Int. Workshop, Keele.

### d. Tezler

- Erlor, A., 1970, Geology of Ağızlar lead-zinc occurrence (Gölköy-Ordu-Turkey): O.D.T.Ü., Yüksek Lisans Tezi, 76. s.
- Erlor, A., 1974, Alteration and trace elements in the Jenney Horizon of the Park City Formation, Park City District, Utah: Univ. of Utah, Doktora Tezi, 122 s.
- Erlor, A., 1982, Madenköy-Siirt masif sülfid yatağı çevresindeki hidrotermal alterasyon: O.D.T.Ü., Doçentlik Tezi, 131 s.

### e. Araştırma Raporları

- Bora, E., İldız, T. ve Erlor, A., 1970, Giresun G39-a2 ve G39-a3 paftalarının jeolojik etüd ve maden

- prospeksiyonu raporu: M.T.A. Derleme, Rapor No. 4438, 30 s.
- Erlor, A., 1973, Geology of Ellendale Mine, Nye County, Nevada: Norandex Inc., Rep. of Property Examination, 13 s.
- Erlor, A., 1973, Preliminary examination of Bellehelen District, Nye County, Nevada: Norandex Inc., rep. of Property Examination, 6 s.
- Erten, M.H., Özbayoğlu, G., Timuçin, M. ve Erlor, A., 1979, Attepe ve Kızıl demir cevherlerinin teknolojik araştırılması: O.D.T.Ü., Uyg. Araşt. Rap., 85 s.
- Doyuarn, V., Erlor, A., Şorman, Ü., Paşamehmetoğlu, G. ve Çorapçioğlu, Y., 1980, Avnik (Bingöl) demir yatakları incelemesi: O.D.T.Ü., Uyg. Araşt. Rap., 137 s.
- Norman, T., Doyuran, V., Tokay, M., Özkaya, İ., Erlor, A., İrfan, Y., Arda, O., Akyılmaz, Ö., Tarım, G., Tuncer, E.R., İnal, A., Tapkın, H., Eseller, G., Atalay, M. ve Türkelli, N., 1980, Burdur-Antalya yüksek standardlı demiryolu jeolojik ve ekonomik fizibilite etüdü: O.D.T.Ü., Uyg. Araşt. Rap., 239 s.
- Erlor, A., 1980, Madenköy-Siirt masif sülfid bakır yatağı çevresindeki hidrotermal alterasyonunun kimyasal özellikleri: TÜBİTAK, Proje No. TBAG-449, 47 s.
- Özbayoğlu, G. ve Erlor, A., 1982, Beyşehir barit işletmesine ait Hüyük barit cevherinin zenginleştirilmesi: O.D.T.Ü., Uyg. Araşt. Rap., 66 s.
- Erlor, A., Unan, C. ve Lünel, T., 1983, Kütahya-Gümüşköy maden yatağı gümüş tenörü sonuçlarının değerlendirilmesi: O.D.T.Ü., Uyg. Araşt. Rap., 37 s.
- Erdemgil, M., Doyuran, V., Özkan, Y., Wasti, Y. ve Erlor, A., 1983, Elmadağı heyalanı ve varyantının jeoteknik etüdü: O.D.T.Ü., Uyg. Araşt. Rap., 48 s.
- Tokay, M., Erlor, A. ve Lünel, T., 1983, Türkiye kömür potansiyeli ve aramaları: O.D.T.Ü., Uyg. Araşt. Rap., 285 s.
- Akyılmaz, Ö., Tuncer, E.R., Özkan, Y., İnal, A., Erlor, A., Koçyiğit, A., Tapkın, H., Lünel, T., Erant, E., Karahanoğlu, N., Dirik, K., Türkelli, N., Birgönül, T. ve Acar, O., 1984, Horasan-Gürbulak demiryolu fizibilite etüdü: O.D.T.Ü., Uyg. Araşt. Rap., 229 s.
- Erlor, A., Yener, L., Saran, A., Aydın, A., ve Başokur, A.T., 1987, Etibank Ergani Bakır İşletmesi Müessesesi, Rezerv arttırmaya yönelik master arama programı: Teknomad A.Ş., Rapor No. 87/1, 87 s.
- Erlor, A. ve Parlakyiğit, A., 1987, Kütahya-Gümüşköy Maden yatağının jeostatistik değerlendirmesi: O.D.T.Ü., Araşt. Fonu Projesi, 174 s.
- Erlor, A., ve Aydın, N., 1989, Türkiye Maden Yatakları Bibliyografyası: O.D.T.Ü., Araşt. Fonu Projesi, 151 s.
- Erlor, A. ve Dirik, K., 1989, TTK Üzülmöz İşletmesi Asma Bölümü jeoloji etüdü: O.D.T.Ü., AGUDÖS Rap., 48 s.
- Erlor, A., Akıman, O., Unan, C., Dalkılıç, F., Dalkılıç, B., Geven, A. ve Önen, P., 1989, Kaman (Kırşehir)\_ ve Yozgat yörelerinde Kırşehir Masifi magmatik kayaların petrolojisi ve jeokimyası: TÜBİTAK, Proje No. TBAG-677, 119 s.
- Göncüoğlu, M.C., Toprak, G.M.V., Kuşçu, İ., Erlor, A. ve Olgun, E., 1991, Orta Anadolu Masifinin batı bölümünün jeolojisi, Bölüm 1: Güney Kesim: O.D.T.Ü., AGUDÖS Rap., 140 s.,
- Güleç, N., Tankut, A., Karahanoğlu, N. ve Erlor, A., 1992, Kızılcahamam yöresinde jeotermal sistem-vulkanizma ilişkisi: O.D.T.Ü., Araşt. Fonu Projesi, 66 s.

#### f. Ders Notları

- Erlor, A., 1992, Jeokimyasal Arama Semineri: M.T.A. Genel Müd. 61 s.

## ANADOLU'NUN RENKLİ OLARAK BASILAN İLK JEOLOJİ HARİTALARI

Ülkemizde ilk jeoloji araştırmaları 1840 yılından itibaren, önceleri yabancı araştırmacılar tarafından yapılmaya başlanmıştır. Genellikle maden alanlarına ilişkin jeolojik çalışmalarla, demiryolları ve karayolları güzergah çalışmaları ve coğrafik-arkeolojik araştırmalar birlikte yürütülmüştür. Anadolu'nun ilk jeolojik incelemelerini yaparak iz bırakan yabancı araştırmacılar ve çalıştıkları yıllar şu şekilde sıralanabilir: Hamilton (1840-1842), Tchihatcheff (1840-1849), Schlehman (1851-1852), Viquesnel (1854-1868), Abdullah Bey (Hammer Schmith, 1860-1867), Washington (1894-1900), Toulou (1896-1902), Fitzner (1898-1899) ve Philippson (1898-1910). Bu jeolojik çalışmalarla birlikte, Anadolu'nun ilk jeolojik haritaları da hazırlanarak Avrupa'da basılmaya başlanmıştır. Jeoloji Mühendisliği Dergisi'nin bu sayısından itibaren Anadolu'nun renkli olarak basılan ilk jeolojik haritalarından örnekler sunulacaktır. Arka sayfalarda, Philippson tarafından hazırlanan ve 1910-1914 yılları arasında Almanya'da basılan Batı Anadolu ve Ege adalarına ilişkin ayrıntılı jeolojik haritalar sunulmaktadır. Alman araştırıcı Prof. Dr. Alfred Philippson, Bonn Üniversitesi Coğrafya bölümü öğretim üyesi olup, Alman Arkeoloji Enstitüsü hesabına 1898-1910 yılları arasında Batı Anadolu'da çalışmış ve arazi gözlemlerini 5 ciltlik "Reisen und Forschungen im Westlichen Kleinasien" adlı eserinde yayınlamıştır. Dergimizin bu sayısında, Philippson'un Almanya'da basılan 6 haritasından Ayvalık-Biga, İzmir ve Denizli paftaları olarak adlandırılan 3 tanesi ek olarak verilmiştir. Haritaların oijinal boyutları 67 cm x 63 cm. olup 1/300.000 ölçeklidirler.

A. Philippson: Geologische Karte des westlichen Kleinasiens Blatt I.







# 1992 VE 1993 YILLARINDAKİ JEOLOJİYE İLİŞKİN BİLİMSEL TOPLANTILAR

Jeoloji biliminin farklı disiplinlerinde düzenlenen bilimsel toplantılar her geçen yıl giderek artmaktadır. Değişik ülkeler ve kuruluşlar tarafından 1992 ve 1993 yıllarında programlanan uluslararası bilimsel toplantıların bir kısmı, "Episode" dergisinin Aralık 1991 de yayımlanan 14/4 ncü sayısından (sayfa 377-381) alınmış ve meslektaşlarımızın yararına sunulmuştur:

## 1992

### January

January 6-7

**MINERAL DEPOSITS** (Study Group, Field Trip, and Meeting), Aberdeen, Scotland. (C.M. Rice, Dept. of Geology and Petroleum Geology, Meston Building, King's College, University of Aberdeen, AB9 2UE, Scotland)

January 18-22

**GEOLOGY OF THE ARAB WORLD** (First International Conference), Cairo, Egypt. (Professor Ali Sadek, Conference Chairman, Geology Department, Faculty of Science, Cairo University, Cairo, Egypt. Telex: UNCAI UN 943 72)

January 18-25

**EARTH SCIENCES, COMPUTERS, AND THE ENVIRONMENT** (11th Australian Geological Convention), Victoria, Australia. (Secretariat, 11th Australian Geological Convention, 232 Bridge Road, Richmond, Victoria 3121, Australia)

January 20-24

**FORUM 1992/MINERALS COLLOQUIUM** (2nd Colloquium), Ottawa, Ontario, Canada. (Christy Vodden, Geological Survey of Canada, Energy, Mines and Resources, 601 Booth Street, Ottawa, Ontario K1A 0E8, Canada. Phone: (613) 995-3084; telefax: (613) 996-8059)

### February

February 4-6

**MINERALS, METALS AND THE ENVIRONMENT** (Conference and Exhibition), London, UK. (The Conference Office, The Institution of Mining and Metallurgy, 44 Portland Place, London W1N 4BR, UK)

February 9-12

**LANDSLIDES** (6th International Symposium), New Zealand. (Dr. L. Primel, LCPC, 58 Bd. Lefebvre, 75732 Paris Cedex 15, France)

February 11-19

**EVOLUTION OF DESERTS** (International Symposium), Ahmedabad, India. (Dr. A.K. Singhvi, Convener, Symposium on Deserts, Physical Research Laboratory, Navrangpura, Ahmedabad 380 009, India. Phone: 0272-490116(R), 462129(0); telefax: 91-272-445292; telex: 0121-6397 PRL IN)

February 16-19

**PHANEROZOIC BIO-EVENTS AND EVENT STRATIGRAPHY** (5th and Final International Conference of IGCP Project 216, Global Bio-Events), Göttingen, Germany. (Professor O.H. Walliser, Inst. Geol. Palaeont., Goldschmidt-Str. 3, D-3400 Göttingen, Germany)

February 18-20

**V.E. MCKELVEY FORUM ON ENERGY RESOURCES** (8th Annual), Houston, Texas, USA. (Christine Turner, USGS, Box 25046, MS 939, Federal Center, Denver, CO 80225, USA. Phone: (303) 236-1561)

February 23-27

**SOUTH ASIAN GEOLOGICAL CONGRESS** (1st Geological Congress), Islamabad, Pakistan. (Dr. Hilal A. Raza, Secretary General-GEOSAS I, c/o Hydrocarbon Development Institute of Pakistan, 230 Nazimuddin Road, F-7/4, Islamabad, Pakistan)

February 28-29

**MESOZOIC MAGMATISM OF EASTERN MARGIN OF INDIA** (International Conference), Patna, India. (Prof. N.C. Ghose, Department of Geology, Patna University, Patna 800 005, India)

### March

March

**CONTINENTAL TECTONICS AND MAGMATISM OF THE JURASSIC NORTH AMERICAN CORDILLERA** (Penrose Conference), Twentynine Palms, California, USA. (David M. Miller, U.S. Geological Survey, 345 Middlefield Road, MS-975, Menlo Park, CA 94025, USA. Phone: (415) 329-4923. Or Richard M. Tosdal (same address). Phone: (415) 329-5423)

March 3-30

**COMPUTER SIMULATED MINERAL EXPLORATION WORKSHOP** (21st), Fontainebleau, France. (L. Zanone, Workshop Manager, Ecole des Mines de Paris, CGGM-IGM, 35, rue Saint-Honoré, 77305 Fontainebleau Cedex, France. Phone: (33 1) 64 69 49 30; telefax: (33 1) 64 69 47 01; telex: 694 736F)

March 4-6

**CARBON DIOXIDE REMOVAL** (1st International Conference), Amsterdam, The Netherlands. (ICCCR c/o KIVI, P.O. Box 30424, 2500 GK The Hague, The Netherlands. Phone: 3170 391 98 90; telefax: 3170 391 98 40)

March 4-7

**FORMER ENSO PHENOMENA IN WESTERN SOUTH AMERICA: RECORDS OF EL NINO EVENTS** (International Symposium), Lima, Peru. (Dr. José Macharé, Instituto Geofísico del Perú, Apartado 3747, Lima 100, Peru. Telefax: (51-14) 37 02 58)

March 9-11

**SEISMIC PROCESSING AND INTERPRETATION—THE INTEGRATED APPROACH** (Seminar), Kristiansand, S. Norway. (Karin B. Haugness, Conference Manager, Norwegian Petroleum Society (NPI), P.O. Box 1897 Vika, N-0124 Oslo 1, Norway. Phone: 47 2 43 00 50; telefax: 47 2 55 46 30; telex: 77 322 nopet n)

March 9-12

**SUSTAINABLE DEVELOPMENT: ENERGY AND MINERAL RESOURCES AND THE ENVIRONMENTAL IMPACT OF THEIR UTILIZATION IN THE CIRCUM-PACIFIC REGION** (Symposium), Bangkok, Thailand. (Ms. Mary Stewart, Circum-Pacific Council, 5100 Westheimer Road, Suite 500, Houston, TX 77056, USA. Phone: (713) 622-1130; telefax: (713) 622-5360)

March 16-20

**LUNAR AND PLANETARY SCIENCE CONFERENCE** (23rd Annual), Houston, Texas, USA. (Pamela Jones, LPI Program Services Department, 3303 NASA Road 1, Houston, TX 77058, USA. Phone: (713) 486-2150)

March 18-21

**ASIA/PACIFIC MINING CONFERENCE AND EXHIBITION** (3rd), Manila, Philippines. (Lawrence Lau, Group Project Manager, Cahners Exposition Group (Singapore) Pte Ltd., Suite 12-01 World Trade Centre, 1 Maritime Square, Singapore 0409. Phone: 2711013; telefax: 2744666; telex: RS 39200 CEGSP)

March 30-April 1

**PETROLEUM GEOLOGY OF NW EUROPE** (4th Conference), London, UK. (Petroleum Geology of NW Europe Conference 1992: Conference Associates & Services Ltd., Congress House, 55 New Cavendish Street, London W1M 7RE, UK. Phone: 071-486 0531; telefax: 071-935 7559)

### April

April 6-9

**SALT** (International Meeting), Kyoto, Japan. (Secretariat, c/o Japan Tobacco Inc., 8th Floor, Shinkasumigaseki Building, 3-2 Kasumigaseki 3-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100, Japan. Phone: 03-592-8470; telefax: 03-595-2429)

April 6-10

**EUROPEAN GEOPHYSICAL SOCIETY** (17th General Assembly), Edinburgh, UK. (EGS Postfach 49, Max-Planck-Strasse 1, D-3411 Katlenburg-Lindau, FRG)

April 12-16

**HIGH-LEVEL RADIOACTIVE WASTE MANAGEMENT CONFERENCE**

(International Conference), Las Vegas, Nevada, USA. (James Tulenko, Attn.: Transactions Office, American Nuclear Society, 555 N. Kensington Avenue, La Grange Park, IL 60525, USA)

April 22-25

**HYDROGEOLOGY OF DISCONTINUOUS AQUIFERS UNDER ARID CLIMATES**

(International Symposium), Marrakech, Morocco. (Mohamed Aboufirassi, Department of Earth Sciences, Faculty of Sciences, Marrakech, Morocco. Phone: (212) 4 43 46 49; telefax: (212) 4 43 67 69; telex: 74013 M. FACSMAR)

April 22-23

**MINERAL DEPOSIT MODELING IN RELATION TO CRUSTAL RESERVOIRS OF THE ORE-FORMING ELEMENTS**

(Meeting), Keyworth, Nottingham, UK. (The Conference Office, The Institution of Mining and Metallurgy, 44 Portland Place, London W1N 4BR, UK. Phone: 071 580 3802; telefax: 071 436 5388; telex: 261410 IMM)

April 24

**BRITISH GEOLOGICAL SURVEY MINERALS INDUSTRY FORUM**

(Meeting), Keyworth, Nottingham, UK. (The Conference Office, The Institution of Mining and Metallurgy, 44 Portland Place, London W1N 4BR, UK. Phone: 071 580 3802; telefax: 071 436 5388; telex: 261410 IMM)

## May

May 3-7

**GEOLOGY OF DELTAS** (International Symposium), Lagos/Port Harcourt, Nigeria. Sponsored by the International Association of Sedimentologists, IAS. (Michael N. Oti, Secretary-General of Organizing Committee, Department of Geology, University of Port Harcourt, PMB 5323, Campus Box 69, Choba, Port Harcourt, Nigeria. Telex: 61201, 61205, 61206 NITEL TDS 093)

May 6-9

**GEOTECHNIQUE AND NATURAL HAZARDS**

(1st Canadian Symposium), Vancouver, British Columbia, Canada. (Organizing Secretary, Geohazards '92, 970 Burrard St., Vancouver, BC V6Z 1Y3, Canada. Phone: (604) 663-1651; telefax: (604) 663-1940)

May 8-10

**GOLDSCHMIDT CONFERENCE** (3rd International Conference), Reston, Virginia, USA. (Bruce R. Doe, U.S. Geological Survey, 923 National Center, Reston, VA 22092, USA. Phone: (703) 648-6205; telefax: (703) 648-6191)

May 8-10

**V.M. GOLDSCHMIDT CONFERENCE** (International Conference for the Advancement of Geochemistry), Reston, Virginia, USA. (Donna Ricketts, Conference Coordinator, The Pennsylvania State University, 409 Keller Conference Center, University Park, PA 16802-1304, USA. Telefax: (814) 865-3749)

May 8-12

**LOWER PALAEOZOIC OF IBERO-AMERICA** (International Conference), Merida, Spain. (Juan Carlos Gutiérrez-Marco, Instituto de Geología Económica, Facultad de Ciencias Geológicas, 28040 Madrid, Spain. Phone: 34 1 394 50 16; telefax: 34 1 543 91 62; telex: 41798 UCGEO E)

May 9-10

**VOLCANISM ASSOCIATED WITH EXTENSION AT CONSUMING PLATE MARGINS** (Meeting), Cambridge, UK. (Dr. J.L. Smellie, British Antarctic Survey, High Cross, Madingley Road, Cambridge CB3 0ET, UK. Telefax: (0233) 62616; telex: 817725 BASCAM G)

May 18-20

**MESOZOIC AND CENOZOIC SEQUENCE STRATIGRAPHY OF EUROPEAN BASINS** (International Symposium), Dijon, France. (Dr. T. Jacquin, Centre des Sciences de la Terre, Université de Bourgogne, 6, Bld. Gabriel, 21100 Dijon, France. Telefax: 80395066. Or Dr. P.R. Vail, Rice University, Geology & Geophysics Dept., P.O. Box 1892, Houston, TX 77251, USA. Telefax: (713) 285-5214)

May 18-23

**GEODYNAMIC EVOLUTION OF SEDIMENTARY BASINS** (International Symposium), Moscow, USSR. Sponsored by IFP, IGIRGI, and VNIGNI. (Prof. N. Krylov, Institute of Geology and Exploration of Combustible Fuels/IGIRGI, Fersman Street 50, Moscow 117312, USSR. Phone: 124-91-55; telefax: 095-129-41-07)

May 22-24

**PAN-AMERICAN CURRENT RESEARCH ON FLUID INCLUSIONS (PACROFI IV)** (Meeting), Lake Arrowhead, California, USA. (Michael A. McKibben, Department of Earth Sciences, University of California, Riverside, CA 92521-0423, USA. Phone: (714) 787-3444; telefax: (714) 787-4324)

May 24-27

**THE EURAMERICAN COAL PROVINCE: CONTROLS ON TROPICAL PEAT ACCUMULATION IN THE LATE PALEOZOIC** (Meeting), Wolfville, Nova Scotia, Canada. (John H. Calder, Nova Scotia Dept. of Mines and Energy, P.O. Box 1087, Halifax, Nova Scotia B3J 2X1, Canada. Phone: (902) 424-5364; telefax: (902) 424-0528. Or Martin R. Gibling, Dept. of Geology, Dalhousie University, Halifax, Nova Scotia B3H 3J5, Canada. Phone: (902) 494-2355)

May 24-29

**GLOBAL SEDIMENTARY GEOLOGY PROGRAM** (International Workshop), Lawrence, Kansas, USA. (George deV. Klein, Dept. of Geology, University of Illinois, 245 Natural History Bldg., 1301 West Green Street, Urbana, IL 61801-2999, USA. Phone: (217) 333-2076; telefax: (217) 244-4996)

May 25-27

**GEOLOGICAL SOCIETY OF GREECE** (6th International Congress), Athens, Greece. Emphasis on the geology of the Aegean; also includes special meetings of IGCP Projects 276 and 262. (Assoc. Prof. Dr. D. Papanikolaou, Department of Geology, University of Athens, Panepistimioupoli, Zografou, 157 84 Athens, Greece. Phone: (01) 72 42 743)

May 25-27 (Correction)

**GEOLOGICAL ASSOCIATION OF CANADA/ MINERALOGICAL ASSOCIATION OF CANADA** (Joint Annual Meeting), Wolfville, Nova Scotia, Canada. (Wolfville '92, Acadia University, Wolfville, Nova Scotia BOP 1X0 Canada. Phone: (902) 542-1902; telefax: (902) 542-1454; E-mail: WFFVILL92@ace.acadiau.ca)

May 25-29

**HYDROCOMP '92** (International Conference), Budapest, Hungary. (HYDROCOMP '92, Organizing Committee, VITUKI, Kvassay J. út 1, H-1095 Budapest, Hungary. Phone: 36 (1) 11 41 620; telefax: 36 (1) 13 41 514; telex: 224969)

May 25-29

**WORLD MINING** (15th Congress), Madrid, Spain. (Comite Espanol Organizador de XV Congreso Mundial de Minería, Cl. Rios Rosas 21, 28003 Madrid, Spain. Phone: 442 13 66; telefax: 441 78 56; telex: 48968 AIMI E)

## June

June 1-5 (Correction)

**EUROPEAN ASSOCIATION OF EXPLORATION GEOPHYSICISTS** (54th Annual Meeting and Technical Exhibition), Paris, France. (Evert van der Gaag, Business Manager EAEG, PO Box 298, 3700 AG Zeist, The Netherlands. Phone: +31 (0)3404 56997; telefax: +31 (0)3404 62640)



June 1-5

**EUROPEAN ASSOCIATION OF PETROLEUM GEOSCIENTIST & ENGINEERS** (4th Annual Meeting and Technical Exhibition), Paris, France. (Evert van der Gaag, Business Manager EAPG, PO Box 298, 3700 AG Zeist, The Netherlands. Phone: +31 (0)3404 62655; telefax: +31 (0)3404 62640)

June 1-6

**MAGMA CHAMBERS AND PROCESSES IN ANORTHOSITE PETROGENESIS** (Meeting), Rogaland, Norway. Sponsored by IGCP Project 290. (J.-C. Duchesne, Geologie, Petrologie et Geochimie, Universite de Liege, Sart Tilman B20, B-4000 Liege, Belgium. Phone: (32) 41-56 22 51; telefax: (32) 41-56 22 02. Or M.D. Higgins, Sciences de la Terre, Universite du Quebec a Chicoutimi, Chicoutimi, Quebec G7H 2B1, Canada. Phone: (418) 545-5052; telefax: (418) 545-5012)

June 8-13

**GROUND PENETRATING RADAR** (4th International Conference), Rovaniemi, Finland. (Pauli Hanninen, Geological Survey of Finland, P.O. Box 1237, SF-70701 Kuopio, Finland)

June 8-19

**SCIENTIFIC COMMITTEE ON ANTARCTIC RESEARCH** (22nd Meeting), Bariloche, Argentina. (XXII SCAR Organizing Committee, Cerrito 1248, Buenos Aires 1010, Argentina. Phone: 812-2086; telefax: 54-1-812-2039)

June 14-17

**AMERICAN ASSOCIATION OF PETROLEUM GEOLOGISTS and SEPM (Society for Sedimentary Geology)** (Annual Meeting), Washington, D.C., USA. (Convention Department, AAPG, Box 979, Tulsa, OK 74101, USA)

June 16-17

**NEOTECTONICS-RECENT ADVANCES** (International Conference), Geological Society, London, UK. (Prof. C. Vita-Finzi, Department of Geology, University College, Gower Street, London WC1E 6BT, UK. Phone: (071) 387-7050. ext. 2383; telefax: (071) 388-7614)

June 17-20

**GEOCHEMICAL SIGNALS IN LACUSTRINE SEQUENCES (IGCP-324/ GLOPALS)** (Annual Meeting), Madrid, Spain. (Dr. José P. Calvo, Dpto. Petrología, Fac. CC. Geológicas, Universidad Complutense, 28040 Madrid, Spain. Phone: 34 1 3944912; telefax: 34 1 5439162)

June 21-26

**SPANISH GEOLOGICAL CONFERENCE (3rd) and LATIN AMERICAN GEOLOGICAL CONFERENCE (7th)** (International Conferences), Salamanca, Spain. (ODECO, Organizacion de Congresos (III C.G.E./VII C.L.A.B.), Avd. Alemania, 41, bajo 37007 Salamanca, Spain. Phone: 923 210728)

June 22-26

**BAUXITES, ALUMINA, AND ALUMINIUM (7th ICSOBA) and INTERNATIONAL WORKSHOP OF IGCP-287 (TETHYAN BAUXITES)** (3rd) (International Congress and Workshop), Balatonalmadi, Hungary. (Prof. Dr. Bardossy, Gy. International Congress of ICSOBA c/o Hungalu, P.O. Box 30, H-1387, Budapest 62, Hungary). Telefax: (36-1) 1402723; telex: 22-5471 mat h)

June 22-26

**STUDY OF BAUXITES, ALUMINA AND ALUMINIUM (ICSOBA) and WORKING MEETING OF IGCP PROJECT 287 (TETHYAN BAUXITES)** (7th International Congress), Balatonalmadi, Hungary. Organized by the Hungarian Society of Mining and Metallurgy and HUNGALU Hungarian Aluminium Corporation Organizing Committee. (Prof. Gy. Bardossy, D. Sc. (Chairman), P.O. Box 30, H-1387, Budapest 62, Hungary. Telefax: 36 1 1402723; telex: 22-5471 mat h)

June 28-July 1

**PALEONTOLOGY** (5th North American Convention), Chicago, Illinois, USA. (Dr. Peter R. Crane, Field Museum of Natural History, Roosevelt Road at Lake Shore Drive, Chicago, IL 60605-2496, USA)

June 29-July 2

**SMALL SATELLITES SYSTEMS AND SERVICES** (1st International Symposium), Arcachon, France. (Claude Salmon-CNES-DC/SC/EC, 18, avenue E. Belin, 31055 Toulouse Cedex, France. Phone: (33) 61 27 34 72; telefax: (33) 61 28 13 27)

June 29-July 3

**INTERPRAEVENT 1992-PROTECTION OF HABITAT AGAINST FLOODS, DEBRIS FLOWS AND AVALANCHES** (Meeting), Berne, Switzerland. (Interpraevent 1992, c/o Bundesamt für Wasserwirtschaft, Postfach 2743, CH-3001 Berne, Switzerland)

## July

July 1-3

**EVOLUTION OF INTERNAL ZONES OF THE EASTERN ALPS AND CARPATHIANS AND OF THE PANNONIAN BASIN** (Conference), University of Graz, Austria. (Dr. Franz Neubauer, Geological Dept., University of Graz, Heinrichstr. 26, A-8010 Graz, Austria. Phone: 43-316-380-5594; telefax: 43-316-382885)

July 5-9

**EROSION, DEBRIS FLOWS AND ENVIRONMENT IN MOUNTAIN REGIONS** (International Symposium), Chengdu, PRC. (Dr. Shang Xiangchao, Institute of Mountain Disasters & Environment, Chinese Academy of Sciences, Chengdu PO Box 417, Sichuan 610015, PRC. Phone: 581260-562 or 583433-562; telefax: 582846; telex: 600321 SICD CN; cable: 5174)

July 5-10

**ZEOLITE CONFERENCE** (9th International), Montreal, Quebec, Canada. (Dr. David E.W. Vaughan, 9th International Zeolite Conference, Exxon R&E, Route 22, East Annandale, NJ 08801, USA. Phone: (201) 730-2896; telefax: (201) 730-3042)

July 6-10

**CORE MANTLE BOUNDARY REGION: STRUCTURE AND DYNAMICS** (3rd Symposium), Mizusawa, Iwate Prefecture, Japan. (Dr. Takeshi Yukutake, Earthquake Research Institute, University of Tokyo, Bunkyo-ku, Tokyo 112, Japan. Telefax: 81-3-3816-1159)

July 13-22

**WATER-ROCK INTERACTION** (7th International Symposium), Park City, Utah, USA. (Dr. Yousif Kharaka, U.S. Geological Survey, MS 427, 345 Middlefield Road, Menlo Park, CA 94025, USA)

July 15-18

**URBAN GEOLOGIC HAZARDS** (2nd Latin American Symposium) and **ENVIRONMENTAL GEOLOGY** (2nd Colombian Conference), Pereira, Risaralda, Colombia. (Dr. Fernando Rosero Diaz, Secretario Ejecutivo, Corporacion Autonoma Regional de Risaralda Carder, Calle 25 N° 7-48, Pisos 13, Pereira, Risaralda, Colombia. Phone: (5763) 354152; telefax: 963 355501)

July 19-25

**EARTHQUAKE ENGINEERING** (10th World Conference), Madrid, Spain. (10WCEE, c/o Tilesa, Londres 39-1°B, 28028 Madrid, Spain)

July 20-25

**COAL PETROLOGY** (International Committee Meeting), University Park, Pennsylvania, USA. (Dr. Alan Davis, Energy and Fuels Research Center, 157 Deike Bldg., Pennsylvania State University, University Park, PA 16802, USA. Phone: (814) 865-6544; telefax: (814) 865-3573)

July 29-August 1

**HISTORY OF GEOLOGY** (Meeting), Troy, New York, USA. (Gerald M. Friedman, Northeastern Science Foundation, P.O. Box 746, Troy, NY 12181-0745, USA. Phone: (518) 273-3247; telefax: (518) 273-3249)

## August

August

**CARIBBEAN GEOLOGICAL CONFERENCE** (13th), Pinar del Rio, Cuba. (13th Caribbean Geological Conference, Sociedad Cubana de Geologia, Apartado 370, CH-10100, Ciudad de la Habana, Cuba)

August 1-14

**GLOBAL CHANGE** (International Meeting), Washington, D.C., USA. Sponsored by the American Congress on Surveying and Mapping and the American Society for Photogrammetry and Remote Sensing. (ACSM/ASPRS, 210 Little Falls Street, Falls Church, VA 22046, USA)

August 2-14

**INTERNATIONAL SOCIETY FOR PHOTOGRAMMETRY AND REMOTE SENSING CONGRESS** (17th), Washington, D.C., USA. (XVII ISPRS Congress Secretariat, P.O. Box 7147, Reston, VA 22091, USA)

August 8-10

**VENUS** (International Colloquium), Pasadena, California, USA. (Pamela Jones, Program Services Department, Lunar and Planetary Institute, 3303 NASA Road 1, Houston, TX 77058-4399, USA. Phone: (713) 486-2150; telefax: (713) 486-2160)

August 9-14

**INTERNATIONAL GEOGRAPHICAL CONGRESS** (27th), Washington, D.C., USA. (Dr. Anthony de Souza, 27th IGU Congress Secretariat, 17th & M St. NW, Washington, DC 20036, USA)

August 14-22

**INTERNATIONAL FIELD CONFERENCE ON PROGRESSIVE DEVELOPMENT OF THE LATE PALEOZOIC TO TERTIARY ACCRETIONARY PRISMS WITHIN SOUTHWEST JAPAN** (Joint Meeting of IGCP Project 233 (Terranes in the Circum-Atlantic Paleozoic Orogens) and IGCP Project 267 (Paleozoic Terranes in the Circum-Pacific Orogens)), Kochi to Kyoto, Japan. (R.D. Dallmeyer, Department of Geology, University of Georgia, Athens, GA 30602, USA. Phone: (404) 542-7448; telefax: (404) 542-2425)

August 24-28

**EROSION AND SEDIMENT TRANSPORT MONITORING PROGRAMMES IN RIVER BASINS** (International Symposium), Oslo, Norway. (Dr. Jim Bogen, Symposium on Erosion and Sediment Transport Monitoring Programmes, Hydrology Department, Norwegian Water Resources and Energy Administration, P.O. Box 5091, Majorstua, N-0301 Oslo 3, Norway. Phone: 47 2 959595; telefax: 47 2 959000; telex: 79 397 NVEO N)

August 24-September 3

**INTERNATIONAL GEOLOGICAL CONGRESS** (29th), Kyoto, Japan. (Dr. Tadashi Sato, Chairman, Japanese National Committee on Geology, Institute of Geoscience, The University of Tsukuba, Ibaraki 305, Japan)

August 25-28

**MODERN AND ANCIENT CLASTIC TIDAL DEPOSITS** (2nd International Research Symposium), Wilhelmshaven, Germany. (Burg Flemming, Senkenbert Institute, Schlevsenstr. 39a, 2940 Wilhelmshaven, Germany)

August 30-September 3

**CARBONATE STRATIGRAPHIC SEQUENCES: SEQUENCE BOUNDARIES AND ASSOCIATED FACIES** (emphasis on outcrop and processes studies) (IAS/SEPM Research Conference), La Seu, Spain. (Toni Simo, Dept. of Geology and Geophysics, University of Wisconsin, 1215 W. Dayton St., Madison, WI 53706, USA. Phone: (608) 262-5987; telefax: (608) 262-0693; E-mail: simo@geology.wisc.edu)

August 31-September 2

**LARGE METEORITE IMPACTS AND PLANETARY EVOLUTION** (International Conference), Sudbury, Ontario, Canada. (Sudbury 1992, c/o B. Dressler, Ontario Geological Survey, 77 Grenville St., Toronto, Ontario M7A 1W4, Canada. Phone: (416) 965-4817; telefax: (416) 324-4933)

## September

September

**DEEP-WATER MASSIVE SANDS** (1st Arthur Holmes European Conference), Sicily. (Heidie Gould, Conference Officer, The Geological Society, Burlington House, Piccadilly, London W1V 0JU, UK. Phone: 071 287 1433)

September 6-12

**SEISMIC REFLECTION PROFILING OF THE CONTINENTAL LITHOSPHERE** (5th International Symposium), Banff, Alberta, Canada. (R.M. Clowes, Lithoprobe Secretariat, 6339 Stores Road, University of British Columbia, Vancouver, BC V6T 1Z4, Canada. Phone: (604) 822-4202; telefax: (604) 822-6958)

September 7-11

**GEOLOGY OF THE BLACK SEA REGION** (International Symposium), Ankara, Turkey. (ISGB Sekreterliği, MTA Genel Muddirliğu, 06520 Ankara, Turkey. Phone: (90)-4-223 69 27; telefax: (90)-4-222 82 78)

September 8-12

**APPLICATIONS OF STRAIN: FROM MICROSTRUCTURES TO MOUNTAIN BELTS** (Meeting), Liscomb Mills, Nova Scotia, Canada. (Mark Brandon, Dept. of Geology and Geophysics, Yale University, P.O. Box 6666, New Haven, CT 06511-8130, USA. Phone: (203) 432-3135)

September 9-15

**THE TRANSITION FROM BASALT TO METABASALT: ENVIRONMENTS, PROCESSES, AND PETROGENESIS** (Meeting), Davis, California, USA. (Peter Schiffman, Dept. of Geology, University of California, Davis, CA 95616, USA. Phone: (916) 752-3669)

September 13-18

**GEOSTATISTICS** (4th International Congress), Troia, Portugal. (Geostat Congress 1992, Centro de Valorizacao de Recursoa Minerals-IST, Av. Rovisco Pais, P-1092 Lisboa Codex, Portugal. Phone: (1) 801210; telefax: (1) 899242)

September 16-21

**CALEDONIDES OF THE ANGLO-BRABANT MASSIF AND ADJACENT AREAS** (Meeting), Keyworth, Nottinghamshire, UK. (British Geological Survey, Keyworth, Notts. NG12 5GG, UK. Phone: (06077) 6111, ext. 3152; telefax: (06077) 6602; telex: 378173 BGSKEY G)

September 17-18

**EARLY PALAEOZOIC-ACADIAN HISTORY OF THE ANGLO-BRABANT MASSIF AND ADJACENT CALEDONIDES** (Conference), Keyworth, UK. (Conveners, British Geological Survey, Keyworth, Notts. NG12 5GG; UK. Phone: (06077) 6111, ext. 3152; telefax: (06077) 6602; telex: 378173 BGSKEY G)

September 21-25

**PALEOCEANOGRAPHY-GLOBAL CHANGE** (4th International Conference), Kiel, FRG. (ICP IV Organizing Committee, c/o GEOMAR, Wischhofstrasse 1-3/Bldg., 4, D-2300 Kiel 14, FRG)

September 25-30

**ORIGIN AND EMPLACEMENT OF LOW K SILICIC MAGMAS IN SUBDUCTION SETTINGS** (Penrose Conference), Chelan, Washington, USA. (Jim Beard, Virginia Museum of National History, 1001 Douglas Ave., Martinsville, VA 24112, USA. Phone: (703) 666-8611; telefax: (703) 632-6487)

## October

October 4-9

**FLUID-VOLCANO INTERACTIONS** (Penrose Conference), Warm Springs, Oregon (Steve Ingebritsen, U.S. Geological Survey, MS 439, 345 Middlefield Rd., Menlo Park, CA 94025, USA. Phone: (415) 329-4422; telefax: (415) 329-4463)

October 7-10

**CONTINENTAL EARTHQUAKES** (2nd International Conference), Beijing, China. (Secretariat, II International Conference on Continental Earthquakes, State Seismological Bureau, No. 63, Fuxing Avenue, Beijing 100036, China)

October 12-15

**ATLANTIC GENERAL EVENTS DURING NEOGENE** (1st Congress), Lisbon, Portugal. (Centro de Estratigrafia e Paleobiologica (I.N.I.C.) Quinta Da Torre, P-2825 Monte de Caparica, Portugal. Phone: 1 295 4465; telefax: 1 295 7668)

October 12-16

**ENERGY, ENVIRONMENT AND TECHNOLOGICAL INNOVATION** (2nd International Congress), Rome, Italy. (Secretaria CPA: Comisión de Promoción Académica, Facultad de Ingeniería, Universidad Central de Venezuela, Edif. Decanato, Caracas 1050, Venezuela. Phone: 58-2-6627538/7612; telefax: 58-2-6627327)

October 17-22

**INTERDISCIPLINARY APPROACHES IN HYDROLOGY AND HYDROGEOLOGY** (Meeting), Portland, Oregon, USA. (American Institute of Hydrology, 3416 University Ave. SE, Minneapolis, MN 55414-3328, USA. Phone: (612) 379-1030)

October 26-29

**GEOLOGICAL SOCIETY OF AMERICA** (Annual Meeting), Cincinnati, Ohio, USA. (Jean Kinney, GSA Headquarters, P.O. Box 9140, Boulder, CO 80301, USA. Phone: (303) 447-2020)

## November

November 29-December 2

**CIRCUM-PACIFIC COUNCIL ON ENERGY AND MINERAL RESOURCES** (Conference), Kuala Lumpur, Malaysia. (Ms. Mary Stewart, Council Secretary, Circum-Pacific Council on Energy and Mineral Resources, 5100 Westheimer Road, Houston, TX 77056, USA. Phone: (713) 622-1130)

## 1993

May

**INQUA COMMISSION ON FORMATION AND PROPERTIES OF GLACIAL DEPOSITS: WORK GROUPS ON GLACIAL TECTONICS AND MAPPING GLACIAL DEPOSITS** (Field Conference and GIS Workshop), Regina, Saskatchewan, Canada. (D.J. Sauchyn, Dept. of Geography, University of Regina, Regina, Saskatchewan S4S 0A2, Canada. Phone: (306) 585-4030; telefax: (306) 585-4815. Or J.S. Aber, Earth Science, Emporia State University, Emporia, KS 66801, USA. Phone: (316) 341-5981; telefax: (316) 341-5997)

May 17-19

**GEOLOGICAL ASSOCIATION OF CANADA/ MINERALOGICAL ASSOCIATION OF CANADA** (Joint Annual Meeting), Edmonton, Alberta, Canada. (J.W. Kramers, Alberta Geological Survey, P.O. Box 8330, Station F, Edmonton, Alberta T6H 5X2, Canada. Phone: (403) 438-7644; telefax: (403) 438-3644)

June 7-11 (Correction)

**EUROPEAN ASSOCIATION OF EXPLORATION GEOPHYSICISTS** (55th Annual Meeting and Technical Exhibition), Stavanger, Norway. (Evert van der Gaag,

Business Manager EAEG, PO Box 298, 3700 AG Zeist, The Netherlands. Phone: +31 (0)3404 56997; telefax: +31 (0)3404 62640)

June 7-11

**EUROPEAN ASSOCIATION OF PETROLEUM GEOSCIENTIST & ENGINEERS** (5th Annual Meeting and Technical Exhibition), Stavanger, Norway. (Evert van der Gaag, Business Manager EAPG, PO Box 298, 3700 AG Zeist, The Netherlands. Phone: +31 (0)3404 62655; telefax: +31 (0)3404 62640)

July

**ENVIRONMENTAL CONTEXT OF HUMAN EVOLUTION** (International Scientific Congress and Exhibition), The Netherlands and Indonesia. (Dr. Hans Beijer, Geological Survey of The Netherlands, P.O. Box 157, NL-2000 AD Haarlem, The Netherlands. Telefax: 31 23 351614)

July 18-23

**CLAY CONFERENCE** (10th International Conference in conjunction with Commission VII of the International Soil Science Society), Adelaide, South Australia. (Dr. Tony Eggleton, Geology Department, ANU, GPO Box 4, Canberra, ACT 2601, Australia)

August

**INTRAPLATE VOLCANISM: THE POLYNESIAN PLUME PROVINCE** (International Workshop), Tahiti, French Polynesia. (Workshop Tahiti 1993, C. Dupuy, Centre Géologique et Géophysique, Case 060, Université de Montpellier II, place E. Bataillon, 34095 Montpellier Cedex 5, France. Phone: (33) 67-634-983; telefax: (33) 67-523-908)

August 14-21

**BELT SYMPOSIUM III** (Field Conference), Whitefish, Montana, USA. (Belt Symposium III, c/o Western Experience, 6986 El Camino Real, Suite B-263, Carlsbad, CA 92009, USA)

August 23-29

**GEOMORPHOLOGY** (3rd International Conference), Hamilton, Ontario, Canada. (3rd International Conference on Geomorphology, McMaster University, Hamilton, Ontario L8S 4K1, Canada. Phone: (416) 525-9140, ext. 4535; telefax: (416) 546-0463; telex: 061-8347)

September

**CULTURAL HERITAGE COLLECTED IN LIBRARIES OF GEOSCIENCE, MINING AND METALLURGY—PAST, PRESENT AND STRATEGY FOR THE NEXT MILLENNIUM** (International Symposium), Freiberg, Saxony, Germany. (Dr. Peter Schmidt, Bibliothek, Bergakademie Freiberg, Schließfach 47, D-0-9200 Freiberg (Sachsen), Germany. Phone: 51 32 35)

September

**CULTURAL HERITAGE COLLECTED IN LIBRARIES OF GEOSCIENCE, MINING AND METALLURGY—PAST, PRESENT AND STRATEGY FOR THE NEXT MILLENNIUM** (International Symposium), Freiberg, Saxony, Germany. (Dr. Peter

Schmidt, Bibliothek, Bergakademie Freiberg, Schließfach 47, D-0-9200 Freiberg (Sachsen), Germany. Phone: 51 32 35)

September

**ALPINE ALGAE** (International Symposium and Field Meeting on fossil algae of the Alpine region), Munich-Vienna. (Dr. Richard Höfling, "Alpine Algae," Institute für Paläontologie und Historische Geologie, Universität München, Richard-Wagner-Str. 10/II, D-8000 München 2, Germany. Phone: (089) 5203366; telefax: (089) 5203286)

September 13-21

**CARPATHO-BALCAN GEOLOGICAL ASSOCIATION (CBGA)** (15th Congress), Budapest, Hungary. (Geological Society of Hungary, P.O. Box 433, H-1371 Budapest, Hungary. Phone: (36-1)201929; telefax: (36-1) 1561215; telex: MTE SZ MFT 224343)

September 18-26

**ASSOCIATION OF EUROPEAN GEOLOGICAL SOCIETIES (AEGS)** (8th Congress), Budapest, Hungary. (Geological Society of Hungary, P.O. Box 433, H-1371 Budapest, Hungary. Phone: (36-1) 2019129; telefax: (36-1) 1561215; telex: MTE SZ MFT 224343)

September 21-26

**ASSOCIATION OF EUROPEAN GEOLOGICAL SOCIETIES** (8th Meeting), Budapest, Hungary. Organized by the Geological Society of Hungary in cooperation with the Association of Hungarian Geophysicists under the auspices of the Association of European Geological Societies. (Secretary-General I. Veto, MAEGS-8, Org. Comm. Geol. Soc. of Hungary, H-1027 Budapest, Fo u. 68, Hungary. Phone: (33-1) 201-91-29; telefax: 36-1-156-1215; telex: MTE SZ MFT 22-43-43)

September 22-26

**LATINOAMERICANO DE LA CIENCIA DEL SUELO** (12th Congress), Salamanca, Spain. (Dr. J.F. Gallardo Lancho, I.E.T./CSIC, Aptdo. 257, Salamanca 37071, Espana, Spain. Phone: (923) 219606; telefax: (923) 219609)

September 25-October 1

**INTERNATIONAL ASSOCIATION OF VOLCANOLOGY AND CHEMISTRY OF THE EARTH'S INTERIOR** (General Assembly), Canberra, Australia. (IAVCEI ACTS, GPO Box 2200, Canberra, ACT 2601, Australia. Phone: 61 6 2573299; telefax: 61 6 2573256)

September 27-30

**ENVIRONMENTAL BIOGEOCHEMISTRY** (11th International Symposium), Salamanca, Spain. (Dr. J.F. Gallardo Lancho, I.E.T./CSIC, Aptdo. 257, Salamanca 37071, Espana, Spain. Phone: (923) 219606; telefax: (923) 219609)

Wish to announce meetings of international significance? Send brochure or details to *Episodes*, P.O. Box 919, Herndon, VA 22070-0919, USA, at least one month in advance of publication date. □



**Yerbilimleri Etüd ve Müşavirlik Ltd. Şti.**

Farabi Sokak No. 20/14  
06680 Kavaklıdere - ANKARA

Tel : (4) 427 30 43 - 467 66 73  
Fax : (4) 467 96 58

TMMOB. JMO No. : 1  
Ticaret Oda No. : 47/432  
Ticaret Sicil No. : 36415  
Sgmenler V.D. : 7709870026

**JEOLOJİ MÜHENDİSLERİ ODASI**  
**BÜRO TESCİL NO : 1**

***DENEYİM, BİLGİ VE***

***HİZMETTE DE No:1***

BARAJ VE SULAMA PROJELERİNİN JEOLJİK ETÜDLERİ, TÜNEL GÜZERGAHI ETÜDÜ, YERALTISUYU ETÜDÜ, HAVZA ETÜDÜ, İÇME VE KAYNAKSUYU ETÜDLERİ, TEMEL ARAŞTIRMALARI, HEYELAN VE KAYMA SAHASI ETÜDLERİ, ZEMİN TANIMLAMA DENEYLERİ, ENDÜSTRİYEL HAMMADDE VE MADEN SAHASI ETÜDLERİ, FİZİBİLİTE VE PROJE ÇALIŞMALARI, YERBİLİMLERİNDE SÜREKLİ DANIŞMANLIK.

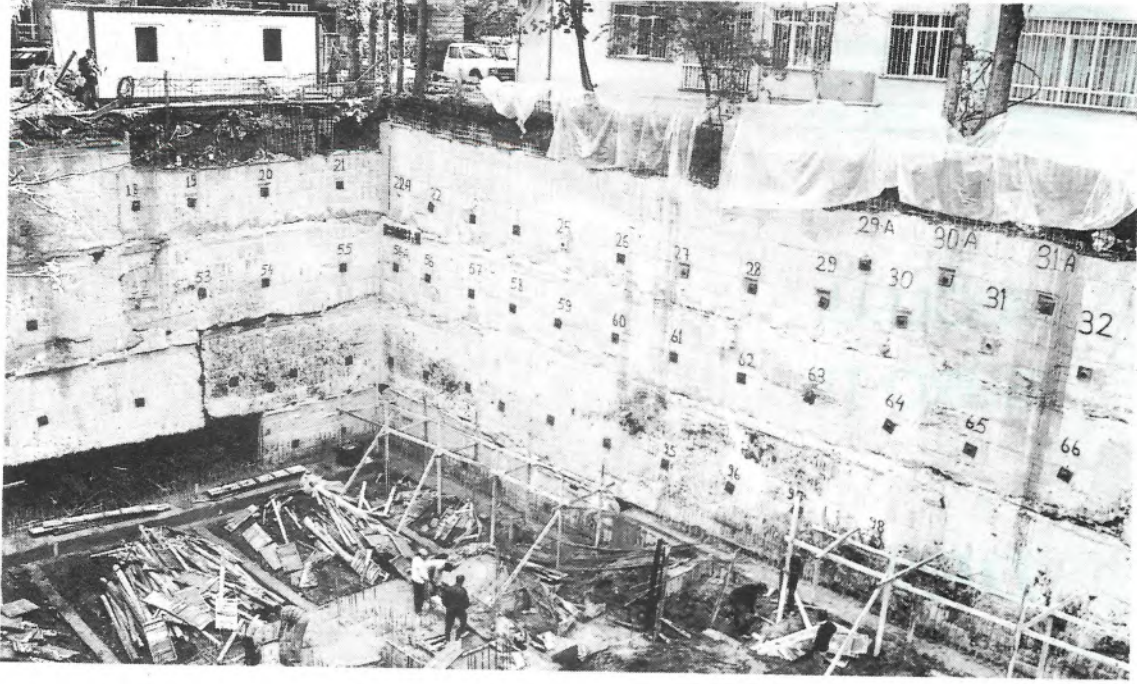
**Genel Jeoloji**

**Jeoteknik Hizmetler**

**Hidrojeoloji**

# TEKSAN TEMEL A.Ş.

TEMEL-ENJEKSİYON-KAZIK-SONDAJ-ANKRAJ İNŞAAT VE TAAHHÜT ANONİM ŞİRKETİ



## KONULARIMIZ

- **JEOLOJİK ETÜDLER**  
*Yol, Otoyolu, Demiryolu, Köprü ve Tünel, Boru Hatları, Baraj ve Su Yapıları, Sınai Tesisler, Toplu ve Çokkatlı Binalar*
- **TEMEL VE ZEMİN ETÜDLERİ**
- **ZEMİN SONDAJLARI**
- **ZEMİN VE KAYA MEKANIĞI LABORATUVAR DENEYLERİ**
- **TEMEL MÜHENDİSLİĞİ ÇALIŞMALARI**
- **ANKRAJ ÇALIŞMALARI**
- **KAZIK ÇALIŞMALARI**
- **ENJEKSİYON ÇALIŞMALARI**
- **HİDROJEOLOJİK ETÜDLER**
- **SU SONDAJLARI**
- **ALTYAPI İNŞAATLARI**

ISGB  
KARADENİZ BÖLGESİ JEOLojİSİ  
ULUSLARARASI SEMPOZYUMU  
Ankara, 7-11 Eylül 1992



SEPTEMBER (EYLÜL) 7-11,1992 ANKARA-TURKEY



MTA GENEL MÜDÜRLÜĞÜ  
VE  
TMMOB JEOLojİ MÜHENDİSLERİ ODASI  
TARAFINDAN DÜZENLENMİŞTİR

## JMO ARAZİ MALZEMELERİ SATIŞ LİSTESİ



### ÇANTA

BÜYÜK BOY: 35 x 27 x 10 cm boyutlarında fıstıki yeşil renkli çadır bezinden, ayarlanabilir askılı ve üç bölmelidir.

KÜÇÜK BOY: (Japon) çanta tipi:

28 x 32 x 32 x 13 cm boyutlarında fıstıki yeşil renkli parafinli, parafinsiz çadır bezinden, ayarlanabilir boyutlarda (28-32 cm) iki büyük iki küçük (biri fermuarlı) bir haritalık cebi olmak üzere toplam beş bölmesi bulunan ayarlanabilir askılı ve kemere de takılarak taşınabilecek özelliktedir.

### DEFTER

17,5 x 12,5 cm (yan cepte taşınabilir boyutlarında, 96 sayfa birinci hamur düz beyaz ve kareli kağıttan oluşan defterin başında; ilk yardım bilgileri ve eğitim dönüştürme çizelgesi, sonunda ise zaman çizelgesi ve çeşitli pratik mühendislik bilgileri içeren 12 sayfalık eki bulunmaktadır.

Ederi: 13.000 TL., üyelerimize ve yayın abone üyesi öğrencilere 10.000 TL.

### ÇEKİÇ

Tamamen elışı olup 33 cm boyunda 110 gr ağırlığında, kesme kösele saplıdır.

### PUSULA

Hope marka, son model ve ağırlık askılı, önceden sipariş verilmek koşuluyla.

### ÇEKİÇ BEL ASKISI

Kalın deri.

Ederi: 4.000 TL., üyelerimize ve yayın abone üyesi öğrencilere 3.000 TL.

### LUP

Ruper marka 10 x (Japon) önceden sipariş verilmek koşuluyla,

### ALTIMETRE:

Thomman marka önceden sipariş verilmek koşuluyla

### JEOLAJİ MÜHENDİSLİĞİ ROZETİ

Ederi 6.000 TL.

### ÇIKARTMA

Ederi 5.000 TL.

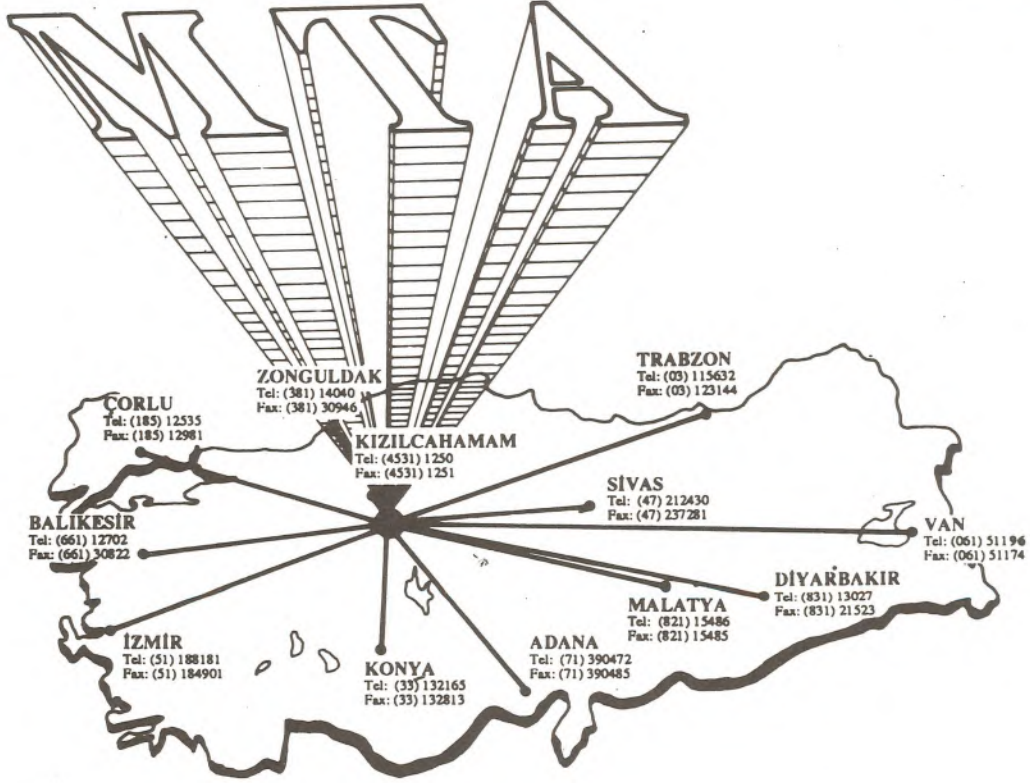
### HARİTA KARTPOSTALI

Ederi 1.000 TL.

TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası  
Bayındır Sokak 7/1 Yenışehir / ANKARA

Adresinden ve diğer il ve işyeri temsilciliklerimizden temin edebilirsiniz.

# MADEN TETKİK VE ARAMA GENEL MÜDÜRLÜĞÜ



## ALANINDA EN BÜYÜK KURULUŞ

- ✓ JEOLJİ VE JEOTEKNİK
- ✓ UZAKTAN ALGILAMA
- ✓ SONDAJ
- ✓ ANALİZ VE TEKNOLOJİ
- ✓ MADEN, ENDÜSTRİYEL VE ENERJİ HAMMADDE ETÜT VE ARAMA
- ✓ HİDROJEOLJİ
- ✓ JEOTERMAL
- ✓ TOPOĞRAFYA
- ✓ YÖNTEM GELİŞTİRME
- ✓ JEOFİZİK
- ✓ JEOMORFOLOJİ
- ✓ PAZAR ETÜDÜ
- ✓ PROJE VE FİZİBİLİTE
- ✓ MÜŞAVİRLİK

GENEL MÜDÜRLÜK:

TEL : (4) 287 34 30

TLX : 42741 - mta - tr  
42040 - mta - tr

Fax: (4) 287 91 88

Adres : MTA 06520 - ANKARA





**ARKA KAPAK:** Anadolu'nun Türkler tarafından basılmış ilk jeoloji haritası.

Damat Kenan ve Ahmet Malik beyler tarafından hazırlanmış ve 1920 tarihinde "Anadolu İlm-i Arz Haritası" adıyla İstanbul'da eski Türkçe harflerle taş baskı tekniği ile basılmıştır. Orijinal boyutları 63 cm. x 84 cm. olup 1/1.500.000 ölçeklidir.

