





TMMOB

Jeoloji Mühendisleri Odası  
Adına Sahibi ve Sorumlu  
Yönetmeni : Ersin ÖNSEL

Yayın Kurulu :

Ersin ÖNSEL  
A. Kemal AKIN  
Kaler SÜMERMAN  
Yavuz KURDOĞLU  
Selçuk BAYRAKTAR

Yayın Sekreteri :

A. Kemal AKIN

Yönetim Yeri :

Konur Sok. 4/3  
Kızılay - Ankara  
Tlf : 18 87 65

Dergiye yayınlanmak üzere gönderilecek yazıların «TMMOB Jeoloji Mühendisliği dergisi yayın koşullarına» uygun olması gerekir. Dergiyılda üç kez yayımlanır

Fiati : 20 TL.  
Üyelere parasız dağıtılır

Öğrenciler için % 50 indirim yapılır.

İLAN TARİFESİ :

Arka dış kapak : 2000 TL.  
Ön iç kapak : 1750 TL.  
Arka iç kapak : 1500 TL.  
İç sayfa (tam) : 1000 TL.  
İç sayfa (yarım) : 750 TL.

# JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ

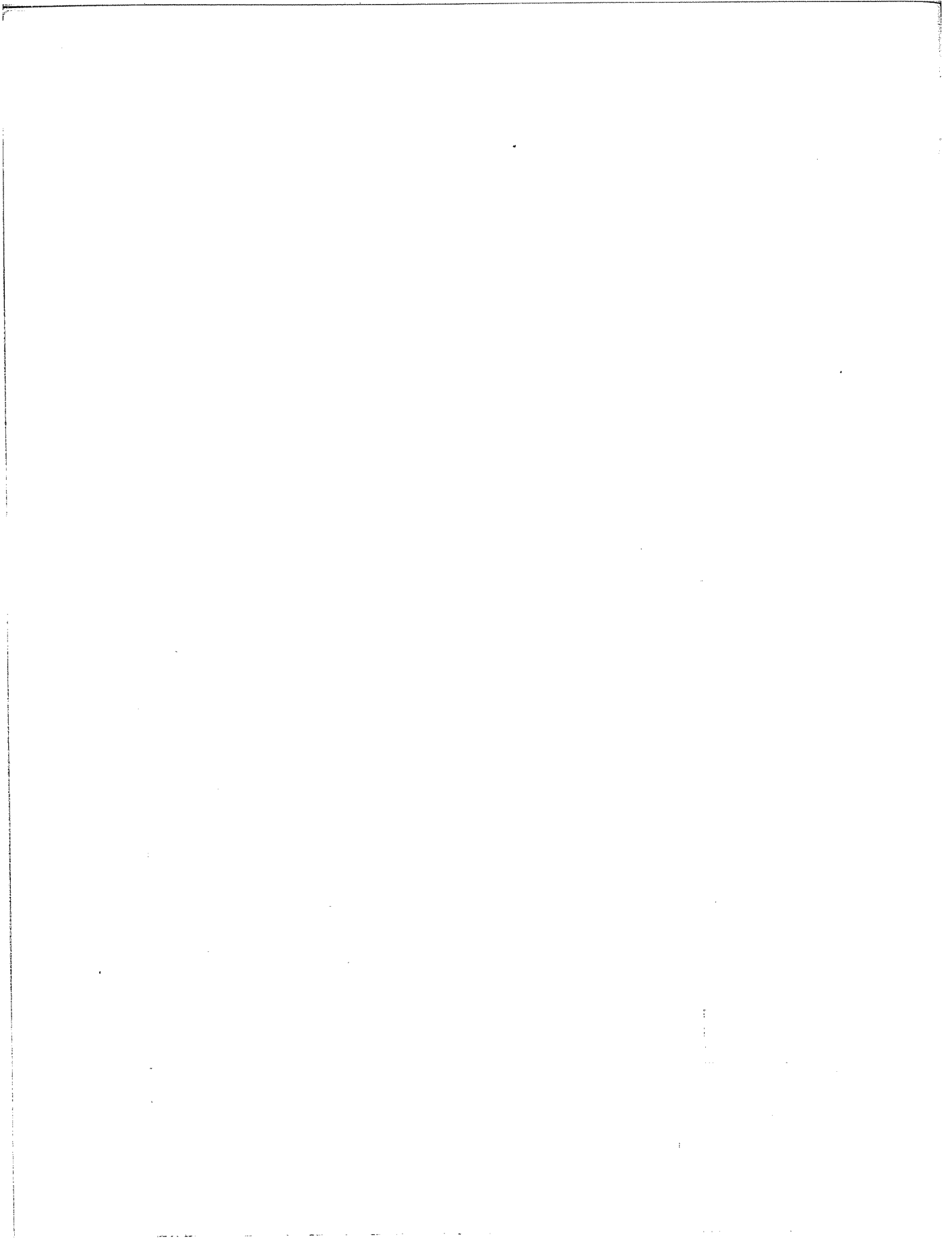
tmmob  
jeoloji  
mühendisleri  
odası  
yayın organı

Sayı : 1

ŞUBAT 1977

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
— Çıkarken .....	3
— Kentlerin Kuruluşu ve İmarı İle İlgili Çağdaş Jeoloji Mühendisliği Sorunları ..... F. V. KOTLOV	5
— İngiltere'de Yeniden Önem Kazanan Kömürün Yeraltında Gaz Haline Getirilmesi Çalışması ..... Mining Magazine-Ekim 1976	9
— Polonya'da Mühendislik Jeolojisi Öğretimi ..... W. G. KOWALSKI	15
— Mühendislik Jeolojisinin Jeoloji, Teknik ve Çevre Bilimleri Arasındaki Yeri ..... W. G. KOWALSKI	17
— Madencilikte Emperyalist Sömürü .....	21



## Ç I K A R K E N

### OKURLARIMIZA,

Olanaksızlıklarımız nedeniyle bugüne dek daha derli toplu bir yayın organıyla sizlere ulaşamadık. Kafa ve kol emekçileri bütününe bir parçası olan Odamız, jeoloji biliminin, jeoloji Mühendisliğinin sorunlarını yurt sorunlarından ayırmayan temel bir ilke ile yayınlarını sürdürecektir.

İnsanlığın doğaya karşı ilk uğraşısı ile doğan bilim, karşılıklı etkileşimlerle büyüyüp gelişen ve doğuş nedeni olan doğa-toplum ikileminin dışında ele alınamayan bir olgudur. Bilimin gelişiminde hareket ettirici güç, doğa-toplum çelişkilerini kavrayabilen ve bu durumu ileri doğru çözüme uğratan güçtür.

Jeoloji mühendisi doğal kaynakların oluşumunu, araştırmasını, bulunup çıkartılmasını v.b. bildiği kadar, doğal kaynakların gerçek sahibi olan ülkemiz halkının, bu zenginliklerinden ne derece yararlandığına bilmelidir.

Sınıf mücadeleleri tarihi olan insanlık tarihinde bilim uzun yıllar kesintisiz olarak özgürce gelişip serpilme olanaklarını bulamamış, gerçek anlamda insanlığın hizmetine girememiştir. Günümüzde özellikle sömürge, yarı sömürge ve gerçek bağımsızlıklarına kavuşamamış ülke halklarına bilim adı altında bu ülkelerin egemen yönetimlerinin sömürü politikalarını sürdürecektir bilgi verilmektedir.

Bu genel değerlendirmenin dışında kalmayan ülkemizde jeoloji Mühendisliği, Jeoloji bilimi asla soyut bir biçimde ele alınıp uygulanamaz. Bilindiği gibi doğa bilimlerinin temeli olan Jeoloji ile ülkemizin ekonomisi, sanayisi, politikası arasında büyük bağlar vardır. Eğer Jeoloji mühendisi kendi kafa emeğini emekçi halkın kol emeği ile birleştirip birlikte yarattıkları değeri halkının yararına kullanma doğrultusunda çaba göstermiyorsa önce kendi kendisiyle hesaplaşmalıdır.

Sayın okurlar, Dergimizin bu birinci sayısında çevrilere yer verdik. İleriki sayılarımız Odalarımıza daha iyi sahip çıkan dayanışmanın, örgütlülüğün bilincinde olan arkadaşlarımızın, etkin desteği ile daha güçlü çıkacağımıza inanıyoruz. Çalışma koşulları nedeni ile üyelerimizin büyük bir çoğunluğunun arazide bulunuşu Odamızın üretimini azaltmaktadır. Etkin yardımlarınızla birlikte yazılarınızı, eleştirilerinizi bekleriz.

Saygılarımızla  
YAYIN KURULU



Vertical text or markings along the left edge of the page, possibly a page number or reference code.

## KENTLERİN KURULUŞU VE İMARI İLE İLGİLİ ÇAĞDAŞ JEOLJİ MÜHENDİSLİĞİ SORUNLARI

F.V. KOTLOV

*Industrial and Research Institute Gasstroy USSR, Bolshoy Cherkasskiy per 2/10, Moscow K-12*

ÖZET. — Kentleşmenin büyük boyutlara ulaşması, mühendislik jeolojisini kentleşme sorununa eğilmeye zorlamış ve konuyla ilgili birçok sorun ve görevlerle karşı karşıya bırakmıştır. Kentleşmedeki bilimsel ve teknolojik gelişme ile birlikte, mühendislik jeolojisi, kitleleri toplulaştırma, yerleştirme, yeni kurulan kentler ile imarı gereken kentlerin sorunlarına yeni bir yaklaşımla çözüm aramaktadır. Bu yazıda, mühendislik jeolojisinin, yer kabuğunun güçlük yaratan doğal zonlarından, yeraltından yararlanma yöntemleri ile anılan mühendislik dalının kentlerdeki doğanın korunması ve geliştirilmesindeki görevlerinden söz edilecektir.

### I. MÜHENDİSLİK JEOLJİSİNDE KENTLEŞME SORUNLARININ GELİŞMESİ

Kentleşmenin hızla gelişmesi ile, birlikte kentleşme sorunlarının çözümünde jeoloji mühendisliğinin etkinliği artmıştır.

Bilimsel ve teknolojik gelişmelerden etkilenen çağdaş kentleşme, mühendislik jeolojisi ile ilgili birçok sorunları gündeme getirmiştir. Çağdaş kentlerdeki yapıların çeşitliliği, tipi ve inşaat yöntemleri, boyutları, ağırlığı, yeraltından geniş çapta yararlanma sorunları endüstrinin gelişmesi ile değişik boyutlara ulaşmıştır. Kentleşmenin evrensel nitelik kazanması, sanayide gelişmiş ülkelerde insan eyleminin ve konutlamanın kentlerde yoğunlaşmasına koşut olarak, jeoloji mühendisliğinin görev ve sorumlulukları da artmıştır.

SSCB'inde yukarı da anılan gerçekten, kentleşme konusunda bu ülkenin birincil durumda olmasından ötürü büyük önem kazanmıştır. Sovyet iktidarı döneminde SSCB'inde 1000'den fazla kent, 2000 kent tipi yerleşme yeri ve 42 000 sanayi yapısı inşa edilmiştir. SSCB, büyük bir kentleşme alanıdır. Heryıl ülkenin haritasında

23 büyük kent ve 465 kent tipi yerleşme yeri belirmektedir. Şu anda SSCB'inde 2000 kent, 3600 kent tipi yerleşme yeri vardır. Yeni kentlerin inşaatı ve kurulmuş kentlerin imarı mühendislik jeolojisinin desteği ile sürdürülmektedir.

### II. KENTLEŞMEDEKİ DOĞRULTULAR VE MÜHENDİSLİK JEOLJİSİNDE YENİ SORUNLAR

Bilimsel ve teknolojik devrim, kentleşmede yeni eğilim ve yöntemleri gerektirmiş, bu nedenle mühendislik jeolojisine yeni sorunların çözümü görevini yüklemiştir. Jeoloji Mühendisleri bilimsel ve teknolojik gelişmenin gerisinde kalmamak için geleceği çok iyi algılamak zorundadırlar.

Aşağıda jeoloji mühendislerinin görev ve doğrultuları dizelenmiştir:

1. Kentleşme, kitleleri toplulaştırmakta baki doğadan yararlanmaya zorlamaktadır. Kentleşme, geniş anlamda, Asya, Avrupa ve Amerika kıtalarının sanayide gelişmiş ülkelerine sıçramıştır. Bu eylem insan çevresini yoksullaştırmaktadır. Planlı sosyalist ülkelerde, denetimsiz büyümüş kentlerin ve üretim araçlarının yeni yerlere yatırımı ve üretici güçlerin buralarda yoğunlaşması plansız büyümeyi düzenler. Böylece küçük ve orta büyüklükteki kentlerin gelişmesi sağlanırken, diğer yanda insanların yaşama koşullarını istenilen düzeyde tutmak ve doğa koşullarını insan sağlığı yönünden geliştirmek amaçlanmaktadır. Ulusal ekonominin değerlendirilmesinde, bölgesel tasarımlarla ve kentlerin master planlarının hazırlanmasında mühendislik jeolojisi bu prensiplere özen göstermelidir.

2. Mineral, enerji ve diğer doğal kaynaklardan ekonomik yararlanma zorunluluğu, yeni kentlerin ve endüstri merkezlerinin yer kabuğunun sorunlu bölgelerine yayılmasını gerektirmektedir. Kuzey kutbundan, tundralardan, çöllerden, yüksek dağ yörelerinden, bataklıklardan, denizlerden vb... yararlanma, mühendislik jeolojisinin önemini arttırmakta, araştırmayı karmaşıktırmakta, araştırmanın ayrıntılı olmasını ve ihtisaslaşmayı gerektirmektedir.

3. Yapıların yüksekliği, kentlerin görünümünü güzelleştirmek için yapı katlarının çeşitlenmesi, yapıların tüm boyutlarını değiştirmektedir (Çekoslovakya'da yapıların büyük bir kısmı 500 m. uzunluktadır). Bundan başka yapıların inşaat süreleri n.n kısalması, zemin ile yapının karşılıklı etki-tepki niteliğini değiştirmektedir (Moskova'da 9 katlı bir yapı, 2 haftada tamamlanabilmektedir). Bu nedenlere özen gösterilerek, olumsuz durumları önlemek için prefabrik yapıların inşaat ve kullanımını yaygınlaştırılmaktadır. Prefabrik yapıların kullanımı, mühendislik jeolojisi açısından, zeminin belirli taşıma gücüne istenilen nitelikte durağan yük yükleme olasılığını arttırmaktadır.

4. Endüstri ve taşımanın gelişmesi, zemin üzerindeki dinamik etkenleri arttırmakta, bu nedenle zeminin dinamik özelliklerini araştırmak için bilimsel yöntemlerin ileri aşamasını gerektirmektedir.

5. Kent görünümünü ve yapıların görüş aralıklarını istenilen düzeyde tutmak için, dizeler şeklinde yapılar değil de, bağımsız yapılar inşaat etmek gerekir. Mühendislik jeolojisi bu koşulların zemin açısından olumlu ve ekonomik olmasını sağlayacaktır.

6. Zemin mekaniğinin ve temel mühendisliğinin bilimsel ve teknolojik gelişmesi, zemin deneyleri ile değişkenlerinin doğruya yakın saptanmasını, zeminin taşıma gücünün belirlenmesini, böylece zeminden daha verimli yararlanmayı sağlamaktadır.

7. Kentlerde, kullanım alanlarının azlığı zemin koşulları bakımından inşaat için yeterli olmayan alanların, çeşitli yöntemlerle, ya iyileştirilmesini, ya da alanın niteliğine uygun inşaat

türü ve yöntemlerini gerektirmektedir. Örneğin; toprak kaymaları, çamur akmaları, sel alanları, karsik alanlar, bataklıklar, deprem kuşakları gibi. Böyle alanların sorunlarının çözümü, mühendislik jeolojisinin ayrıntılı araştırmasını ve mühendislik-jeolojik iyileştirme yöntemlerini içermektedir.

8. Büyük kentlerdeki kullanım alanlarının sınırlı olması nedeni ile yapı katlarının artmasıyla birlikte, yeraltı kentleşmeside gelişmektedir. Bu gelişme kent yapılarının ve diğer kullanım alanlarının doğal dengesini bozmayacak biçimde olmalıdır. Dünyanın birçok kentinde, yeraltı kentleşmesi birkaç kat (1-12) olarak planlanmış ve 40-100 metre derinlikte olması öngörülmüştür. (Paris, Tokyo, Londra, Moskova gibi). Günümüzde SSCB'de ve gelişmiş diğer ülkelerde yeraltı kentleşmesinin master planları tamamlanmaktadır. Yeraltında çalışmak jeoloji mühendisleri için, yüzeyde çalışmaktan çok daha sorumludur. Çünkü yeraltında çağdaş inşaat koşulları, diğer etkenler, gerilim işlemleri daha yoğun ve karmaşıktır.

Derinlikle, kayaların doğal su içeriği, hidrosstatik basınç, yük ve kaya basıncı, ısı, kayaların yetenekleri ve gerilim durumları değişmektedir. Yeraltı çalışmalarını güçleştirecek zayıflık zonlarını çok iyi ayırtlamak gerekir. Bu zonlar; tektonik kırıkları, makaslamayı, derin ayrışmayı, karstlaşmayı, toprak kaymalarını, akıcı kumu ve kolayca biçim değiştiren zeminleri içermektedir.

Yeraltı kentleşmesi özgül mühendislik jeolojisi temel kuram ve uygulamalarını gerektirir. Özellikle çok derinlerde üç boyutlu mühendislik-jeolojik anlamda düşünmek ve uygulama getirmek için; blok diyagramlardan, jeolojik kesitlerden analitik ve sentetik haritalamalardan yararlanılır. Sentetik haritalama, yeraltı kentleşmesinin niteliğine uygun olarak mühendislik-jeolojik zonları içermelidir.

Kentleşme amaçlı mühendislik jeolojisinde iki eğilim belirmiştir;

a) Kurulmuş kentlerin imarı için gerekli mühendislik jeolojisi araştırması.

b) Kurulması tasarlanan kentlerin mühendislik jeolojisi araştırmaları.



Kurulmuş kentlerin imarı için gerekli mühendislik jeolojisi araştırmaları

Kurulmuş kentler büyür, gelişir ve genişler. Bundan sonraki araştırma ve çalışmalar, mühendislik jeolojisinin kentleşmeye özgü yöntemlerini içerir ve aşağıda anılacağı gibi karmaşık sorunların çözümünü gerektirir.

— Araştırmalar, kentin doğal yapısının değiştiği ortamda sürdürülür. Hemen hemen doğanın tüm bileşekleri değişmiştir; atmosfer, iklim, zemin, topoğrafya ve jeodinamik koşullar gibi... Doğal görünüm yerini yapay görünümlere bırakmıştır.

— İnsan eyleminin etkisiyle yer kabuğunun fiziksel nitelikleri değişmiştir; Gravitasyon, elektro mağnetizma, jeokimya, hidrodinamik gibi... Bu değişimler inşaat için gerekli jeoloji mühendisliği verilerini çok karmaşıklaştırmaktadır.

Yapay jeolojik işlemler özgünlüklerine göre altı grupta toplanabilir.

- a) Kayanın yapı ve bileşimi
- b) Isı koşulları
- c) Yeraltı suyu koşulları

d) Statik ve dinamik yükler altında bulunan kayanın gaz, petrol, maden ve inşaat gibi nedenlerle kazılması sonucu gerilim durumları

- e) Yüzeysel hidrosfer
- f) Kaya oluşumu

Anılan bu yapay değişimlere, kentleşme sorununda mühendislik jeolojisi açısından yaklaşmak gerekmektedir.

### Yeni kentlerin kurulmasında mühendislik jeolojisi

Günümüzde yeni kentlerin konumunu belirleyen etkenler, üretici güçlerin dağılımı ve doğal kaynaklardır. Yıllardır aynı yerde oturan bir kişi, üretime katılmasıyla birlikte yer değiştirmekte, hatta ekonomik nedenler kuzey kutbuna bile gitmeye zorlamaktadır.

Yeni kentlerin kuruluşunda iklim ve jeolojik koşullar sorunlar yaratmakta, bununla birlikte

jeolojik sorunların çözümü de mühendislik jeolojisinin önemini arttırmaktadır. SSCB'inde ikinci dünya savaşından sonra 400 yeni yent veya kent tipi yerleşim yeri kuruldu. 1917-1972 yılları arasında 2649.9 milyon metrekaare yaşama alanı meydana getirildi. SSCB'inde yeni kentleşme plânına göre 8 milyon hektar alana gereksinim var.

SSCB, alan olarak yer yuvarlılığının 1:6 sını oluşturur ve bu alan içinde insan çevresinin değişik türlerine rastlamak olağandır. Ülkede donmuş alanlar % 47,6 ölçekli sismik zonlar % 20, çöller ve yarı çöller % 20, bataklıklar % 10 ve yüksek dağ yöreleri % 3 lük yer kaplarlar. Bu alanlar üzerinde toprak kayması, karstlaşma, aşınma, ayrışma ve diğer jeodinamik etkenlerin varlığı gerçektir.

Jeodinamik etkenler-diğer koşulların özdeş kaldığı varsayılırsa-inşaatın maliyetini % 1-% 50 arası arttırabilir. Sismik aktivitenin bir derece artması harcamaları % 5-% 11 oranında etkiler. Jeodinamik koşulları bu nedenlerden ötürü, özenle gözlemek, kaydetmek, çalışmalarını bu sonuçlara göre düzenlemek olağan üstü önemlidir.

Zayıf ve kolayca biçim değiştiren zeminlerle, olumsuz hidrojeolojik koşullar da inşaatı karmaşık duruma getirir. Olumsuz ve karmaşık sorunlu alanlardan yararlanmak gerekirse, sorunlara üç yaklaşımla çözüm getirmek olasıdır.

- a) Konut yerlerini işyerlerinden ayırmak (ulaşım kolaylığını sağlamak koşulu ile)
- b) Kent ile doğa koşullarının uyumunu sağlamak
- c) Olumsuz doğal ortamı mühendislik-jeolojik yöntemlerle iyileştirmek.

Bu olgular, bölgesel ve ulusal plânlanmanın teknolojik ve ekonomik gereklerini yerine getirirler. Kentlerin master planlarını hazırlarken yine bu olgular Sovyet jeoloji mühendislerince dikkate alınmaktadır.

### Kentleri çevreleyen jeolojik ortamın korunması, geliştirilmesi, mühendislik jeolojisinin hedefi

Kent ve doğa içiçe bir bütündür. Gelişmiş ve endüstrileşmiş kentlerde insanın doğa üzerindeki etkileri daha yoğundur. Kentlerin doğası iki

yönde değişmektedir; kenti çevreleyen ortamın varsıllaşması ve yoksullaşması. Bugüne dek yoksullaşma varsıllaşmaya egemen olmuş. Kentler, ortam kirletmede birincil oldukları kadar, doğanın da en büyük yıpratıcısıdır. Kent doğası üzerindeki yapay etkenlerin kimileri bölgesel ve evrensel niteliktedirler. Kirli hava rüzgarla çok uzaklara taşınmakta, kirletilen akarsular pisliklerini binlerce kilometre ötelere taşıyarak deniz ve okyanuslara aktarmaktadırlar.

Ortamın korunması ve geliştirilmesi sorunu dünya çapında bir önem kazanmıştır. SSCB'inde yönetimin planladığı doğayı koruma, geliştirme programı ve doğal kaynaklardan akılcı biçimde yararlanma yöntemleri, sosyalist ekonomiye uygun olarak yürütülmektedir. Mühendislik jeolojisi, bu uygulamada etkin görev almaktadır. Unutulmamalıdır ki, doğayı hem geliştiren, hemde yoksullaştıran insan eylemidir. Tüm sorun doğadan, onu yoksullaştırırken ekonomik ve insan sağlığı yönünden akılcıca yararlanabilmektir.

Doğanın ve kentlerin karşılıklı etki-tepkileri önceden tasarlanmalı ve denetlenmelidir. Jeoloji mühendisleri kentleşme programlarında bu sorunu çözümlerken ve çözerken öneriler sunarlar. Çalışmalarda özenlerinin dört sorun üzerinde yoğunlaştırmak zorundadırlar.

a) Sağlamlaştırmak: Doğanın sağlıkla ilgili bileşikleri olan havanın temizlenmesi, zararlı birimlerinin etkisiz duruma getirilmesi, -ki bunlar; rüzgarı düzenlemek, nemlilik ve su koşulları, ağaç dikme gibi, eylemlerdir.

b) Ortamı ve doğal kaynakları yoksullaştıran, zararlı kirletme etkenlerini azaltmak veya

yok etmek, doğaya etkiyen jeodinamik olgularla sürekli uğraşmak.

c) Kentin, sağlıklı, yararlı ve güzel olan doğal ortamını korumak.

d) Kenti çevreleyen ortamı geliştirmek: Doğa bir tabu değil, çalışma alanıdır. Doğayı geliştirmek, özellikle güç ve yoksul jeolojik koşullu alanlarda kurulan kentlerin doğasını geliştirmek zorunludur. (Kuzey kutbu, çöller, bataklık alanlar...).

Mühendislik jeolojisinde, insan çevresini incelemek ve geliştirmek ve bunlar için önemler getirmek zorunludur.

Kent, üzerinde çalışmayı gerektiren özgül bir nesnedir; bu nedenle kent kuruluşlarında mühendislik jeolojisi araştırma yöntemleride özgül olmak durumundadır. Kentleşmede mühendislik jeolojisi araştırmaları ihtisaslaşmayı gerektirmektedir.

SSCB'inde mühendislik jeolojisi araştırmaları, tarihsel, doğal ve teknik-mühendislik bütünlüğü içinde ele alınmıştır.

SSCB'inde kentleşmede mühendislik jeolojisi gereksinimi, mühendislik jeolojisinin kuramsal, yöntemsel, bölgesel ve teknik kavramlarının çok gelişmesini sağlamıştır.

Jeoloji mühendisleri bilimsel ve teknolojik gelişmeyi sağlamak için olduğu kadar, kentlerin kuruluş niteliklerini istenilen düzeye çıkarmak için de dayanışma durumunda olmalıdırlar.

## İNGİLTERE'DE YENİDEN ÖNEM KAZANAN YERALTINDA KÖMÜRÜN GAZ HALİNE GETİRİLMESİ ÇALIŞMASI(\*)

### GİRİŞ

Yüzeysel olarak bakıldığında açıkça Lenin'in koyduğu gibi «milyonlarca maden işçisinin enerjisinin» yerüstüne aktarılması demek olan «yeraltında kömürün gazlaştırılması» bir enerji üretim aracı olarak birçok avantaj sağlar gözükmektedir. Hiçbir kimsenin yeraltında çalışmasına gerek kalmayacak; bu tür işlemin minimal yüzey etkisi olacağı gibi ısı ve arz kontrol problemleri nedeniyle klasik yöntemlerle derinliklerden kolayca çıkarılamayan kömürler işletilebilecektir. Öte yandan son zamanlarda yapılan bir İngiliz araştırması göstermektedir ki bir taraftan dünyanın belirli bölgelerindeki belirli tortullarda geçerli bir seçenek sunan bu süreç bir dizi sorunlar yaratırken, maliyet olarak da diğer enerji kaynakları ile rekabet edecek güçte değildir.

Geçenlerde İngiltere'de Ulusal Kömür Birliği (x) tarafından hazırlanan bir RAPOR, dünya çapında yeraltı kömür gazlaştırması (YKG) sürecinin tam olarak verildiği ilk rapor sayılabilir. Rapor gerçek pratik işlemlerden elde edilen detaya mümkün olduğu ölçüde sarılmış ve herhangi bir pratik deneyden geçmemiş süreçlerden kaçınmıştır. Raporun yeraltı gazlaştırmasına İngiltere'nin mevcut ve gelecekteki enerji temini açısından bakmasına karşın süreci ve buluşları; maliyet, çevresel sonuçlar ve emek istemi açısından diğer enerji kaynakları ile karşılaştırması değerini daha da arttırmaktadır.

### SONUÇLAR

İngiltere ile ilgili olarak çıkarılan sonuçlar esas olarak olumsuzdur. Tahmin edilebilen gelecekte diğer enerji kaynakları (doğal gaz, açık ve

yeraltı kömür işletmesi, nükleer güç) yeraltı gazlaştırmasından daha ucuz olacaktır. Uzun vadede ise; erişilebilir kömür rezervleri ve doğal gaz tükendiğinde ve de yeraltı gazlaştırma teknolojisindeki ilerleme ile, bu süreç pekâlâ rekabet edecek düzeye gelebilir. İngiltere'de uygulamayı engelleyen öbür etkenler ise YKG sürecinin işleme sokulacağı alanın geniş olması ve terk edilmiş çalışmalar yüzünden ortaya çıkabilen CO sızıntısı nedeniyle bu sürecin sadece önceden dokunulmamış kömür alanlarında güvenle uygulanabilmesidir.

İngiltere dışında, özellikle geniş arazi alanlarına sahip SSCB, ABD Kanada gibi ülkelerde, muhtemelen bu süreç daha geniş bir kullanım bulacaktır. Amerika Birleşik Devletlerinde özellikle birçok geniş kömür rezervlerinin bulunduğu batı ABD'de bariz olarak yeraltı kömür madenlerinde çalışmamak için halkta doğal bir isteksizlik göze çarpmaktadır. Böyle durumlarda gazlaştırma, derinlerde yatan kömürün işletilmesini sağlar. Yazarlar, zaman zaman varsayıldığı gibi, yeraltı gazlaştırmasının yüzey üzerinde ihmal edilebilir çevresel etkisinin olmadığını acı acı vurgulamaktadır. YKG'nin gerekli bir özelliği damar kalınlığına bağlı olarak değişen derinliklerde sondajlar yapmak ve gerekli tesisatı yüzeye yerleştirmektir. Gazlaştırma ilerledikçe tesisatlar da yüzey üzerinde ilerler. Aynı zamanda göçük sorunu da vardır. Wyoming'de olduğu gibi yürütülen büyük ölçekli gazlaştırma projeleri seyrek topluluğun olduğu alanda yapılmış ve göçüğün etkileri pek farkedilmemiştir. Fakat derinde bir damarın yakılmasının yüzeyde göçük etkileri yaratacak bir boşlukla sonuçlanacağı gayet açıktır.

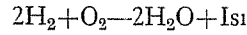
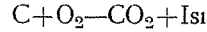
(x) «Yeraltı Kömür Gazlaştırması»-P.N. Thompson, I J.R. Mann ve F. Williams (1976 71. sayf)

## SÜREÇ İLKELERİ

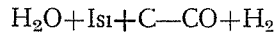
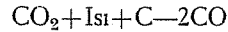
SSCB dışında dünyanın hiçbir yerinde ticari ölçekte hiçbir tesisat çalışmamış ve hatta burada işlemlerin ölçeği geçtiğimiz yıllarda genişlemekten çok azalmıştır. Süreç yürür fakat diğer enerji kaynaklarıyla bugün rekabet edemez.

Petrol fiyatlarındaki artıştan dolayı birçok ülke YKG'na başka türlü çıkarılamayan kömürlerin işletilmesi için bir araç olarak bakmaya başladı. Bu ülkeler ABD, Kanada, Belçika ve Batı Almanya'dır.

YKG'nın temel kavramı basittir. Yerde sadece kül artığı bırakan kömürün tam gazlaştırılması direk olarak havada kendi yanması sonucunda kömürün ısıtılmasıyla başarılabilir. Toplam reaksiyon esas olarak şöyledir.



Kömür tümüyle gazlaşmış olurken, ürün gazlar yanmaz hale gelir ve bir kez hissedilebilir ısı miktarını yitirdikten sonra az ya da hiçbir değeri kalmaz. Fakat tüm  $O_2$  tüketildikten sonra sıcak gazlar bir sonraki kömür rezervleriyle yana getirilirse, ikincil zayıflatıcı reaksiyon meydana gelir:



Bu endotermik reaksiyonlar gazın hissedilebilir sıcaklığını kullanarak yakıt olarak kullanılabilen yanıcı gazı üretebilir. Üretilen gazın kalori değeri CO ve  $H_2$  'nin göreceli oranlarına bağlıdır; fakat 200 Btu/ft<sub>3</sub> civarında olması gerekmektedir. Oksijen için hava kullanıldığında, havadaki Nitrojen ürün gazı seyreltir ve gazın kalori değeri 80-100 Btu/ft<sub>3</sub> olur. Böylece YKG sürecinin ürünü, seyrelmiş düşük kalori değerli katı parçalar ve katran içeren «kirli» gazdır. Eğer yeterli büyüklükteki bir kömür alanı gazlaştırılırsa bununla bir kuvvet istasyonu desteklenebilir. Mümkün olan diğer uygulamaları seramik endüstrisinde tuğla fırınına ateşleme kullanımını içerir ama, gazın değişken bileşimleri sorun yaratabilir.

## YKG'nin VERİMLİLİĞİ

Sürecin verimliliği dört ana faktör tarafından etkilenir gözükmektedir: Kömür tipi (derece, koklaşma özellikleri vs); damar kalınlığı; nem içeriği; ve gaz yapıcı yapının biçimi.

Düşük derece kömürler sığdır, ateşlemesi kolaydır ve sert kok artığı bırakmaz. Antrasitler düşük permeabiliteye sahip olup derinde bulunurlar ve ateşlemesi çok zordur. YKG en iyi kalın damarlarda başarılı olmakta ve 3 ft'ten az kalınlıktaki damarlara uygulanması zordur. Nem miktarı ile ilgili olarak, bir kez reaksiyon tesis edilince belirli miktardaki su faydalı olmaktadır. Gaz yapıcı şekilde ilgili olarak,  $O_2$  miktarını atmak için birincil bir reaksiyon gereklidir; meydana gelen sıcak gazlar yeterli uzunluk ve yüzey alanına sahip kömürdeki kanallara sevk edilip zayıf reaksiyonların oluşmasını sağlamalıdır; geniş kömür alanlarının gazsız bırakılmaması için kanallar boyunca gaz akışını denetleyen yöntemler olmalıdır; ısı transferi, gaz-katı sınırı ve konaklama zamanını optimize etmek için girdaplı akım koşulları gereklidir.

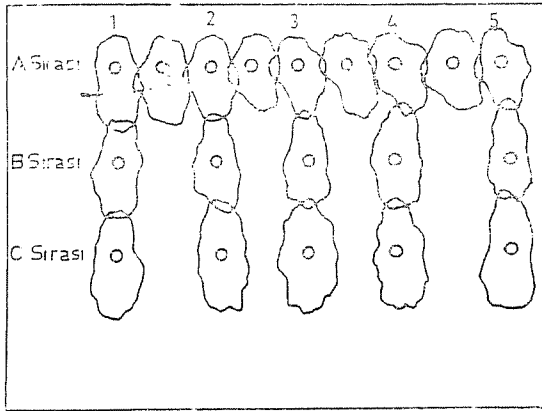
## TEKNİKLER

Bütün mevcut YKG çalışmaları yüzey sondaj tekniklerine bağlıdır. Petrol endüstrisinde sapmalı sondaj, hidrolik gazı ve permeabilite araştırmaları geniş yer tutar ve bu tür tekniklerin maliyeti düşürülebildiği taktirde YKG'na uygulanabilir. Ön işletmecilik yöntemleri kullanılmaz gibi görünürse de bazı durumlarda avantaj yaratabilirler.

Bugünlerde rağbette olan dikey sondaj yöntemidir. Dikey sondaj kuyusu kömür damarına ulaşmak için en çabuk ve en kolay yoldur. Permeabilite araştırmalarında ve hidrolik kazıda son gelişmeler dikey kuyuları eskisinden daha sağlam olarak bağlamaktadır. Kuyular dik-dörtgen bir modele 75-100 ft (23-30 m) aralıklarla delinir. Gerçek aralık kömür damarı permeabilitesine ve uygulanabilecek hava basıncına bağlıdır fakat kuyuların geniş aralıkla olmasının birkaç kuyu delindiği zaman bariz ekonomik

avantajları vardır. Öte yandan, bu aşamada çok geniş aralığın reaksiyon üzerindeki etkisi bilinmemektedir.

Her sondaj kuyusunun damarda ya da «ayak izi»nde daha küçük (minor) ve daha büyük (majör) eksenli etki alanı olacaktır. (Şekil 1). İki ayak izi birbirinin üzerine geldiği zaman kuyular arasında akım kanalları düzenlenebilir. Kuyular arasında basınç farkı (bağlantı basıncı) temin ederek damardaki dikey kuyuları birbirine bağlamak için genişletilmiş bir kanal oluşturulur. Bazen su birleştirme sıvısı olarak kullanılır (hidrolik kazı). Arzulanan modelin gaz yapıcısı oluşturulur



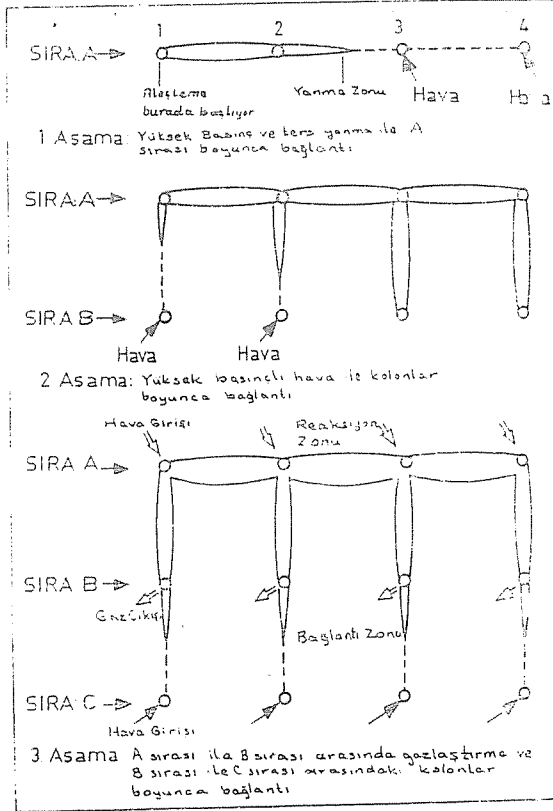
Şek. 1 - «Ayak izlerinin» bağlantısı vasıtasıyla kuyuların bağlantısı. Ayak izlerinin boyu eninden fazla şekli, A sırasındaki kuyu yerleştirilmesinin müteakip sıralara göre daha yakın olacağını göstermektedir.

A sırası çapraz bağlantı için yakın olarak yerleştirilmiştir.

Diğer sıralar çapraz bağlantıyı önlemek için geniş olarak yerleştirilmiştir.

A ve B sıraları arasında gerekli bağlantı modelleri tamamlanınca (şekil 2), üzerinden hava geçirilerek A sırası boyunca yüksek yoğunlukta reaksiyon zonu tesis edilmiş olur. A sırasının tümünden yanmasıyla gaz B sırasındaki kuyulardan dışarı çıkar. A ve B sıraları arasında gazlaştırma ilerlerken, C sırası boyunca üçüncü bir kuyu dizisi delinir ve bunlar önceden olduğu gibi B sırası ile birleştirilir. Bu yöntemle, gaz yapıcı genişletilir ve reaksiyon damar içinde sıradan sıraya kaymış olur. Bu temel sistem ya da değişik

biçimlerinin birçok seneler Rusya'da kullanıldığı sanılmaktadır.



Şek. 2 - Dikey sondaj yöntemi gelişmenin üç aşamasını göstermektedir. 1940 yılında Ruslar, Moskova havzasının Tula bölgesinde kahverengi kömürün daha yüksek permeabilitesi düzgün dikey kuyular arasında basınçlı bağlantılar kurmalarını sağladı. Bir dikey kuyuya sağlanan 88 lb/in<sup>2</sup> deki hava kömür damarlarından geçerek 25 m ötedeki ikinci kuyuda gözüktü. Alıcı kuyunun tabanında ateşleme yapılır ve hava geçiti ters yanma ile yakılır. Seçilmiş modele göre birbirini izleyen kuyular arasında bu sürecin yinelenmesiyle hemen hemen her şekil ve ebatla gaz yapıcı yaratılabilir. En elverişlisi üstte gösterilen modeldir.

Belçika'da bu sistemin 3000 ft (1000 m) deki damarları gazlaştırmaya uygulanması tasarlanmaktadır.

Hava bağlantısı ve hidrolik kazı, damarın sıvı vasıtasıyla gelişigüzel delinmesine bağlıdır. Kuyu aralıkları büyüdükçe yanlış kuyuyla bağlantı kurmak ve muhtemelen gaz yapıcıyı berbat etme şansı fazlalaşmaktadır. Fakat büyüyen uzaklıkla birlikte bağlantıya olan güvende bir düşüş olduğu konusunda bilgilenme azdır.

Dikey kuyular damara bir kuyu delinmesi ile bağlanabilir ama bunun gelişigüzel bağlantıyla karşılaştırıldığında bunun ne zaman ekonomik bir prosedür olacağı kesitirilememektedir. Yönlü sondaj (eğik kuyular) bir başka olasılık olup Lisichansk YKG projesi için Rusya'da kullanılmaktadır. Tüm işler yüzeyde yapılmakta, yöntem uygun olarak düz dikey ya da az eğimli bir kuyu ile başlanmaktadır. Çamurlu turbo sondaj makinası kullanılarak damara düşük bir açıyla girmek ve bilinen bir uzaklıkta kalmak için kuyu eğri bir yol izler. Masraf ve yavaş sondaj hızı YKG'ndeki bu yöntemi sınırlar. Bir başka seçenek de yeraltı yollarından damarı delmektir ve bu ön işletmecilik yöntemi olarak bilinmektedir. Yani bu yeraltında insan çalışmasını içermekte ve normal işletme derinliklerindeki damarlarda kısıtlanmaktadır.

#### MALİYETLER

İnceleme göstermiştir ki ön işletmecilikle üretilen gaz tüm gelişmelerin yüzeyde meydana geldiği yöntemden çok daha ucuza gelmektedir. Fakat sonucusu madencilğe elverişli yerlerin dışında derinlerdeki damarlara uygulanabilmektedir. Maliyet araştırmalarında, kullanılan sondaj kuyuları arasında kabul edilen mesafenin (30m=100 ft) iki katına çıkarılmasıyla dikey sondaj yöntemi (maliyet açısından) ön işletmecilikle yapılan azıcık altına getirilebilir.

Maliyet sondaj kuyusu aralığının karesine bağlıdır, öyle ki kuyular arasındaki mesafenin iki katına çıkarılması gaz maliyetini 4 kat düşürür. Bağlantının geniş aralıklarla olanaklı olduğunu göstermek için deneyler gereklidir.

Maliyet düşürmenin öbür yaklaşımı ise gazlaştırmanın verimliliğini yükseltmektir; örneğin kömürden kazanılan ısı oranının yükseltilmesidir. YKG tesisinin % 51 den daha fazla verimli oldu-

ğuna ilişkin hiçbir kanıt yoktur. Maliyeti etkileyen diğer etkenler işletme basıncı, hava temin hızı ve üretilen gazın kalori değeridir. Daha yüksek kalori değerli bir gaz üretmenin bazı ekonomik avantajları vardır fakat bir 160 Btu/ft<sub>3</sub> (6 Mj/m<sub>3</sub>) değerini elde etmek güç olacak ve bir mükâfata doğrulanmayacaktır. (Bkz. : Tablo - 1)

#### OKSİJEN

Gazlaştırmada hava yerine oksijen kullanılması daha yüksek kalori değeri (250 Btu/ft<sub>3</sub>) olan bir gaz verir ve serbest Nitrojen Doğal Gazın yerine kullanılmak (DGY) üzerine arıtılmaya elverişli daha iyi bir besleyici stok olduğundan; aynı zamanda ulaşımı da daha ucuza gelir. Fakat oksijen maliyetlidir ve üretilen gaz, hava ile üretilenden ısı birimi başına 13-14 p daha pahalıdır. Aynı zamanda, bir 100 MW YKG sitesinin günde 2,500 ton O<sub>2</sub> ye ihtiyacı vardır; bu da İngiltere'de O<sub>2</sub> üreten herhangi bir fabrikanın kapasitesinden çok çok büyüktür.

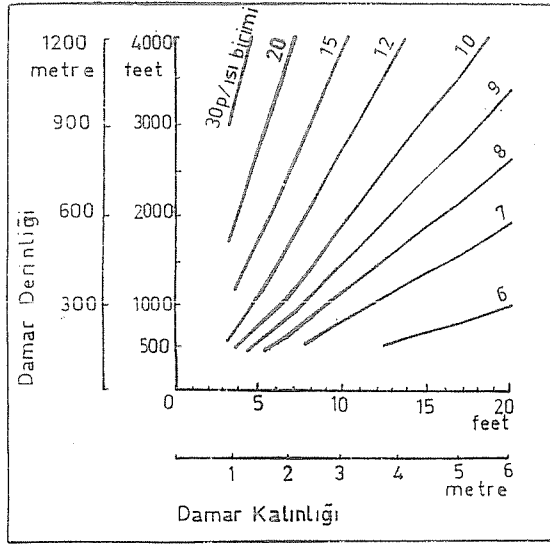
Gazın 10 mil (16 km) den daha öteye taşınması pahalı olmaktadır. Bu nedenle kullanma yeri ya da arıtılması YKG sitesine mümkün olduğu kadar yakın olmalıdır. YKG gibi bir enerji üretim sürecinin, maliyet ve işletme verimliliği gibi ölçütlerle ve kullanışlı enerjiye net katkısıyla beraber düşünülmelidir. YKG yeraltı madencilığı ve açık işletme ile karşılaştırıldığında, YKG için harcanan bir ısı birimlik enerji, üretilen gazda 3 ile 5 ısı birimi oluşturacaktır. Aynı ısı harcamasının açık işletmede yapılması durumunda 13 ısı birimi ve derin madencilikte ise 20 ısı birimi üretilmiş olacaktır. YKG tarafından üretilen düşük kalori değerli gaz, yakıt yada kimyasal madde üretiminde besleyici stok olarak kullanılabilir. Tablo: 2 YKG projesinin sağladığı avantaj ve dezavantajların özetini vermektedir.

Tablo - 1

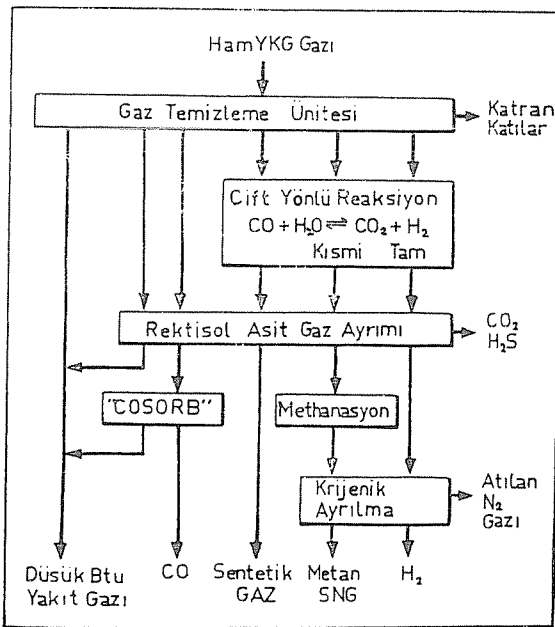
#### Maliyet/Gaz ısı birimini çeşitli aralıklarla karşılaştırılması

1000 ft (300 m) derinlikte 4 ft (1.2 m) kalınlığı olan damarda, dikey sondaj yöntemiyle açılan kuyu aralıklarının değişmesinin ekonomik etkisine örnek:

Kuyular Arasındaki	60 ft	100 ft	200 ft	400 ft
Mesafe	(18 m)	(30 m)	(60 m)	(120 m)
Maliyet/ısı birimi	27.8 p	12.4 p	7,3 p	5,9 p



Şek. 3 - Dikey sondaj yöntemi için maliyet konturları. Maliyet konturları, 3 ile 20 ft (1-6 m) arasındaki damar kalınlığı ve 500 4000 ft (150-1200 m) arasındaki derinliğin herhangi bir bileşiminden doğan gaz maliyetini hesaplamada kullanılabilir. Her konturdaki hafif dirseğe 6 ft (2m) kalınlığın üstündeki damarların gaz kalori değerlerindeki yükselme neden olmaktadır. Bu konturlardan tipik gaz maliyetleri bulunabilir.



Şek. 4 - YKG ile üretilen gazın arıtılması için çeşitli opsiyonlar.

Tablo - 2

#### YKG'nin AVANTAJ VE DEZAVANTAJLARI

##### Avantajlar:

- Klasik madencilik sorumlu rutulama-yacağı rezervlerin potansiyel işletme yöntemini sağlar.
- Yerli bir gaz kaynağı sağlar.
- Bu gaz bir potansiyel kimyasal besleyici stoktur.
- Enerji sıvı biçiminde üretildiğinden kullanımda esneklik için en azından biraz potansiyel sağlar.
- Çevresel etkiler geçici olacaktır.
- Kül yeraltında bırakılmakta ve klasik madencilik göre daha az kullanım artışı üretilemektedir.
- Emek yoğun düşüktür. Ya hiçbir kimse yeraltında çalışmasına gerek kalmayacak ya da çalışsa bile sayıca az olacak ve en büyük tehlike noktalarından uzaklaştırılacaklardır.

##### Dezavantajlar :

- Rezervlerin çıkarılması derin madencilik göre birazcık daha azdır. Aynı zamanda enerji dengesi derin madencilik göre daha az müsaittir.
- Maliyetler mevcut enerji maliyetlerinin en üst sınırında bulunmaktadır. Bir ısı birimi maliyeti her zaman kaynaktaki doğal gaz ve açık işletmeden daha yüksektir.
- Yatırılan sermaye derin madencilik yatırılardan oldukça büyüktür.
- Üretilen gaz kirli olup düşük kalori değerine sahiptir ve nitelik olarak değişkendir.
- Gazdan DGY yapım maliyeti sıvı doğal gaz ithal masrafından daha yüksektir.
- Gazın 10 mil (16 km) in çok üstünde bir uzaklığa boru ile nakletmek ve saklamak pahalıdır.
- Çevreye verilecek geçici görünür zarara sondaj tesisatı, sondaj makinası ve boru hattı

neden olacaktır. Toprağın üst kısmı ağır makineler nedeniyle zarara uğrayacaktır. Geniş arazi alanları için geçici bir istem vardır.

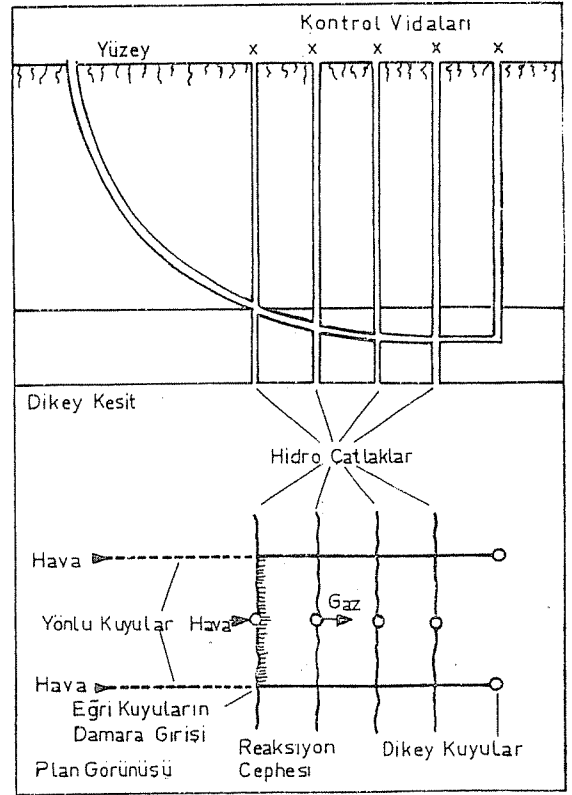
— Sondaj nedeniyle görüntü olacaktır.

— Yeni hünerlerin öğretilmesi gerekecektir. Bir zaman için bu hünerler muhtemelen kısıtlı olacaktır.

### Bugünkü Çalışmalar

Dünya çapında yapılanların kısa bir muhasebesiyle bugünkü durum yenilenmiş oldu.

ABD'de projeler, Laramie (Hanna); Mergantown (Pricetown) (Şekil 5: Bu proje için değişken plana bakınız); Teksas kamu kuruluşları; Teksas Üniversitesi; Lawrence Livermore Laboratuvarı; Pittsburgh (U.S.B.M.); ve Kentucky Üniversitesinde yürütülmektedir. SSCB'de-Tula, Agrensk ve Yushno-Arbinsk olmak üzere 3 site çalışma halindedir. Çok kısıtlı yerli enerji kaynağı olduğundan Belçika INIEX (Doğal Maddeler Endüstrisi Ulusal Enstitüsü) himayesinde temel özellikleri açıklayan bir gazlaştırma şeması bulunmuştur. Federal Alman Cumhuriyetinde devlet 1975 yılında başlayan bir YKG projesini himaye etmektedir. Kanada'da Alberta Araştırma Konseyi boru-hattı niteliğinde gaza veya DGY'ye çevrilebilen bir düşük Btu gazı üretmek amacıyla YKG'yı incelemektedir.



Şek. 5 - Eğik kuyular ve hidrolik kazı kullanılarak Mergantown, ABD de değiştirilen plan. Pricetown W. Va'daki Mergantown Enerji Araştırma Merkezi sitesinde gazlaştırılacak damar 900 ft (275 m) derinlikte 9 ft (2,75 m) kalınlığında olup kavramın kanıtama zemini için çok çetin bir yerdir. Rus Kholmogarsk sitesi için önerilen eğik sondajın hevesli uygulaması bilindiği gibi hiçbir zaman başlamadı; Morgantown «Uzunayak» üreticisinin Kholmogarsk'daki ile çeşitli benzerlikleri vardır.



## POLONYA'DA MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ ÖĞRETİMİ

W.G. KOWALSKI

ÖZET. — Polonya'da mühendislik-Jeolojik çalışmalar, jeoloji mühendisinin hem iyi bir jeolog olmasını, hem de inşaat, madencilik ve kentleşme sorunlarının çözümü yetenekleri ile donatılmasını öngörmektedir. Üniversitelerde mühendislik jeolojisi öğretimi lisans üstü programının bitimine dek 5 yıldır. Lisans üstü düzeydeki yetenekler, mühendislik jeolojisi uzmanları için düzenlenen diploma sonrası çalışmalarla veya doktora çalışmalarıyla elde edilir. Mühendislik jeolojisi için yardımcı teknik elemanlar 5 yıllık meslek okullarında eğitilir.

### GİRİŞ

Polonya'da mühendislik jeolojisi çalışmaları, mühendislik Jeolojisinin, jeoloji biliminin bir dalı olması savına dayandırılır. Bu nedenle, mühendislik jeolojisinde uzmanlaşmış bir kişi, hem iyi bir jeolog, hem de inşaat, madencilik ve kentleşme sorunlarında yeterli olmak zorundadır. Yukarıda anılan nitelikte yapılan öğretimler Varşova ve Cracow gibi kentlerde yoğunlaşmıştır.

Polonya'da, jeoloji mühendisliğinde akademik düzeyde uzman yetiştiren iki ana merkez vardır. Varşova Üniversitesi jeoloji Bölümü ve Cracow'daki Madencilik Akademisine bağlı Jeolojik Araştırma bölümü. Varşova'da jeoloji mühendisliğinde uzmanlaşma fiziko-kimya, zemin mekaniği, jeodinamik, jeoteknik ve inşaat mühendisliğine önem verilerek geliştirilir. Çalışmalar ayrıca, temel mühendisliği, açık madencilik, uzaysal ve bölgesel planlama, jeolojik çevreyi, mühendislik-jeolojik çevreye aktarma gibi konuları da kapsar.

Madencilik Akademisinin jeoloji araştırma Fakültesindeki uzmanlaşma çalışmaları, herşeyden önce madencilik, çoğunlukla yeraltı madencilikini mühendislik, hidrojeolojik sorunları ve

Güney Polonya'nın kimi mühendislik/-jeolojik sorunlarını kapsar.

Jeoloji Mühendisliğinde uzmanlaşacak öğrenciler çalışmalarına, fizik, kimya, tasarı geometri, mekanik, maddelerin direnci, hidrolik, hidrojeoloji, dinamik, paleontoloji, stratigrafi, jeodezi, topografya, jeolojik harita alımı, jeomorfoloji gibi ana dersleri alarak başlarlar. Bu konuların öğrenimi ilk yıl yapılır.

İkinci çalışma yılının ikinci yarısında jeoloji mühendisliği dersleri başlar ve oranları sonraki yıllarda artar.

Aşağıda bu derslerin ve öğrenim yıllarının çizelgesi verilmiştir.

- |        |   |
|--------|---|
| 2. Yıl | : Zemin bilimi  |
| 3. Yıl | : Zemin mekaniği<br>: Mühendislik jeolojisi   |
| 4. Yıl | : Mühendislik jeolojisi<br>: Bölgesel mühendislik jeolojisi<br>: Yöntem bilimi<br>: Mühendislik jeolojisi harita alımı<br>: Madencilik<br>: Sondajcılık                                 |
| 5. Yıl | : Bölgesel mühendislik jeolojisi<br>: Kırsal ve kentsel planlama<br>: Zemin geliştirme yöntemleri<br>: Akarsular dinamiği mühendisliği<br>: Temel mühendisliği<br>: İnşaat mühendisliği |

Bu derslere ek olarak, jeotekniğin elemanları, jeoloji mühendisliğinin bilim teknoloji sistemi içinde sonuluşu ve bu mühendislik dalının kuramsal ve uygulamalı verilerinin derlenmesine özen gösterilir. Jeomekanik mühendisliği, kaya ve masif kıyı mekaniğinin genel ve ayrıntılı çalışmaları öğretim süresi içinde işlenir.

Zemin bilimi, zemin mekaniği, jeoteknik ve bölgesel mühendislik Jeolojisi, mühendislik jeolojisi kapsamının dışında tutulmuş, ayrı konular olduğu onaylanmış, bu konulara özgü öğrenim yöntemleri saptanmıştır.

Konuların öğretiminde uygulama çalışmalarına kuramsal çalışmalardan daha fazla zaman ayrılmıştır. Uygulama çalışmaları laboratuvar ve arazide yürütülmektedir. Akademik yıl içindeki zorunlu arazi gezileri ve yaz tatillerindeki zorunlu uygulamalı arazi çalışmaları jeoloji mühendisliği eğitiminin önemli bir bölümünü oluşturur. Uygulamalı arazi çalışması yaklaşık 6 hafta, geziler ise ilkbahar sonlarına dek sürer.

İlk uygulamalı jeolojik çalışma aşağıdaki konuları içerir:

- Jeodezi ve topografya (Birinci yıldan sonra)
- Madencilik ve sondajcılık (ikinci yıldan sonra)
- Jeolojik ve mühendislik jeolojisi harita alımı (3. yıldan sonra)
- Diploma çalışmaları için veri derleme (Dördüncü yıldan sonra)
- Karmaşık harita alımı (Jeolojik, hidro-jeolojik, j eomorfolojik, hammaddeeler gibi).

Bunların ötesinde çalışılan sahanın mühendislik-jeolojik koşulların değerlendirilmesi, kent- sel ve kırsal sorunların çözümü, mühendislik konularının gerçekleştirilmesi de bu çalışmanın kapsamına girer.

Son dönem çalışmaları bütünüyle «master tezi» diye adlandırılan diploma çalışmasının tamamlanmasına ayrılmıştır. Diploma çalışmalarını sürdüren öğrenciler araziden topladıkları örnek- leri inceler ve incelemelerin kuramsal sonuçlarını uygulama alanına aktarmaya çalışırlar.

Öğrenci, diploma çalışmasında karmaşık ve ayrışık sorunları çözüm yöntemlerini, deneysel

verileri, çoğunlukla kuramsal olduğu kadar uygulama sonuçlarını ve kendi savlarını sunar. Sav ve sonuçlar düzenlenen seminerlerde öğrenciler ve uzmanların önünde tartışılır. Çalışmalar genellikle bir araştırmacı tarafından denetlenir. Bu çalışma yöntemi ile öğrenci, hem araştırmada hem de uygulamada olgunluğa daha çabuk erişir.

Sınavların bitiminden sonra öğrenci yetkili kurulların önünde üzerinde çalıştığı sorunları tartışır, sorunun onaylanmış sonuçlarını savunur. Sonuçta öğrenci, hidrojeoloji ve mühendislik jeolojisi uzmanı veya uzman-mühendis ünvanı ile üniversiteyi bitirmiş olur.

Mühendislik jeolojisinde uzman düzeyi üstündeki yeteneklerin kazanılması mühendislik jeolojisi uzmanları için hazırlanan diploma sonrası doktora çalışmaları ile mümkündür.

Ülke ekonomisinin gereksinimleri ve jeoloji mühendisliği açığı karşısında, jeoloji mühendisliği alanında çalışan fakat başka bir jeoloji dalında eğitim yapmış kişilere özel diploma sonrası çalışmaları verilmektedir. Bu çalışmalarda ağırlık jeoloji mühendisliğinin kuramsal bilgilerinin geliştirilmesine verilir.

Üniversiteler ve teknoloji enstitüleri gibi yüksek eğitim kurumlarında, mühendislik jeolojisi veya bu mühendislik dalının kimi temel kuramları diğer teknik dallarda uzmanlaşan öğrencilere de verilir. Örneğin; inşaat mühendisliği, maden mühendisliği....

Mühendislik-jeolojik incelemelerde yardımcı teknik eleman jeoloji teknik kurumlarda, ya da sekiz yıllık ilk öğrenimini tamamlamış adayların girebildiği beş yıllık lise düzeyindeki okullarda eğitilir.

Sonuç olarak mühendislik jeolojisinin karşılaştığı sorunlar, Polonya'da endüstri ve kentleşmenin gelişmesi, bilim ve tekniğin aşaması ile koşut olarak artmaktadır. Bu sorunlar, son yıllarda yeterli eğitim görmüş jeoloji mühendislerinin çalışmalarıyla büyük çapta çözümlenmiştir.

## MÜHENDİSLİK JEOLJİSİNİN-JEOLOJİ, TEKNİK VE ÇEVRE BİLİMLERİ ARASINDAKİ YERİ

W. G. KOWALSKI

*Varşova Üniversitesi-Hidrojeoloji ve Mühendislik Jeolojisi Enstitüsü-POLONYA*

**ÖZET.** — Mühendislik jeolojisinin çalışma konusu, mühendislik-jeolojik özelliklerle belirlenen ortamın, jeolojisi ile ilgilidir. Mühendislik-jeolojik ortamın zamanla değişmesinin saptanması, ortamın gelişmesi ile birlikte mühendislik-jeolojik veri ve kurumların genel ve ayrıntılı biçimde sağlam temellere oturtulması ile olasıdır. Ayrıca değişimin olası kuramlarına, özellikle zaman dinamiği kuramına özen göstermek gerekir. Deney süresi diyebileceğimiz mühendislik jeolojisinin uygulamasının ilk devresi sonunda, bilgilenmenin gelişimine uygun biçimde, mühendislik jeolojisi, jeolojinin ayrı bir dalı olarak onaylanır.

### GİRİŞ

Mühendislik jeolojisinin diğer bilimler arasındaki yeri, bu bilimlere tanımlayan ölçütlere göre saptanır. Örneğin; çalışma konusu, kullanılan yöntemler, özgül sorunları çözmek için gerekli kuramlar.

#### Mühendislik jeolojisinin konusu:

Mühendislik jeolojisini de içeren jeoloji biliminin konusu; jeolojik ortam olarak algılanan ve üzerinde dış dinamik etkenlerle (Atmosfer, Hidrosfer, Biosfer...) İç dinamik etkenlerin gözlemlendiği yer kabuğudur. Bununla beraber, jeoloji biliminin çeşitli dallarında, çalışma tüm jeolojik ortama değil, ortamın bir parçasına özgüdür. Örneğin: Bölgesel jeolojide bir bölgeye veya kıtaya; Mineralojide en küçük birimlere; Hidrojeolojide yeraltı suyuna...

Mühendislik jeolojisinde çalışma konusu bütün ortam değil, fakat bu ortamın parçasının, planlanma veya gerçek yararlanmaya sunulması, inşaatların tasarım ve çalışma evrelerinde, jeolojik koşulların değerlendirilmesi, madencilik yatırımlarının planlanmasıdır. Bu şekilde tanım-

lanan ortama mühendislik-jeolojik ortam denilmektedir. Mühendislik jeolojisi ile karadan yararlanma, inşaat veya maden tasarımlarının yönlendirilmesi arasında karşılıklı etki-tepki vardır; Ortam insanın insan da ortamın etkisi altındadır. Bu nedenle tasarımların isteminde mühendislik-jeolojik ortam sınırlarının tanımlanmasında iki koşula özen gösterilmelidir;

a) Tasarımın jeolojik ortama etki alanı; örneğin temelin olası düzeyi ve altta oluşacak ölçülebilir biçim değiştirmeler.

b) Tasarım alanının dışında kalan, ancak tasarıma etki edebilecek jeolojik etkenler; örneğin; karstlaşma, toprak kaymaları...

Jeoloji biliminin verilerini sağlıklı yorumlamadan, mühendislik jeolojisi ortamının değerlendirilmesi, özellikle yukarıda anılan (2) nolu koşulun saptanması, sadece rastlantıdır. Tasarımın mühendislik-ortam sınırlarının doğru değerlendirilmesi son derece önemlidir. Çünkü gerçek koşulların ve bu koşulların zamanla değişimi, tasarımın ve mühendislik jeolojisinin araştırmalarının temelini oluşturarak, tasarımın ekonomik sonuçlarına dolaysız etki edecektir.

Yukarıda anlatılan tanımlamalardan, mühendislik jeolojisinin mühendislik-jeolojik ortam ile iç içe olduğu, bundan ötürü de mühendislik jeolojisinin jeoloji bilimleri içinde yeri olduğu çıkar.

#### Mühendislik Jeolojisi ve Teknik Bilimler

Jeolojik ortamın şu ana kadar değişmiş olabileceği veya karaların kullanımı -inşaat ve maden tasarımları- ile gelecekte değişebilecekleri gerçek-

tir. Ancak bu değişimin mühendislik jeolojisini ilgilendiren yönü -kuram ve uygulamada- binaların inşaaı, maden tasarımlarının gerçekleştirilmesi değil, inşaat ve tasarımlara etkiyecek jeolojik etkenleri saptamak ve irdelemektir. Tasarım evresinde jeolojik ortamda yapılacak çalışmalar, örneğin temel kazısı, mühendislik-jeolojik ortamın içinde tanımlandığından, mühendislik jeolojisi diğer teknik bilimlere veri ve öneri sunmaktadır.

### Jeoloji Bilimlerinde Mühendislik jeolojisi

Mühendislik jeolojisi tıpkı diğer jeoloji bilimleri gibi, toplum gereksinmelerinin anında karşılanması istemi ile gelişmiştir. Başlangıçta, mühendislik-jeolojik çalışma inşaat ve maden tasarımlarının çizimi, uygulaması, ve sonuçlandırılması istemlerini yanıtlaması niteliğinde idi. Bu sürede jeoloji biliminin çeşitli dallarının çalışma sonuçları yetkilileri, gereksinimlerini karşılayacak biçimde uygulama girişimine itti. Çünkü jeolojik-mühendislik kuramların yokluğundan ötürü, herşey «deneyler böyle gösterdi» kuramı üzerinde yoğunlaşmıştı. Daha da öte ne bir inşaat ile maden tasarımının yerkağuı ve ortam ile karşılıklı ilişkileri, ne de ortam ve tasarıma etki eden etkenler bilimsel olarak irdelenmişti. Öyle ki, bu dönemde yayınlanan en nitelikli mühendislik jeolojisi kitapları bile, jeoloji ve teknik bilimlerle ilgili çok fazla bilgi içermelerine karşın; sorunların özüne inen, bilimlerin içsel bağıntılarını gösteren bilgilerden yoksundu. Bu kitaplar, yazarın ve yazarların, çeşitli jeoloji bilim dallarından, inşaat- mühendisinin gereksinimini karşılayacak biçimde seçilen verileri içermekte idi. Bu şekilde algılanan mühendislik jeolojisi, diğer teknik ve jeoloji bilimlerinden bağımsız olarak niteleniyor, bilimlerin içsel bağlantıları bir yana atılıyordu.

İnsanın jeolojik ortama etkisini, ve bu ortamın insan eylemi ile mühendislik-jeolojik ortama dönüşmesini, ortamın insan eylemi-karaların kullanımı, inşaat-maden tasarımları-üzerindeki etkilerini inceleyen mühendislik jeolojisinin diğer Jeoloji bilimlerinden ayrılmasına aşağıdaki etkenler neden olmuştur:

1. Mühendislik jeolojisi ile ilgilenenlerin çoğalması.

2. İnşaat ve madencilik endüstrisinde ulusal ekonomik gereksinimlerin karşılanması istemi

3. Mühendislik-jeolojik koşulların-uygun kararların ekonomik olmayan yöntemlerle tüketimi sonucu-çok güç olduğu alanların altında ve üstünde çalışma zorunluluğu.

4. Planlı ekonomi edinen ülkelerde şimdiki ve gelecekteki kara kullanımından en verimli şekilde yararlanma.

Mühendislik jeolojisi araştırmalarında ilk iş, mühendislik-jeolojik ortamın gerçek durumunu, gerekli doğruluğa yakın olarak en kısa süre içinde en ve ekonomik olarak incelemek ve nitelemektir. Böyle bir iş araştırma işleminin dizi ve evreleri ile, araştırmanın zamanlanmasındaki ölçütleri, mühendislik-jeolojik koşulları belirleyen yasalar, bu deneyler sonucunda çıkar, örneğin, oluşum nedenleri, aralıkları, olasılık ve istatistikleri, oluşum işlemleri. Mühendislik jeolojisini, jeoloji biliminin diğer dallarından ayırtlayan niteliği, yukarıda anılan yöntem ve yasalarla donatılmış olmasıdır.

Modern mühendislik jeolojisinin gelişmesi, araştırmaların belirlenen kurallar içinde yapılmasına bağımlıdır. Modern bilimin kurallarına göre aşağıdaki çalışma türleri ayırtlanabilir.

1. Araştırmacının kuramsal bilgisini çeken bağımsız çalışmalar; bu çalışmaların amacı, mühendislik-jeolojik ortamın bilgi alanını genişletmek, ortamın elemanlarını tanımak ve ortam-oluşum ilgisini gözlemektir. Araştırmada, bilim adamının uygulama ile ilgisi yoktur. Bu tür araştırmalarda, genel ve özgül kuramların saptanması, veri derleme, gelişme ve buluşların değerlendirilmesi temeldir.

2. Belirli bir sorunda veya bir dize sorunda, odaklanmış temel araştırmalar: Araştırma sorunun veya sorunların seçimi, uygulanan veya tasarımılanan sorunların genel çözümlerini içerir.

3. Verilen sorunun veya sorunların çözümünü gerektiren uygulamalı çalışma.

4. Uygulama araştırmalarından çıkacak sonuçların genel uygulama alanına getirilmesi için yapılan çalışmalar: Verilen sorun veya sorunların ayrıntılı gereksinimlerini karşılayacak nitelikte

olması gerekir. Böylesine çalışmalar, mühendislik-jeolojik çalışmaların amaçlarını ve tekniğini yeterli olarak tanımlamalı, özgün modeller ile donanımlar getirmelidir.

Bilimsel temele oturtmak koşulu ile, yaşam içinde dolaysız olarak karşılaşılan uygulamalı mühendislik-jeolojik sorunları, teknik ve ekonomik olarak en verimli şekilde çözümlenmek olasıdır. Bu çözümlenme, tasarımların başlangıç evresinden bitimine kadar çalışma ve araştırma verilerini derlemeyi içerdiği kadar deneyi de içerir.

#### **Mühendislik jeolojisinin çeşitli dalları, zemin mekaniği ve jeoteknik ile ilişkileri:**

Mühendislik Jeolojisi çok geniş araştırma sorunlarını içerdiğinden, mühendislik jeolojisi içinde çeşitli dallar ayırtlanabilir.

Mühendislik jeolojisinin bir bölümü olan zemin bilimi; zeminin fiziksel-öncelikle mekanik-özellikleri, zemin türüne bağımlı değişimleri, minerolojik bileşimi, yapısı, dokusu, su ile ilişkileri, gerilimler ve zemini geliştirme yöntemleri ile ilgilidir.

Zemin kavramı ile yer kabuğundaki ve insan eylemi içindeki-ortam ile karşılıklı etki-tepki içinde bulunan kaya anılmaktadır. Etki-tepki ile tasarımın kayaya, kayanın da tasarıma göreli durumu ve ilişkileri tanımlanmaktadır. Öyleyse her kaya katı olmasına karşın zemindir ve özdeş biçimde kum, kil vb. de kaya olarak nitelenir. Bundan dolayı kaya kavramının sınırları; toprak kavramının sınırlarından-mühendislik jeolojisinde çok geniştir.

Yukarıda anılan tanımlama gereği zemin, petroloji, mineroloji kristallografi, hidrojeoloji ve fiziko-kimya ile bütünüyle içindedir.

Mühendislik-jeolojik işlemler, mühendislik-jeolojik veya jeolojik işlemleri ve olayları, bunların gelişmelerini, etki sınırlarını ve niteliklerini inceleyen. İncelemenin amacı, mühendislik-jeolojik ortamda insan eylemi sonucu oluşan veya insan eylemi sırasında serbestlenen veya değişen işlemlerdir.

Mühendislik jeodinamiği, mühendislik-jeolojik veya jeolojik işlemleri ve olayları, bunların gelişmelerini, etki sınırlarını ve niteliklerini inceleyen. İncelemenin amacı, mühendislik-jeolojik ortamda insan eylemi sonucu oluşan tasarımları, ulusal ekonomik yönünden değerlendirmek jeolojik oluşumların tasarımlar üzerindeki yıkıcı-yapıcı niteliklerini belirlemektir.

Mühendislik jeodinamiği bir yanda kendi temel kuramlarını oluşturan dinamik jeoloji ve jeofizik ile ilgilidir ve diğer tarafta ise jeodinamik, madencilik jeomekaniği ve inşaat mekaniğinin bölgesel ve tarihi verilerinden yararlanır.

Mühendislik-jeolojik ortamdaki inşaat ve madencilik işleri, bu ortamdaki kaya ve zeminin biçimdeğiştirmesine neden olan birincil gerilimleri gündeme getirir.

Madencilik jeomekaniği madencilik işlerinin çevresinde oluşan-şalft galeri vb. -gerilim evrelerini ve biçim değiştirmeleri ile bunların çalışma alanındaki sonuçlarını inceler. Zemin mekaniği, zemin ve çevresindeki gerilim ve biçim değiştirmeleri inceler. Bundan ötürü zemin mekaniğinin çalışma sınırları içinde, zemindeki gerilim dağılımları, karmaşık ve basit zemin direnci, nihai gerilim, taşıma gücü, zemin biçim değiştirmesi ile temellerdeki etken veya edilgen, yanal basınçlar, yamaç duraylılığı gibi sorunların çözümü vardır. Jeomekanik ve zemin mekaniği maddelerin direnci, özellikle elastisite, plastisite, viskosite ve mekaniğin kuramları ile kesin bağlantılıdır.

Mühendislik-jeolojik ortam; jeolojik yapıların mühendislik-jeolojik oluşumların, hidrojeolojik ilişkilerin ve jeomekanik modellerin özdeş olduğu birimlere ayrılabilir. Belirli ölçütlere ve saptanmış özdeşliklere göre mühendislik-jeolojik birimleri değişik dizelerde ayırtlamak olasıdır. Mühendislik jeolojisinin bir bölümü olan bölgesel mühendislik jeolojisi mühendislik-jeolojisi açıdan bu özdeşliğin ölçütlerini, mühendislik jeolojik çevredeki birimlerin dağılıma düzenini, ayırtlayarak kara kullanımında ulusal ekonominin dallarında-madencilik, inşaat, tarım- gerekli olan tasarımların gereksinimlerini karşılamaya yönelik çalışmalar yapar. Ülkenin bölgesel mühendislik jeolojisi, verilen alanın mühendislik-jeolojik nite-

liklerine göre genel bir düzenlemeyi kolaylaştırır; bu özellikle kara kullanımının ilk evrelerinde, tasarımların çizimlerinde çok önemlidir. Bundan ötürü bölgesel mühendislik jeolojisi, dolaysız olarak, bölgesel jeoloji, tektonizma, paleocoğrafya, hidrojeoloji temel kuramları üzerine kurulmuştur. Bölge yönetiminin, ekonomisi, madenciligi, inşaat ve tarımı ile bağlantılıdır.

Zemin bilimlerinde verilen zeminin iyileştirilmesi, mühendislik-jeolojik işlemlerin zararlarının-tasarımlar üzerinde-mühendislik dinamiği ile belirlenen zararların-denetimi çoğu kez ekonomik ve teknik etkenlerde özen gösterilerek yapılır. Böylece diğer tasarımlar için kalıcı veriler sağlanır. Bu tür sorunlar ve bunların uygulama alanlarındaki çözümleri ile inşaat malzemesinin araştırılması, mühendislik jeolojisi ile bağlantılı olan jeotekniğin konusudur. Jeoteknik diğer yanda

temel ve inşaatla, daha geniş anlamıyla madencilik ve sondajlık ile bağlantılıdır.

## SONUÇ

Jeoloji bilimlerinin bir dalı olan mühendislik jeolojisi çok genç tir. Çalışma yöntemlerinden, temel kuramlardan yoksun olan ilk devreleri deney dönemi olarak tanımlanır.

Şimdi temel kuramlar ve çalışma yöntemleri ile donatılmış olan mühendislik jeolojisi, daha da ilerde çalışma alanının özgül yöntemleri, mühendislik-jeolojik kuramları ile iyi tanımlanacaktır.

Özellikle verilerin, özgül ve nesnel kuramların derlenmesi sağlanacak, mühendislik-jeolojik ortamdaki değişmeler incelenecek, zaman dinamiği kuramı bulgularına özen gösterilerek geliştirilecektir.

## MADENCİLİKTE EMPERYALİST SÖMÜRÜ\*

Madenler bir ülkenin emekçi halkının malıdır. Ama emperyalist-kapitalist düzen içinde sömürülen bir ülkede madenler tümüyle emperyalistlerin ve onların yerli ortaklarının talanına sunulmuştur. Emperyalistler sömürge ülkedeki yerli egemen sınıflarından maden çıkarma ayrıcalıkları elde ederler. Bazen yerli egemen sınıflarla ortak olarak, bazen da bir başlarına madencilik alanına yatırım yaparlar. Ülkede ürettikleri ucuz madenleri yurt dışına aktarırlar, böylece tüm emekçi halka ait olan doğal hammadde kaynakları değerlerinin çok altında fiyatlar ile emperyalistlerin ve ortaklarının eline geçer. Emekçi halkın yararına olarak kullanılabilen bu servetler, halkların daha fazla sömürülmesi için gerekli olan fonların birikiminde işe yarar.

19. yüzyılda, emperyalistleşme sürecine girmeden önce bile, dönemin başlıca büyük kapitalist devleti olan İngiltere'nin amacı, kendi yeraltı kaynaklarını işletecek sermaye ve teknolojiden yoksun ülkelerin denetim altına sokulmasıydı.

Kapitalizmin tekelci aşaması olan emperyalizm döneminde bu çabalar yoğunlaştı. Batı kapitalizmi artık sömürge ülkelere mal ihracıyla, bu ülkelere ucuz ham madde sağlamakla yetinmiyor., bu ülkelere doğrudan sermaye ihracında bulunuyordu. Sömürge ülkelerdeki yatırımları emperyalistlere, bu ülkelerdeki ucuz işgücü ve hammaddelelerden yararlanma olanağının yanı sıra, sömürge ülke pazarlarını daha kolay ele geçirmelerini sağlıyordu.

Sermaye ve yatırımların yoğunlaştığı dallardan biri de madencilikti. Nitekim 1914 yılında madencilikte Fransa, İngiltere, Almanya, İtalya, Yunanistan ve Rusya kökenli yabancı sermaye yatırımları 144.923 Fransız Fransı değerine vararak

aynı dönemde Osmanlı ülkesinde toplam yabancı sermaye yatırımı olan 1.420.236 Frangın yaklaşık olarak % 10 unu oluşturuyordu. (1) Bu dönemde yabancı yatırımlar; simli kurşun, manganez, maden kömürü, zift, çinko, kurşun, borasit, krom alanlarında idi.

### 1923 - 1932 DÖNEMİ:

Cumhuriyetin ilk yıllarında, kapitalist bir gelişmeyi amaçlayan 1923 İzmir İktisat Kongresi kararları doğrultusunda bir iktisat siyaseti temel alınmıştır.

«Türk yasalarına uymaları koşuluyla yabancı sermayeye evet diyen Cumhuriyet Rejimi, bir başka deyimle, genel olarak yabancı sermayeye değil, kapitüler ayrıcalık arayan yabancı sermayeye iyi gözle bakmamıştır.» (2) Buna karşın kapitülasyon niteliğinde ayrıcalık istemeyen yabancı sermaye Cumhuriyetin ilk on yıllık döneminde Türkiye'ye rahatça girmiştir. Bazı yabancı şirketler Türkiye'de doğrudan şube açarken, bazıları yerli görünüm- lü şirketlerde yönetimi ele geçirmiştir. 1920-1930 döneminde madencilik alanında kurulan yirmi şirketin onbirinin kurucu hissedar ya da yönetim kurulu üyeleri arasında yabancılar bulunmaktadır. Dokuzu ise salt yerli sermaye tarafından oluşturulmuştur.

Bu şirketlerin toplam sermayesinin % 63'ü yabancı sermaye denetiminde olan şirketlere aittir. Ortakları arasında İş Bankasının da bulunduğu yerli şirketlerden; Maden Kömürleri T.A.Ş. ve Kozlu Kömür İşleri T.A.Ş.'nin sermayelerinin, yerli şirketlerin toplam sermayelerine oranı % 75'tir. «Bu olgu söz konusu dönemdeki yarı resmi nitelikteki İş Bankasının, İzmir İktisat Kong-

\* Bu yazı TİB bülteninin Mart 1976 sayısından alınmıştır.

resinde çizilen doğrultuda, kapitalistleşme süreci ni hızlandırma çabalarının madencilik alanında somut bir kanıtıdır.» (3)

Görüldüğü gibi kapitalistleşme sürecinde anonim şirketler halinde örgütlenmenin en yoğun olduğu dallardan biri de Madencilik'tir.

1927 Sanayi Sayımına göre maden çıkarma dalındaki işyerlerinin % 54,50'sinde 6'dan az kişi çalışmaktadır. Buna göre madencilikte yerli ve yabancı anonim ortaklıkların yanısıra, küçük üretim de geniş ölçüde vardır.

Yabancı sermaye, o dönemde ülkede madencilik alanında aramalar yapıp, yeni maden kaynakları bulmak için değil; varlığı bilinen, zengin ve ihtiyaç duyduğu madenleri talan etmek için Türkiye'ye gelmiştir. Yatırımların yoğunlaştığı iki önemli cevher bakır ve kömürdür. Bakır üreten, Ergani Bakır T.A.Ş.'nin 1928 yılında hisselerinin % 59,73 ünün, dönemin en büyük uluslararası bankalarından Deutsche Bank'ın elinde olması, emperyalizmin madenlere duyduğu ilginin belirgin bir göstergesidir. Bu dönemde yabancı sermayeli ve yerli sermayeli şirketlerin durumu aşağıda verilmiştir (Bkz. Çizelge - 1)

1927 tarihli Sanayi Teşvik Yasasından yararlanan madencilik kuruluşları tüm kuruluşların sayıca ancak % 1.16'sıdır. Bu da «Maden Üretiminin kısa sürede kâr getirme olanağı sağlayacak bir sanayi dalı olmamasına ve bilinen önemli madenlerin ise daha önceden yerli ve yabancı sermayelerin oluşturduğu ortaklıklara kapatılmış olması biçiminde açıklanabilir.» (4)

## 1932-1940 DÖNEMİ DEVLETÇİLİK UYGULAMASI

1927 Sanayi Teşvik Yasasıyla, Türkiye'de bir millî burjuvazi oluşturmak için, özel sektör alabildiğine desteklenmiştir. Ne var ki burjuvazi sanayi dalına yatırım yapmak yerine ticaretle uğraşmayı yeğlemiştir. Bunun üzerine dönemin dünya koşullarının da etkisiyle, (1929 bunlalımını atlatan kapitalist ülkelerin yayılmacı politikalarının yanısıra, metropollerde buhranın yarattığı zararları da onarmaya çalışmaya ağırlık vermeleri, Sovyet deneyinin başarıları..) plânlı bir kalkınmayı esas alan Devletçilik, bağımsız bir kapitalistleşme denemesi olarak uygulanmıştır. Özel girişimcilerin sermaye yetersizliği, kâr oranının düşük olması gibi nedenlerle yatırım yapmadığı alanlarda devlet yatırım yapacaktır. Dönemin Başbakanı Celâl Bayar'ın sözleriyle «Ferdî mesai ve sermayenin bugün için yetmediği veya gideemediği işlerde, billi korunmanın gerektirdiği hususlarda, millî emniyet ve umumî menfaati temin etmek, FERDİ MESAI VE SERMAYENİN ÇEŞİTLENİP BÜYÜMESİNİ KOLAYLAŞTIRMAK İÇİN DEVLET İŞBAŞINA GEÇECEKTİR.»

Özellikle genişletilecek ve üretime yeni başlanacak madenlerin büyük yatırımlar gerektirmesi sonucu, devletçilik madencilikte geniş ve yoğun biçimde uygulanmıştır. Birinci Beş Yıllık Sanayi Plânında, madencilik alanında yatırımlar toplam yatırımların % 26.9'unu oluştururken, İkinci Beş-Yıllık Sanayi Plânında bu rakam madencilikte % 20.9 maden kömürü ocaklarında % 13.3 olarak toplam % 40'a varmıştır. (5)

### Çizelge - 1

#### 1920 - 1930 Döneminde kurulan Anonim Şirketler Madencilik

	Sayı	%	Nominal sermaye	%	Sayı	Nominal sermaye
Yabancı sermayeli Anonim şirketler	11	16,7	9.330.000	21,72	66	42.750,400
Yerli sermayeli anonim şirketler	9	6,7	5.425.000	7,77	135	69.864,654
<b>Toplam</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>14.755.000</b>	<b>13,08</b>	<b>201</b>	<b>112.815,054</b>

A. Gündüz Ökçün, *Türk Anonim Şirketlerinde Yabancı Sermaye*, (1920 - 1930)



Bu dönemde madencilğe verilen önem:

«1. Gittikçe artan demirçelik ve yakıt gereksinimini karşılayacak demir, taş kömürü ve linyit gibi yeraltı kaynaklarının işletilmesi,

2. Diğer yandan krom, bakır gibi önemli metal madenlerin ihraç edilerek döviz sağlanması» gibi nedenlere bağlanabilir.

Bu iki Sanayi Plânının uygulama sürecinde;

1. Birinci dönemde madencilik yatırımları devlet kuruluşu Sümerbank tarafından finanse edilmiş,

2. İkinci Plan gereği, madencilik ve elektrik enerjisi alanlarında çalışması için 14.6.1935'te Etibank kurulmuş,

3. Zonguldak Kömürleri, Ergani Bakırları gibi önemli madencilik birimleri devletleştirilmiş,

4. Yine bu dönemde kurulan Maden Tetkik Arama Enstitüsü ve Etibank'ın işbirliği yaparak dağınık ve ilkel yöntemlerle işletilen maden yataklarının merkezi yönetim ve denetiminin sağlanmasına başlanmıştır. (6)

#### 1940 - 1950 DÖNEMİ

Savaş yıllarında maden üretiminde genel bir istikrarsızlık görülmüştür. Bu dönemde özel sektörün elindeki maden kömürü, linyit, krom, demir ve kükürt yatakları da büyük ölçüde devlete devredilmiştir. 1945'te Etibank'ın maden kömüründe ve demir cevherinde % 100 olan katılma payı linyitte % 81, kükürtte % 91 ve kromda % 57 oranındadır.

1945'lerden sonra ABD'nin dışı açılma siyaseti doğrultusunda, Marshall Plânı uygulamaları Türkiye'de de geçerli olmuştur. Dış kredilerin madencilik yatırımlarına da yönelmesi 1947'lerde başlamıştır.

#### 1950 - 1960 DÖNEMİ

1950 seçimlerinde, o güne değin iktidar ortağı olan küçük burjuvazinin tasfiye edilmesiyle iktidar, büyük toprak sahipleri tefeci - bezirgânlar, ticaret burjuvazisi ve uluslararası tekelci sermaye ile baştan beri bütünleşmiş olarak doğan ve ege-

men ittifak içinde yönlendirici güç olan tekelci sermayenin eline geçmiştir. Bu kesimlerin siyasi partisi olan Demokrat Parti'nin Programından şu alıntılar bu dönemde uygulanacak olan ekonomik politikanın esaslarını içermektedir:

«İktisadi hayatta özel teşebbüs ve sermayenin faaliyeti esastır.»

«Yabancı teşebbüs, sermaye ve tekniğinden geniş ölçüde faydalanabilmenin şartlarını gerçekleştirmek ve gereklerini yerine getirmek...»

Uluslararası tekelci sermayenin örgütü Dünya Bankasıca hazırlanan ve 1951'de Celâl Bayar'a sunulan Barker Raporu, o günlerde emperyalizmin Türkiye'de nasıl bir maden politikasının uygulanmasını istediğini göstermesi açısından ilginçtir. Bu rapora göre tarımsal ürünleri işleyen sanayi dalları, hafif sanayi dalları, inşaat malzemesi, deri, tahta, toprak işleme ve köy el sanatlarıyla, hafif kimya maddeleri ürünleri üreten sanayi dalları desteklenmelidir. Buna karşın her çeşit dayanıklı tüketim malları üreten sanayi dalları, ağır makina sanayii, madencilik ürünleri sanayii, ağır kimya sanayii, selülöz ve kağıt sanayileri geliştirilmemelidir. Maden ürünlerini işleyen sanayi dalları geliştirilmeyecek buna karşın özel sektörün maden arama ve işletme faaliyetlerine öncülük edilecek, Maden Teknik Arama Enstitüsü'nün çalışmaları ve bulguları özel sektörün bilgisine sunulacaktır.

Emperyalizmin görmek istediği Türkiye apaçıktır: Her türlü dayanıklı tüketim malzemesini, makineleri, ağır sanayi ürünlerini, işlenmiş madenleri emperyalist ülkelerden satın alacaktır. Türkiye'yi bir madencilik hammadde deposu olarak gören emperyalizm «Türkiye'nin maden potansiyelini öğrenerek dünya maden potansiyelinin bir halkasını daha tamamlamış olacaktır.» (7)

1950 yılında emperyalist sistemin tükettiği maden hammaddelerinde, sömürge ülkelerden karşılanan bölüm % 44 dolaylarındadır. Bu sayı boksit ve alimünada ABD için % 74, Japonya için % 100 dür. Manganez ihtiyacını ABD % 93, Batı Avrupa % 97 oranında sömürge ülkelerden karşılamak durumundadır. Nikel ve fosforda, bu sayı % 95-100 arasındadır. ABD'nin maden ham-

maddeleri açısından toplam ithalat ihtiyacı % 32, Batı Avrupa'nın % 65'dir.

İşte bunun içindir ki, emperyalizmin sömürsü altındaki geri bırakılmış ülkelere bir talan seferi düzenlenmektedir. İşte bu nedendir ki, emperyalizmin yerli ortakları, yabancı sermayeye sonsuz olanaklar sağlayan Yabancı Sermaye Teşvik Kanunu'nun (18.1.1954), petrolü emperyalistlerin sömürsüne açan Petrol Kanunu'nun (7.3.1954) ve yabancıların her türlü faaliyetini mümkün kılan Maden Kanunu'nun (11.3.1954) yürürlükte olmasını sağlayacaklardır.

### 1960'LARDAN BUGÜNE

27 Mayıs 1960'ta gerçekleştirilen hareket, bir süre için yabancıların talanının yavaşlamasına yol açmışsa da, daha sonra bu güvensizlik kaybolmuştur. Nitekim 1964 de toplam yabancı sermaye yatırımlarının % 7,1'i madencilik alanındadır. (9) Madencilikteki yatırımların görece düşüklüğünün nedeni, bilinen, zengin ve verimli maden yataklarının büyük bir bölümünün devlet kuruluşlarının elinde olmasıdır. Bu nedenle iktisadi kamu kuruluşlarının yerli tekeli sermayeye ve onun ortağı emperyalistlere devredilmesine olanak tanıyan bir Maden Kanunu'nun çıkarılması için girişimde bulunulmuştur. Emperyalizmin bir örgütü olan AID'in uzmanı bu amaçla yeni maden kanununu hazırlamak için görevlendirilmiştir. «TÜRKİYE MADENLERİNİ YABANCI SERMAYE YOLUYLA GELİŞTİRİP ÖZEL YATIRIMLARA CAZİP DURUMA SOKACAK BİR KANUN HAZIRLIYORUM» diyen Mr. Ely'nin kanun tasarısı, yerli sermayeden çok yabancılara hak sağladığından kanunlaşmamıştır. (10) 1965'lerden sonra AET tercihi gündemde olduğu için, AET ile bütünleşme sürecinde karşılaşılacak yeni oluşumların daha üst düzeyde ilişkiler gerektirebileceği düşüncesi de bu önerinin kanunlaşmasına engel olmuştur.

Bugün yabancı sermayenin madencilikte yatırımları borasit ve manyezit dallarında yoğunlaşmıştır. Bu madenleri üreten yabancı sermayeli Türk Boraks Madencilik Ltd. Şti., Manyezit A.Ş. ve Comag Continental Manyezit A.Ş.'de yabancı sermaye oranı % 100 dolaylarındadır. Bu kuruluş-

ların ardında ise Borax Consolidated, Interior, Voitscher Magnezit Werke gibi çokuluslu tekeller yatmaktadır. (11)

Bugün sorun, madencilikte doğrudan yabancı sermaye yatırımı yerine, kamu ve özel sektör kuruluşlarınca çokuluslu tekellerin ihtiyacını karşılamak üzere üretimin hızlandırılmasıdır. Nasılsa, madenlerin fiyatları alıcı emperyalist tekellerce belirlenmektedir, onun için üretim çoğaltılmalıdır. Bu nedenle, bugün için, genel olarak madencilikte yabancı sermaye yatırımlarının yoğun olmaması, bu alanda emperyalist sömürsünün olmadığı anlamına yorumlanmamalıdır. Eğer ihracata dönük maden üretiminde, dünya pazarlarındaki alıcılar emperyalist tekellerse ve dünya fiyatlarını bu tekeller belirliyorlarsa, bu madenler doğrudan doğruya yapılan yabancı sermaye yatırımlarının ürünü olması bile, bir sömürü aracıdır. Bu madenler gerçek değerlerinin altında emperyalist tekellerin kendi çıkarlarına uygun olarak belirledikleri fiyatlarla satın alınacaktır ve emperyalist yatırım olmasa bile, emperyalist sömürsü pazar ilişkileri aracılığıyla gerçekleşecektir. (12)

Bugün emperyalizmin madencilikte sömürge ülkelerin kaynaklarına olan ihtiyaçlarını gösteren aşağıdaki çizelgenin incelenmesi, emperyalistlerin geri bırakılmış ülkelerdeki maden kaynaklarını denetimi altına alma ve üretimi hızlandırarak, bu ülkelerin emekçi halklarının malı olan madenleri yok pahasına kapatmalarının nedenlerini anlaşılır kılacaktır. (Bkz. Çizelge - 2)

Bir çok madende bağımlılık % 100'e varan oranlardadır. Gündülen politika açıktır: Büyüyen tekellerin dev hammadde ihtiyaçlarının karşılanması için bu madenleri üreten geri bırakılmış ülkelerdeki iktidarlar, emperyalist sömürsüye ortak edilmelidir. Bu ülkelerde ihracata yönelik ham madde üretimini hızlandırmak için her türlü tedbirler alınmalıdır. Yeraltı kaynaklarının değerlendirilmesinde yurtsever tavır takınan iktidarlar devrilmeli, çanlarına ot tıklmalıdır.

Emperyalist-kapitalist sistem içinde sömürülen bir ülke olan Türkiye'nin madencilikteki gelişmesinin aldatıcılığına kanmamalıyız. Bugün, bol miktarda ham manyezit ihraç edip, emperyalist ülkelerden tekel fiyatlarıyla ateş tuğlası ala-

Çizelge - 2

Emperyalist Ülkelerin Kendilerine Bağımlı Ülkelerden Karşılama Durumunda Oldukları Madenler (Tüketim %)

Maden	1960			1970			1980 (Tahmini)		
	ABD	B. Avr.	Jap.	ABD	B. Avr.	Jap.	ABD	B. Avr.	Jap.
Boksit ve alimüna	86	35	100	93	51	100	97	77	100
Bakır	8	92	63	4	89	83	13	93	94
Demir	33	22	83	35	40	98	35	61	99
Kurşun	65	66	60	46	67	67	13	77	83
Manganez	95	98	45	96	98	91	98	99	96
Nikel	88	98	100	89	97	100	95	99	100
Fosfor	—	100	100	—	100	100	—	100	100
Kalay	100	97	94	100	96	97	100	97	99
Çinko	50	60	28	62	62	60	64	75	75

Kaynak: «The non-fuel mineral industry sector working paper», Dünya Bankası, 1973.

yorsak, bu bir gelişme değildir. Bugün ürettiğimiz boraksı değerinin çok altında fiyatlarla çokuluslu tekellere kaptırıyorsak bu gelişme bizi sevindirmemelidir.

Diğer yönüyle, maden üretiminin artırılması ülke için çarpık ve bağımlı kapitalist yapı bünyesinde gelişen tekelci nitelikteki ve emperyalizmin denetimindeki sanayinin ihtiyaçlarının artmasına bağlanabilir. Onun içindir ki, Türkiye'nin son yıllarda demir, çinko, kurşun, linyit ve maden kömürü üretimi büyük artış göstermiştir. İnşaat sanayiinin ihtiyacı olan tuğla, kiremit ve mermer üretiminde artışlar olmuştur.

Türkiye'de bol miktarda bulunan fosfat yataklarının değerlendirilmesi için bugüne değin en ufak bir girişimde bulunulmaması da emperyalizmin çıkarlarıyla tam bir uygunluk halindedir. Gübre sanayiinin fosfat ihtiyacı yıllardan beri, çokuluslu tekellerden tekel fiyatlarıyla ithal edilen fosfatla karşılanmaktadır. 1962 yılında 31 bin ton olan fosfat ithalatı, 1972 de % 1774 artarak 550 bin tona ulaşmıştır.

1963'den bu yana madencilik alanına yapılan yatırımlar çoğalmıştır. 1963'te devletin 181.295 219 TL olan madencilik yatırımları 1971'de 1.518.946.638 olmuştur. Özel sektörün 1963'te 22.928,621 TL. olan yatırımları 1971'de 80.048

022 TL'na varmıştır. Birinci ve İkinci Beş Yıllık Kalkınma Planları Döneminde, madencilik yatırımları toplam % 782 artmıştır. Devlet yatırımlarının artışı % 837, özel sektör yatırımlarının artışı % 349'dur. (13)

Üçüncü Beş Yıllık Planda madencilikte, üretimde yıllık % 13,4, ihracatta % 17, ithalatta ise % 7,7 oranında artış beklenmektedir. İhracatta öngörülen artış hızının üretimden daha yüksek olması oldukça ilgi çekicidir.

Bütün bu gelişimin de gösterdiği şudur: Uluslararası telci sermaye ve onunla bütünleşmiş yerli tekelci sermayenin denetiminde olan madencilik alanındaki bu talan, diğer alanlarda olduğu gibi emperyalist-kapitalist sistemden ayrılınca bitecektir.

#### BARİT VE ANTIMUANDAKİ SON OYUN

Barit ve antimuan ülkemizde çıkarılıp, emperyalist metropollere satılan iki madendir. Barit yatakları büyük ölçüde özel sektör tarafından işletilmektedir. 1970-1972 döneminde yurtçinde üretilen 123 986 ton baritin % 74,2'sini oluşturan 91,972 ton barit emperyalist ülkelere satılmıştı. Antimuanda da 1970-1972 döneminde 13.713 ton üretimin 6.741 tonu, yani % 49,2'si yurtdışına

ihraç edilmişti. 1973 yılındaysa, maden ihracatından elde edilen gelirlerin % 3,5'i baritten, % 1,8'i antimuandan gelmekteydi.

Her iki maden de, yurt dışına, olduğu gibi, yani herhangi bir zenginleştirici işleminden geçmeksiz ihraç edilmekteydiler. Bir maden, topraktan çıktığı gibi satılırsa, değeri düşük olur. Buna karşın, en basit bir taş ayıklama işlemi bile, madenin değerini yüksektir.

Ecevit Hükümeti döneminde, bu iki madenin ihracı Enerji Bakanlığının iznine bağlanmış ve topraktan çıktığı gibi, düşük fiyatlarla satılması önlenmişti. Bunun anlamı şuydu. Ham baritin tonu 375 lira iken, işlenmiş olarak satılan baritin ihraç fiyatı 1275 liraya yükseliyordu. Aynı biçimde, ham antimuanın fiyatı da işlendiğinde katbekat yükseliyordu. Böylece, madenler basit bir zenginleştirici işleminden geçince, çok daha değerleniyorlar ve bu biçimde satıldıklarında, milyonlarca lira yurt içinde kalıyordu. Örneğin, yıllık ihracat tutarı 25 000 ton dolaylarında olan barit, ham olarak değilde, işlenmiş olarak satıldığında, yurttan kalacak gelir 22.500.000 liradır.

Emperyalist tekeller, emekçi halkın malı olan madenleri, mümkün olduğu ölçüde ucuza kapatmak isterler. Bu nedenle, madenlerin işlenmiş olarak ihraç edilmeleri koşulu, daha fazla para ödeyeceklerinden hiç işlerine gelmemiştir.

Ne denli milliyetçi (!) olduklarını çokuluslu petrol tekellerine milyonlar armağan ederek gösterenler, bu defa, sözü edilen uygulamaya son vererek, barit ve antimuanın emperyalist tekellerce yok pahasına kapatılmasına onayak olmuşlardır. Böylece her yıl baritten 25 milyon lira antimuan-

dan çok daha fazlası, çokuluslu tekellere afiyetle sunulmuştur.

EMPERYALİZMİN MADENCİLİKTEKİ SÖMÜRÜSÜ, EMPERYALİST SÖMÜRÜ MEKANİZMASINDAN AYRI DÜŞÜNÜLEMEZ. EMPERYALİST SÖMÜRÜ MADENCİLİKTE OLDUĞU GİBİ, TÜM ALANLARDA, EMPERYALİST-KAPİTALİST SİSTEMDEN AYRILININCA KIRILACAKTIR.

#### KAYNAKLAR:

- (1) Tefik Çavdar ve Vedat Eldem'den aktaran Yalçın Çilingir, «Madencilüğümüzün Evrimine Toplu Bir Bakış», Türkiye Madencilik Bilimsel ve Teknik Kongresi, Şubat 1975, Ankara. (2,3,4,6,7,10), Y. Çilingir, a.g.e.
- (5) Afet İnan'dan aktaran Y. Çilingir, a.g.e.
- (8) «The Non-Fuel Mineral Industry Sector working Paper», Dünya Bankası, aktaran Y. Çilingir, a.g.e.
- (9) M. Tümer'den aktaran Y. Çilingir, a.g.e.
- (11, 12, 15) «Emperyalizm ve Türkiye'de Madencilik Alanında Yabancı Sermaye», Yıldırım Koç.
- (13) «Maden İstatistikleri», D.İ.E.
- (14) «Emperyalizmin Petrol Politikası ve Türkiye», M. Tanju Akad.
- (16) «Türkiye Hammadde Sorunu», Dr. İsmet Uzkut, Türkiye Madencilik Bilimsel ve Teknik Kongresi, Şubat 1975, Ankara.