



MÜHENDİSLİK JEOLojİSİ

TÜRK MİLLİ KOMİTESİ

BÜLTENİ

77
YIL
ŞUBAT
1985

İÇİNDEKİLER

- ◆ 1984 YILI ÇALIŞMALARI ve 1985'e BAKIŞ
- ◆ BARAJLARIN ÇEVREYE ETKİLERİ ve OYMAPINAR BARAJI ÖRNEĞİ K. ERGUVANLI
O. EROSKAY
G. GÜNAY
- ◆ OYMAPINAR BARAJI VE HİDROELEKTRİK SANTRALI N. AKÇANBAŞ
- ◆ PATLAYICI MADDELERLE TAŞ ÇIKARMA YÖNTEMLERİ K. ERGUVANLI
- ◆ TÜRKİYEDE YERBİLİMLERİ ÖĞRETİMİNDEKİ SORUNLAR ve TEMEL YERBİLİM ARAŞTIRMALARINA İLİŞKİN DÜŞÜNCELER E. YÜZER
- ◆ D.S.İ. GENEL MÜDÜRLÜĞÜ'NDE YAPILAN MÜHENDİSLİK JEOLojİ TOPLANTILARINA GENEL BİR BAKIŞ M. ÇETİNÇELİK
- ◆ 27. ULUSLARARASI JEOLojİ KONGRESİ ve MÜHENDİSLİK JEOLojİSİ K. E. KASAPoĞLU
- ◆ BİRİNCİ ULUSLARARASI MERMER FUARI E. AYAN
- ◆ MARMARA DOLAYI TEKNİK GEZİ HAKKINDA NOTLAR T. YÜRÜR
- ◆ DÜNYADA MÜHENDİSLİK JEOLojİSİ KİTAPLARI ve DERGİLERİ K. ERGUVANLI

MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ TÜRK MİLLİ KOMİTESİ YÖNETİM KURULU

- Başkan : Prof. Dr. Kemal ERGUVANLI (İ.T.Ü. MADEN FAKÜLTESİ - İSTANBUL)**
Sekreter : Prof. Dr. Okay EROSKAY (İ.Ü. MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ - İSTANBUL)
Sayman : Doç. Dr. Aziz ERTUNÇ (E.İ.E. İDARESİ - ANKARA)
Üye : Doç. Dr. Vedat DOYURAN (O.D.T.Ü. MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ - ANKARA)
Üye : A. Mesut ÇETİNÇELİK (D.S.İ. OETD - ANKARA)

Yayın Kurulu Yönetim Kuruludur.

Yazışma adresi : Prof. Dr. Okay EROSKAY
Jeoloji Mühendisliği Bölümü
Mühendislik Fakültesi
İstanbul Üniversitesi

VEZNECİLER
İSTANBUL

Basıldığı yer :
ÇAĞLAYAN BASİMEVİ
Cağaloğlu, Çatalçeşme Sokak No : 26/3-4 — İstanbul

1984 YILI ÇALIŞMALARI VE 1985'e BAKIŞ

1974'de Brezilyanın Sao-Paula şehrinde toplanan 2. Uluslararası Mühendislik Jeolojisi Genel Kurulunda üyeliğe kabul edilen Türkiye Milli Komitesi, bu süre içinde gelişmiş, üye sayısı 100'e çıkmış, birçok toplantılar yapmış ve birçok Uluslararası Mühendislik Jeolojisi Toplantılarında yurdumuzu onurlu ve aktif bir şekilde temsil etmiştir.

1 — 1984 yılı Ağustosunda Rusyanın Başkenti Moskova'da toplanan 27. Uluslararası Jeoloji Kongresi'nin Mühendislik Jeolojisi Seksiyonu toplantılarına üyelerimizden Doç. Dr. Erçin KASAPOĞLU ve Doç. Dr. Gültekin GÜNAY'ın katılmalarının sağlanması için Yönetim Kurulumuz, istenilen parasal yardımın yapılmasını kararlaştırmıştır. Ancak, Doç. Dr. G. GÜNAY bu toplantıya formaliteleri tamamlayamaması nedeni ile katılamamış Doç. Dr. E. KASAPOĞLU Mühendislik Jeolojisinin yürütme ve Yönetim Kurulunun tüm toplantılarında Milli Komitemizi temsil etmiş ayrıca kongre de 2 bildiri sunmuştur.

Doç. Dr. E. KASAPOĞLU'nun Moskova kongresi ve Mühendislik Jeolojisi toplantıları hakkında hazırlamış olduğu ilginç yazı bültenimizin bu sayısında yayınlanmıştır.

2 — Milli Komitemizin, 1984 yılında gerçekleştirdiği önemli ve birçok yönlerden yararlı çalışmalarından bir diğeri İTÜ Maden Fakültesi, M.J.T.M. Komitesi ve Zürih Yüksek Teknik Okulu (ETH, Zürih) Mühendislik Jeolojisi ve Hidrojeoloji bölümü arasında işbirliğinin gerçekleştirilmesidir. Bu işbirliğinin bir başlangıcı olarak, 12-20 Eylül 1984 arasında Marmara Bölgesi dolayında Teknik Gezi düzenlemiştir. Bu geziye ETH dan Üç öğretim üyesi ve eşleri ile 7 diploma öğrencisi, Türkiyeden de öğretim üyeleri ve diploma öğrencisi olarak 10 kişi katılmıştır. Bölgedeki önemli baraj, malzeme, termal ve yeraltısuyu çalışmalarını incelemeyi amaçlayan bu teknik gezi, İTÜ Maden Fakültesi, MJTM Komitesi, DSİ Genel Müdürlüğü'nün destek ve yardımları ile gerçekleşmiştir. Yapılan çalışmalar, hakiki yaşam ve gelişmeleri bizzat yerinde görüp incelemeleri, Türk misafir perverliği yanında yurdu-

muzdaki teknolojik gelişmelerin gözlenmesi, konuklarımızı son derece memnun etmiştir. Bu memnurluk toplu konuşmalarda ve ikili görüşmelerde, gönderilen yazılarda çok güzel bir şekilde dile getirilmiştir. Şimdi, başlatılan bu işbirliğinin gelişme yönleri, şekli ve zamanlanması üzerinde yazışma ve çalışmalar sürdürülmektedir.

3 — IAEG'nin kuruluşundan bir süre sonra oluşturduğu, önemli konuları içeren "Grup Çalışmaları"na maalesef ulusal düzeyde yurdumuz pek katkıda bulunamamıştır. Bununla beraber geçen yıl yurd içinde oluşturduğumuz "Çalışma Grupları"nın bir ikisi, çalışmalarını sürdürmekte, özellikle "Mühendislik Yapılarının Litosfere ve Çevreye Etkisi, Oymapınar Barajı Örneği" çalışması sürdürülmekte olup, bu günden elde edilen veriler toplanmış, ilk sonuçlar bir özet halinde bu sayımızda yayınlanmıştır.

4 — 1985 yılının "Dünya Gençlik Yılı" olarak kabul edilmesi nedeni ile, MJTM Komitesi Yönetim Kurulu, 1985 yılı, Haziran ve Eylül dönemlerinde Mühendislik Jeolojisi ile ilgilendiren konularda en başarılı "Bitirme Ödevi" "Diploma Travayı" yapanları ödüllendirmeyi kararlaştırmış olup, bu işin gerçekleşmesi için üyelerimiz arasından 3 kişilik bir grubun ödüllendirme esaslarını hazırlamasını uygun görmüştür.

Bu esaslara göre ödüllendirmenin 1985 Haziran ve Eylül dönemlerinde mezun olanlar arasından seçilecekleri, 1986 yılı Şubatında ayrı bir törenle ödülleri verilmesi uygun görülmüştür.

Yurdumuzda Mühendislik Jeolojisinin ve uygulamalarının gelişmesi; meslektaşlarımızın sayısal artmalarıyla beraber, kişilikleri, yararlı olmaları ve kaliteli yapıtlarıyla mümkün olmuştur. Bu ögünülecek bir aşamadır. MJTM Komitesi Yönetim Kurulu tüm üye ve meslektaşlarından yeni fikir ve öneriler beklerken 1985 ve diğer yıllara ümit ve inançla bakar, tüm üyelerimize ve meslektaşlarımıza en iyi dileklerimizle başarılar ve mutlu yıllar diler.

Ocak 1985

YÖNETİM KURULU

BARAJLARIN ÇEVREYE ETKİLERİ VE OYMAPINAR BARAJI ÖRNEĞİ

Kemâl ERGUVANLI*
Okay EROSKAY**
Gültekin GÜNAY***

GİRİŞ

Barajların bulundukları çevreler üzerinde çeşitli etkileri vardır. Bu etkilerin önem dereceleri, doğal olarak her baraj için farklıdır. Barajlar inşa edilmeleri ile birlikte enerji üretimi, taşkınların önlenmesi, sulama suyu sağlanması, ulaşım kolaylığı, su sporları için uygun alan oluşturmaları, turizm için yeni sahaların hizmete girmesi gibi birçok yararlar sağlamaktadırlar. Buna karşın, koşullarının değişmesinden dolayı, yerel olarak yağışın artması, canlılar için alışılmış su dengesinin bozulması, yeraltı suyunun aşırı beslenmesinin yarattığı tarıma kötü etkisi, doğal güzelliklerin ve tarihi yapıların sular altında kalması gibi birçok sorunlar da barajların yararlarıyla birlikte oluşmaktadır.

Genel olarak ve özellikle geçmiş yıllarda yapılmış olan baraj inşaatlarında; tüm dikkatler çoğun baraj yeri ve göl alanında toplanmış ve çevre üzerine etkileri araştırılmamıştır. Bu durum, barajın çevrede oluşturacağı etkilerin tahmin edilememesi nedeniyle, bazen felâketlere ve ekonomik kayıplara da neden olmuştur. Bu konuda dünyada ve Türkiye'de bilinen örnekler vardır. Yamaç kayması sonucunda, 2000'den fazla insanın ölümüne ve mal kaybına yol açan Vaiont (İtalya) faciası, rezervuar alanının karstik yapısının dikkate alınmayışından dolayı su tutmayan May (Türkiye), Perdikas (Yunanistan) ve su kaçaklarının sorun olduğu Keban (Türkiye) barajları ilk akla gelen örneklerden birkaçıdır.

Bu çalışmada, amaç, son yıllarda önem kazanan, "Mühendislik İşlerinin Çevreye ve Litosfere Etkileri"ni araştırmak, sorunları, somut örneklerle sergilemek ve çözüm yollarını ortaya koymaktır. Aynı zamanda, bireysel çalışmalar yerine, yakın konularda çalışan elemanların güçlerini birleştirerek daha yararlı sonuçlar almaktadır.

Barajların çevreye etkileri ön araştırma, planlama ve proje aşamasında azdır. Fakat konunun bu aşamada ele

alınması, derinliğine incelenmesi, veri toplanması gereklidir. Bölgede arazi ölçmelerinin yapılması, sondaj ve galerilerin açılması, hidrolojik veya jeofizik ölçmelerle beraber, ortamda bir hareket, sosyal ve ekonomik kırırdanmalar başlar. Bu dönemde yapılan araştırmaların en belirgin etkisi, o bölgede, baraj inşaa edileceği söylentisinin çevre köylerde yaşayanlar için, içme ve sulama suyu sağlama, kamulaştırma, yeni iş imkânları, mansup kesimindeki arazilerin değerinin artması gibi, çoğu dolaylı veya spekülâtif etkilerdir.

İnşaat döneminin başlamasıyla çevreye etkiler de artar. Barajın suyla doldurulması sırasında ise en yüksek değere ulaşır. Barajda su yükselirken, oluşacak basıncın herhangi bir şoka neden olmaması için, rezervuarda su düzeyinin yükselmesi, belli programlara göre yavaşlatılır.

Yararlanma döneminde, barajın çevreye etkileri, kısa ya da uzun süreli olabilir. Zamanla, azalır ya da yeni koşullara uyum sağlanır. Çevrede yaşayanlar tarafından da yeni koşullar benimsenir. Ortaya çıkan ciddi sorunlar için gerekli iyileştirme önlemleri alınır.

Kuşkusuz, en korkunç etki, bir barajın yıkılmasıyla meydana gelen felakettir. Ani olarak milyonlarca metreküp suyun vadiyi basması, köylerin yok olmasına, birçok insanın hayatını ve malını kaybetmesine neden olabilmektedir. Baraj yıkılmalarının sebep olduğu felaketlere birçok örnekler verilebilir. St. Francis, (1929); Malpasset, (1959); Vaiont, (1963) v.d.

BARAJLARIN ÇEVREYE ETKİLERİ

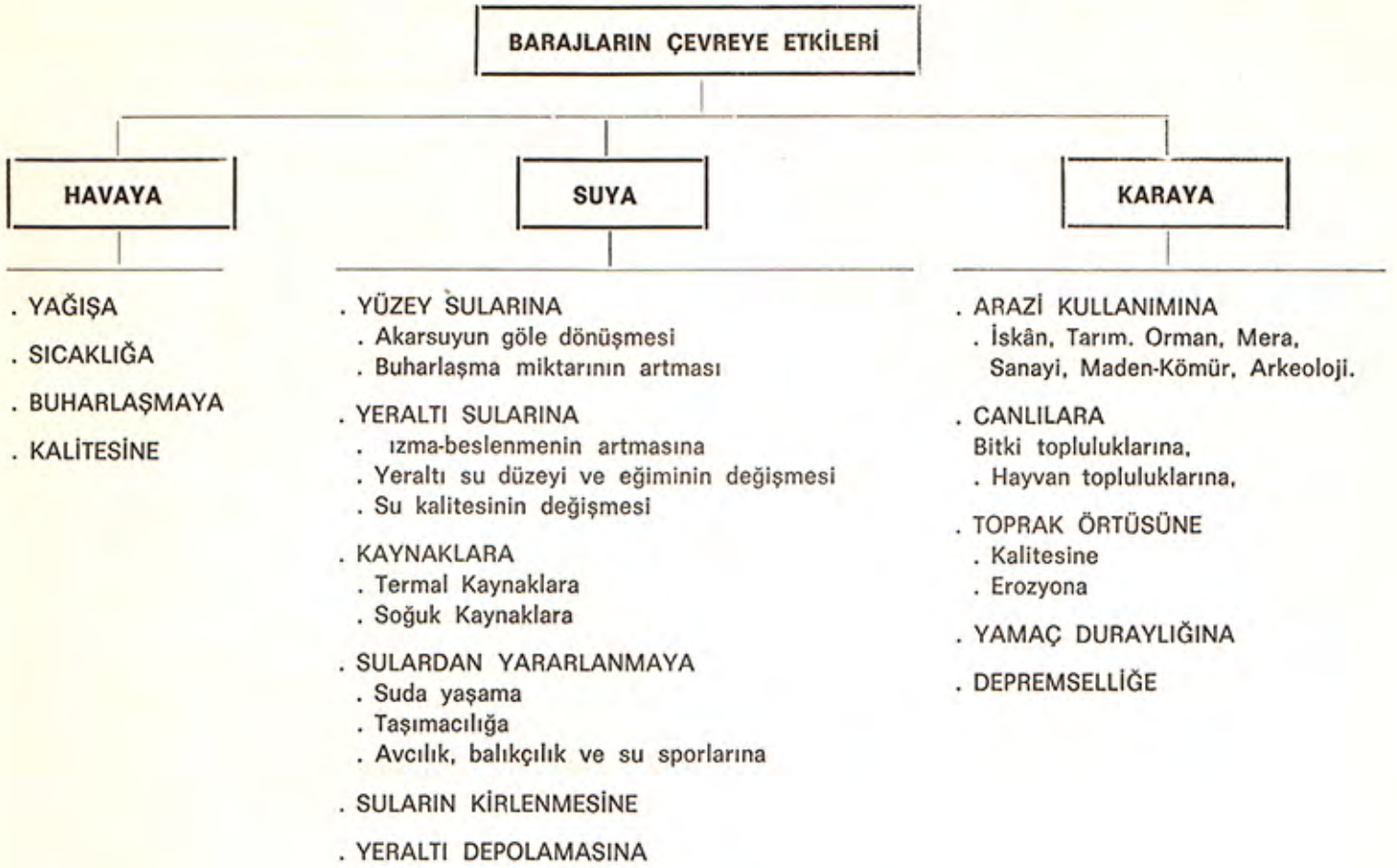
Barajların çevrelerine olan etkileri, yere, havaya ve suya olmak üzere üç ana grupta toplanabilir. Bunların dışında barajların sosyo-ekonomik yapıya ve doğal yaşama olan etkileri de söz konusudur (Çzl. 1).

Genel bir yaklaşımla barajların çevrelerine olan etkileri, barajın büyüklüğü ile orantılı gibi görünmekteyse de, gerçek etki bununla sınırlı kalmayıp, baraj yeri ve yakın civarının, hidrolojisi, hidrojeolojisi ve diğer parametrelerine bağlıdır.

* Prof. Dr., İ.T.Ü. Maden Fakültesi.

** Prof. Dr., İ.Ü. Mühendislik Fakültesi

*** Doç. Dr., H.Ü. Mühendislik Fakültesi.



Çizelge 1 — Barajların çevreye etkileri.

Barajların Havaya Etkileri

Barajların havaya etkileri özellikle yağış, buharlaşma ve sıcaklık üzerine olmaktadır. Genel olarak yeni oluşan bir baraj gölünün en azından yerel ölçekte buharlaşma ve yağış arttırabileceği, diğer bir deyişle yeni bir mikro-klima oluşturabileceği bilinmektedir. Buna karşın bu değişikliklerin mekanizmasını tam olarak aydınlatabilecek bilgiler henüz mevcut değildir. Günümüzdeki ve gelecekteki, konuyla ilgili çalışmalardan elde edilecek sonuçlar, baraj göllerinin oluşmasına bağlı anılan değişikliklerin proje çalışmalarında dikkate alınmasını sağlayacaktır.

Barajların Suyu Etkileri

Barajların suya olan etkileri, özellikle yüzey ve yeraltı sularının akış rejimleri ile fiziksel ve kimyasal bileşimleri üzerinde etkili olmaktadır. Baraj gölünün oluşmasıyla akarsuyun mansap kesimindeki akış rejimi büyük ölçüde değişmekte, bu kesimdeki sediment yükü ve siltasyon derecesi geçmişe oranla bağlı olarak azalmaktadır. Baraj gölünün oluşmasının akarsuyun memba kısmındaki akış rejimi üzerinde büyük bir etkiye sahip olmamasına karşın, baraj gölünün yerel iklimde oluşturması olası değişiklikler yüzey ve yeraltı drenaj alanlarındaki yağış miktarını etkileyebilmektedir. Yağış rejiminin değişmesiyle

birlikte memba kesimindeki akış miktarının artması, ilk bakışta olumlu bir değişiklik gibi görünüyorsa da; barajın taşkın yapılarının tasarımında dikkate alınandan daha büyük miktarlardaki akımların işletim çalışmalarında sorunlar yaratması olasıdır.

Doğal olarak tüm barajlar depoladıkları suyun bir kısmını yeraltına sızdırarak yeraltı suyunu beslemektedirler. Genel olarak geçmişte yürütülen çalışmalarda baraj yeri geçirimsizliğinin, ayrıntılı bir biçimde incelenmesine karşın, rezervuar alanında bu tür çalışmalara son yıllarda önem verilmeğe başlanmıştır. Rezervuar alanında yürütülen geçirimsizlik çalışmalarının yetersiz kalması, özellikle karstlaşmış birimler üzerinde yer alan baraj göllerinden büyük su kayıplarının oluşmasına yol açmaktadır. Baraj gölünün yeraltısuyunu aşırı miktarlarda beslemesi, baraj civarında yeraltısuyunun yükselmesine neden olmakta, bu durumun bir sonucu olarak da, tarımsal topraklar bataklık haline dönüşmekte veya tuzlanma tehlikesi ortaya çıkmaktadır.

Baraj gölünün oluşması ile birlikte, fiziksel ve kimyasal özellikleri bölge için yeni olan, bir su kütlesi ortaya çıkmaktadır. Normal koşullarda kendisini besleyen akarsu'ya oranla daha sıcak, daha bazik ve daha tuzlu olan bu su; özellikle barajın mansap kesimi için alışıla-

gelanden farklı bir su olmaktadır. Buna karşın bu suyun yöredeki kullanıma ne denli yararlı ya da zararlı olacağı, suyun bileşiminin yanı sıra, çok sayıda diğer bazı parametrelere de bağlı olmaktadır.

Baraj göllerinde, bazan büyük debili karstik veya, termal ve mineralli kaynaklar kalmaktadır. Bu kaynakların barajları nasıl etkileyecekleri de önemli bir sorundur.

Herhangi bir akarsuyun göle dönüşmesiyle o bölgedeki yaşam değişmektedir. Eğer varsa orman kesilmekte, karada yaşayan hayvan türleri göl alanından uzaklaşmakta ve yerine suda yaşayan canlılar gelmektedir. Bundan dolayı son yıllarda, su altında kalacak alandaki bitki ve hayvan toplulukları önceden saptanmakta, bunların ortama ve canlılara yapması olası etkileri araştırılıp izlenmektedir. Gölde, doğal balık türleri veya yapay kültür balıkçılığı ile balıklandırma yapılmaktadır. Böylece kısa sürede baraj gölündeki flora ve fauna değişime uğramaktadır. Ayrıca göl alanında balıkçılık, avcılık, su sporları gibi etkinlikler başlamaktadır. Balıkçılığın baraj göllerinde gelişmesine ve çevre ekonomisine etkisinin, en yeni örneği Keban gölü balıkçılığıdır.

Baraj göllerinin kirlenmesi, akarsulara göre daha riskli bir konudur. Daha geniş bir yüzey kaplaması ve aynı zamanda depolama baraj gölünde kirlenme olasılığını artırmaktadır.

Eğer rezervuar alanında karstik birimler varsa; baraj gölü dolarken yeraltı depolaması gerçekçi olarak değerlendirilmeli, etkiler gerçek verilere göre ortaya konmalıdır.

Barajın su tutmasıyla, mansaba su gitmemekte, ya da az gitmekte, var olan doğal görünüm yok olmaktadır. Buna en yeni örnek Oymapınar Barajının su tutmasıyla, "Manavgat Şelalesi"nin bir süre, doğal dengenin ve güzelliğinin bozulmasıdır.

Barajların Karaya Etkileri

Barajların karaya etkileri; genel olarak arazi kullanımı, yerleşim ve tarım alanlarının, bazan petrol, maden, kömür, hammadde ocaklarının, demiryolu, köprü, karayolu ve arkeolojik değerlerin su altında kalması ile toprak örtüsüne, erozyona, yamaç duraylılığına ve depremselliğe etkili olmasıdır.

Bunlardan, yeni yolların ve köprülerin (örneğin Karakaya baraj gölü içinde kalacak Fırat Köprüsü yerine yenisinin) yapımı, baraj gölü içinde kalacak eski yapıların (örneğin Asuandaki Ebusimbel), göl alanı dışına taşınması, gibi, ödenek, zaman ve ayrı bir çalışma isteyen sorunlardır.

OYMAPINAR BARAJININ ORTAMA ETKİLERİ

Oymapınar Barajı ve baraj gölünün çevreye olan etkilerinin araştırılması amacıyla 1976'dan buyana tarafımızdan çeşitli çalışmalar yürütülmektedir.

Oymapınar Barajının su tutması ile birlikte, karaya su ve hava üzerindeki etkilerini belirlemek amacı ile sa-

ha ve büro çalışmaları başlatılmıştır. Bu makalenin ileri bölümlerinde, halen devam etmekte olan çalışmalardan elde edilen bulgular ve bunların ilk değerlendirilmelerine ilişkin sonuçlar, üzerinde durulacaktır (Foto 1).



Foto 1 — Oymapınar Baraj yerinin memba tarafından görünüşü (1965).

Pk — Permüjen kireçtaşı,
Tk — Miyosen kireçtaşı,
Rt — Roma tüneli.

Genel Bilgiler

Akdeniz bölgesinde, Manavgat Nehrinin denize boşalım noktasından yaklaşık 20 km. akış yukarısında inşa edilen Oymapınar Barajı, 310×10^6 m³ lük, bağıl olarak küçük bir depolama hacimine sahip olmasına karşın, büyük yeraltı kaynağı olan Dumanlı'nın oluşturduğu sürekli ve güçlü beslenme, sayesinde devamlı enerji üretimini mümkün kılacaktır. Baraj gölü yaklaşık 5 km²lik bir alana yayılmakta olup, baraj gövdesi çift eğrili kemer tipindedir. Gövde temeli 0.0 m., kret 185 m. kotundadır. Barajın güç santrali, herbiri 112.5 m³/sn. debili 135 MW kapasiteli dört adet düşey Francis türbininden oluşmaktadır. Oymapınar Barajı 2 adet 1500 m³/sn kapasiteli dolu savak ve 2 adet 250 m³/sn debili dip savak ile donatılmıştır. Yapılan plânlama çalışmalarına göre Oymapınar Barajının büyük çoğunluğu Seydişehir Alüminyum Tesisle-

rinde kullanılmak üzere 1.6×10^9 MW/yıl enerji üretecektir.

Gözlem ve değerlendirme çalışmaları Oymapınar Barajında su tutulması çalışmalarına Ağustos 1983'te başlanmış olup, baraj gölü maksimum su seviyesine Mart 1984'te ulaşmıştır. Anılan bu dönem içerisinde, baraj gölünün karst ortamındaki davranışlarının belirlenebilmesi amacıyla tarafımızdan saha çalışmaları yürütülmüştür. Bu çalışmaları şöyle özetlemek mümkündür :

1. Baraj gölünde sürekli seviye ölçümleri
2. Barajın mansabında bulunan kaynaklarda akım ölçümleri
3. Gözlem kuyularında periyodik seviye ölçümleri
4. Su noktalarında örnekleme çalışmaları ve kimyasal analizler
5. Saha gözlemleri, oluşan değişikliklerin sürekli izlenmesi.

Belirtilen bu çalışmalar, baraj yeri ve beslenme alanında diğer kuruluşlarca yapılan ölçümlerden elde edilen veriler, daha sonra büro çalışmaları ile değerlendirilmiştir.

Günümüze değin derlenen verilerin ön değerlendirmeleri sonucunda, baraj gölünün karst ortamındaki etkileri üzerine aşağıdaki sonuçlara varılmıştır :

Havaya etkiler

Oymapınar Baraj yeri ve yakın dolaylarında kışları; ılık ve yağışlı yazları sıcak ve kurak geçen tipik bir Akdeniz iklimi hâkimdir. Maksimum su seviyesinde (184 m) yaklaşık 5 km²'lik bir alana yayılan baraj gölünün yöresel iklimi büyük ölçüde değiştireceği sanılmaktadır. Bununla birlikte, kaba hesaplamalara göre yaz aylarında baraj gölünde ortalama 100-130 lt/sn'lik bir buharlaşma kaybının oluşması olası görülmektedir. Bu düzeydeki bir buharlaşma iklimde hafif bir değişiklik yaratacağı gibi, her yıl 2×10^6 m³ 'lük enerji potansiyeli kaybına da neden olacaktır.

Yerel olarak oluşan baraj gölünün, iklimi, sıcaklık, bağıl nem, yağış miktarı gibi parametreleri hangi oranda etkilediği ortaya koyacak güvenilir kesin hesaplamaların yapılabilmesi için, günümüze değin derlenen veriler henüz yeterli olmayıp, daha uzun süreli verilere gereksinim duyulmaktadır. Oymapınar Baraj yerinde, baraj gölünün iklimi etkilerinin araştırılması amacıyla 1977 yılından itibaren kurulan bir meteoroloji istasyonu ile sürekli ölçümler yapılmaktadır. Bu istasyon için baraj gölünün oluşmasından sonraki döneme ait yeterli verinin toplanması ile, yeni verilerin bu istasyon ile yakın civardaki istasyon arasındaki ilişkiye ne denli uyum gösterdikleri incelenecek ve yerel iklimde oluşması olası değişiklikler, büyük ölçüde belirlenmiş olacaktır.

Suya Etkiler

Yürütülen saha çalışmalarının büyük bir bölümünde baraj gölünün, suya olan etkileri araştırılmış ve gözlen-

miştir. Özellikle bazı araştırmacılar tarafından ileri sürüldüğü gibi yeraltı depolamasının çok büyük olacağı tahminleriyle ilgili gözlemlere büyük önem verilmiştir. Yeraltı suyu depolamasının güvenilir bir biçimde hesaplanmasına yönelik değerlendirme çalışmaları halen devam etmektedir. Ancak saha gözlemlerine dayanılarak, önemli bir hacimde yeraltı depolamasının olmadığı anlaşılmıştır.

Baraj gölünün yakın civarında olası kaçak yolları üzerinde açılmış bulunan gözlem kuyularından sağlanan veriler, halen baraj gölünden karstik su kayıplarının oluşmadığını göstermektedir. Baraj gölünden olası kaçaklar açısından en şüpheli bölge kabul edilen sağ sahil dolaylarında bulunan gözlem kuyuları ve bu kuyuların yakınında bulunan karst kaynakları, çalışma dönemi boyunca, yağışlara bağlı normal mevsimlik değişimlerini göstermişlerdir.

Baraj gölünün beslenmesinde büyük payı olan ve maksimum göl kotonun 120 m. altında kalan Dumanlı kaynağının davranışları dikkatle incelenmiştir. Yapılan saha gözlemleri sonucunda, Dumanlı sisteminin baraj göl seviyesinin yükselmesine bağlı olarak 110 m. kotuna kadar eski karst yollarının aktifleşmesiyle kısmen serbest biçimde boşalmaya devam ettiğini göstermiştir. 110-185 m. kotları arasında bu sistemin davranışı, daha belirlenememiştir. 110 m. kotuna değin yapılan gözlemler dikkate alındığında, Dumanlı sisteminin akım yolunu değiştirmede anlaşılmaktadır. Bu sistemin 110 m. kotunun üstündeki davranışının belirlenmesi amacıyla halen çalışmalar yapılmaktadır.

Suların fiziksel ve kimyasal bileşimleri üzerinde yürütülen çalışmaların ön sonuçları, incelenen su noktalarında, baraj gölünün oluşumuna bağlı önemli bir değişiklik olmadığını göstermektedir. Bununla birlikte kesin sonuçların belirlenebilmesi için konuyla ilgili örnekleme ve analiz çalışmalarına devam edilecektir. Oluşan baraj gölünün suyu beklendiği gibi, civar su noktalarına kıyasla, yüksek pH, sıcaklık, iletkenlik değerlerine sahiptir.

Oymapınar Barajında su tutma çalışmaları sırasında, yağışlı dönem taşkınlarının başlaması ile birlikte, zaman zaman, göl seviyesinde istenmeyen hızda yükselmeler olmuştur. Taşkınların oluşturduğu bu aşırı yük artışları, dolu savakların devreye girmesiyle durmuştur. Bu durum, barajın enerji üretiminin yanı sıra, taşkın kontrolüne yönelik olarak da hizmet verebilmesi için, hidrolojik modelleme çalışmaları yapılmasının zorunlu olduğunu göstermektedir. Konuyla ilgili çalışmalar başlatılmıştır.

Karaya Etkiler

Geçmişteki çalışmaların Oymapınar Baraj gölü yamaçlarında, yamaç kayması açısından sorunlu bir bölgenin olmadığını belirtmesine karşın, özellikle baraj gölünün oluşmasından sonra, değişikliklerin gözlenmesi amacıyla, çalışmalar sürdürmektedir. Barajın işletilmesi sırasında, günlük seviye düşümü 5-15 m. arasında olacağından göl yamaçlarının, duraylılığının dikkatle incelenmesi gerekmektedir.

Oymapınar Baraj gölünün oluşmasından sonra bölgesel sismik aktivitedeki değişimlerin belirlenmesi ama-

çıyla, baraj yakınlarında 1975 ve 1977 yıllarında 2'şer adet sismik gözlem istasyonu kurulmuştur. Ayrıca, bölge yakınlarında iki adet de büyük sismik gözlem istasyonu bulunmaktadır. Büyük sismik istasyonların, 1976-1979 yılları arasındaki kayıtları üzerinde yapılan incelemeler, bu dönemde kaydedilen 643 depremden 10'unun 5, 98'inin 4.4'ten büyük magnitüde sahip olduğunu göstermiştir. Bölgede bulunan altı sismik kayıt istasyonunun önceki baraj gölünün oluşması ve sonrasındaki kayıtları henüz değerlendirilmemiştir. Bu değerlendirmelerin sonuçlarına göre, baraj gölünün sismik aktivitede sebep olduğu değişimler belirlenebilecektir.

SONUÇLAR

Son yıllara değin, baraj inşaatlarında dikkatlerin yoğunlaştığı yegâne yer, baraj yeri ve yakın dolayları idi. Zaman içinde dünyanın çeşitli yerlerindeki barajların gövde yerleri dışında, göl alanı ve dolaylarında ortaya çıkan sorunlar, bu gibi büyük su yapılarının projelendirilmelerinde çok daha geniş ve ayrıntılı çalışmaların yapılması gerektiğini ortaya koymuştur. Ayrıntılı çalışmalar sonucunda, sorunların büyük bir bölümünün ortaya çıkarılması, ve büyük ekonomik risklere girilmesini, çoğu önleyebilmektedir.

Diğer bir deyimle, barajların yapırlık çalışmalarında, baraj göllerinin oluşması sırasındaki ve sonrasındaki olası değişikliklerin de dikkate alınmasının zorunlu olduğu kabul edilmektedir.

Diğer taraftan anılan türden değişimlerin ne oranda dikkate alınması gerektiği, henüz tam olarak cevaplandırılmayan bir sorudur. Bu sorunun, ayrıntılı bir biçimde cevaplandırılması ile, baraj göllerinin çevrelerinde yaratacakları etkileri, akılcı bir biçimde değerlendirebilmek mümkün olabilecektir.

Baraj göllerinin oluşmaları ile birlikte, çevrelerinde yaratacakları etkileri yeterince değerlendirilebilmesi için gereksinim duyulan gerekli deneyim ve sistematik olarak derlenmiş veriler, henüz yetersiz düzeydedir.

Bundan dolayı, bu çalışmada olduğu gibi, barajların çevreye yönelik etkilerinin araştırılmasını ve belirlenmesini amaçlayan yeterli sayıda araştırma yapılması ve bu araştırmalardan elde edilen verilerin anlamlı ve güvenilir sonuçlar verecek şekilde derlenmesi ile istenilen amaç ulaşılacaktır.

Yukarıda anılan amaçlarla, Oymapınar Baraj gölü ve dolaylarında yürütülen çalışmaların ön sonuçları, yazıda belirtilmiştir. Uzun süreli ve yoğun araştırmalar gerektiren bu tür çalışmalarda gereksinim duyulan en önemli etmenlerden birisinin de, konuyla ilgili çevreler arasında sıkı bir işbirliği olduğu açıktır.

Gelecekteki çalışmalarda, bu yazıda belirtilenlerin yanı sıra, siltasyon, depremsellik, işletim plânlaması, v.b... konulara da ağırlık verilmesi gerektiği belirtilmelidir.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

- DÜNDAR, E., AKÇANBAŞ, N., (1979), Oymapınar dam and hydroelectric plant project, and related karstic problems. International Seminar on Karst Hydrogeology, Oymapınar, pp. 162-178, DSI, Ankara.
- ERGUVANLI, K., (1979), Problems on damsites and reservoirs in karstic areas with some considerations as to their solution. Bulletin of I.A.E.G. 20, Krefeld, F. R. Germany, 173-178.
- EROSKAY, S. O., (1966), Manavgat-Homa bent yeri ve rezervuarı jeoloji incelemesi. E.İ.E. İdaresi özel arşivi, Ankara.
- EROSKAY, S. O., (1978), Kocaeli Yarımadası güneyindeki kireçtaşlarının hidrojeolojisi ve karst parametrelerinin analizi. İ.Ü. Yerbilimleri Fak. yayını, TBAG-124 projesi, 113 s.
- EROSKAY, S. O., GÜNAY, G., (1980), Tecto-genetic classification and hydro-geological properties of the karst regions in Turkey. Proceedings. International Seminar on Karst Hydrogeology, Oymapınar, DSI-UndP Project Publ., DSI, Ankara, p. 385.
- GÜNAY, G., EROSKAY, S. O., (1981), Türkiye karstının tekto-genetik sınıflaması ve hidrojeoloji özellikleri. 35. Türkiye Jeoloji Bilimsel ve Teknik Kurultayı, Bildiriler, Ankara.
- KARANJAC, J., GÜNAY, G., (1980), Dumanlı spring, Turkey-the largest karstic spring in the world. Journal of Hydrology, V. 45, pp. 219-231, Amsterdam Holland.
- KARANJAC, J., ALTUĞ, A., (1980), Karstic spring recession hydrograph and water temperature analysis. Oymapınar dam project-Turkey. Journal of Hydrology, V. 45, pp. 203-217.
- ÖZİŞ, Ü., (1979), Mathematical appraisal of karstic water resources. Boğaziçi Üniversitesi Dergisi, İnşaat Müh. Vol. 7., pp. 93-108, Ayrı baskı No. 3080.
- ÖZİŞ, Ü., ÜNAL, E., HARMANCIOĞLU, N., BENZEDEN, E., (1981), Underground Storage Capacity of Dam in Karst Regions, Estimated Through Recession Hydrographs. IAEG, Bül. No. 24, pp. 75-79, Aachen, Germany.

OYMAPINAR BARAJI VE HİDROELEKTRİK SANTRALI

Namık AKÇANBAŞ*

GİRİŞ

Oymapınar baraj yeri ve hidroelektrik santrali Antalya'ya 76 km. uzaklıkta Manavgat nehri üzerinde bulunmaktadır. Baraj, elektrik üretmek amacıyla kurulmuştur.

Proje, çift eğrilikli ince kemer baraj, sağ sahilde yer alan herbiri serbest akışlı tünel tipinde olan iki dolusavak, su alma yapısı, 540 MV üretim kapasiteli yeraltı santrali ve yardımcı barajı içerir. Oymapınar barajı, hidrolik güç bakımından Keban ve Karakaya barajlarından sonra üçüncü büyük baraj olup, Seydişehir Alüminyum tesislerine güvenilir enerji sağlamak amacıyla enterkonnekte sisteme bağlıdır.

Oymapınar barajı güç üretim kapasitesi açısından Seyhan barajından on kez, Hırpanlı'dan beş kez ve Gökçekaya'dan iki kez büyüktür.

BARAJIN YERİ VE TİPİ

Manavgat, Türkiye'nin oldukça düzenli nehirlerinden biridir. Hidroelektrik çalışmalar 1939 yılında başlamıştır.

Yıllar sonra Türkiye'nin elektrik enerjisine büyük gereksinim duymasıyla 1963 yılında araştırmalar ve ayrıntılı çalışmalar hızlanmaya başlamıştır.

Proje sahasındaki geniş araştırmalardan sonra teknik ve ekonomik bakımdan 185 m. yüksekliğinde ince kemer tipinde baraj yapılması ve alınacak tedbirlerle rezervuar ve baraj yeri alanlarında geçirimsizlik sağlanması uygun bulunmuştur.

İKLİM VE HİDROLOJİ

Nehri besleyen en önemli boşalma Dumanlı kaynağıdır. Dumanlı kaynağı ana barajdan 2 km. uzakta, sol sahilde 66 m. yükseklikten boşalır. Ortalama boşalımı, 50 m³/sec'dir.

Genellikle nehir her yıl Aralık, Ocak, Şubat ve Mart aylarında taşkınlar yapar. Nehrin akış hızı Nisan'dan Kasım'a kadar 300 m³/sn.'ye kadar düşüş gösterir.

Yüzyıllık en büyük taşkın debisi 1500 m³/sec.'dir. Ortalama akım 156 m³/sec. hesaplanmıştır. Nehrin düzenli bir akışa sahip olma nedeni kaynaklar tarafından beslenmesidir. Ortalama sıcaklığı Ocak ve Haziran arasında +16°C'dan +28°C'a kadar değişir.

JEOLOJİ

Baraj yeri ve civarında karstlaşma nedeniyle ayrıntılı araştırmalar yapılmıştır.

Kuzeyde Beyşehir'den güneyde Akdeniz'e batıda Köprüçay'dan, doğuda Alanya'ya kadar olan alanın ayrıntılı jeolojik ve hidrojeolojik haritaları hazırlanmıştır. Proje için 40.000 m. araştırma sondajı yapılmış ve 8.000 m. araştırma galerisi açılmıştır.

Ana malzeme rekristalize kireçtaşıdır. Baraj alanında karstik kireçtaşıdır. Kireçtaşlarının altında ve üstünde geçirimsiz şist vardır. Kireçtaşı ve şist kontağı faydalıdır.

Beton hatlar, payandalar ve 65 m. yükseklikteki yardımcı kemer baraj sol taraftaki dayanıksız sahil göz önüne alınarak inşa edilmiştir.

Geçirimsiz perde her iki sahilde de nehre doğru oluşturulmuştur ve sondaj kuyuları herbirini 30 kotunda kesmiştir.



Foto 1 — Oymapınar barajı üzerinde dip savakların yapımı, (D.S.İ. 1981).

* Jeoloji Müh., D.S.İ. 13. Bölge Müdürlüğü, Oymapınar Barajı Proje Müdür V., Antalya.

Baraj yeri kazısı esnasında, yağışlı mevsimde toplam akışı 8 m³/sn. olan yeraltısu ile karşılaşmıştır. Vadi dibini kazı esnasında gelen sudan korumak için sağ sahil +47 ve -50; sol sahilde nehre paralel +30, -50 m.'lerde geçirimsizlik perdesi inşa edilmiştir.

Rezervuar alanında, geçirimsiz fliş ve iki farklı kireçtaşı vardır. Bunun yanında dünyaca bilinen Dumanlı kaynağı şimdi 120 m. su yükü altındadır. Geniş araştırmalar sonucunda Dumanlı kaynağı başka vadilere su kaçırmayacağı anlaşılmıştır. Rezervuardan olabilecek muhtemel sızmalar güney kısımda çıkan fliş ve şist bariyerleri tarafından durdurulacaktır. Aygır vadisindeki sızıntıyı önlemek için Aygır geçirimsizlik perdesi denilen geçirimsizlik perdesi inşa edilmiştir.

ENJEKSİYON

Proje alanındaki karstik kireçtaşı ve Aygır vadisinden olacak kaçakların önlenmesi için büyük ölçüde enjeksiyon işlemi yapılmıştır. Enjeksiyon için 259.000 m., perdelerin drenajı için 26.000 m. delgi yapılmıştır. Buna ek olarak 1600 m. araştırma galerisi açılmıştır. Kireçtaşının alt kotlarındaki hareketli su nedeniyle zaman zaman özel teknikler uygulanmıştır.

Enjeksiyon ve delgi işlemleri genel olarak aşağıda sayılanları kapsar.

- 1 — baraj yeri enjeksiyon perdesi,
 - 2 — Aygır enjeksiyon perdesi,
 - 3 — Vadinin dip kısmını gelecek sudan korumak için geçirimsizlik perdesi,
 - 4 — Beton ve çelik yapı arkasındaki kontak ve konsolidasyon enjeksiyonları,
 - 5 — Baraj gövdesindeki derz enjeksiyonları,
 - 6 — Ankraj bulonları ve drenaj delikleri,
- dir.



Foto 2 — Paleozoyik kireçtaşları üzerinde beton kemer tipindeki Oymapınar barajının yapımı, (D.S.İ. 1982).

REZERVUAR

Rezervuar yaklaşık 5 km uzunluğunda dar ve uzun bir alandır. Rezervuar hacmi 310 milyon m³ ve maksimum yayılımı 500 hektardır. Baraj yüksekliği 184 m. dir.

Sulama ve taşkın kontrolü hesaplanmadı. Bundan depolama kapasitesi oldukça az fakat Dumanlı kaynağından büyük miktarda boşalım olacağından devamlı enerji üretimi mümkün olacaktır. Rezervuar alanının tümü ormanlık olduğundan burada hiçbir köy veya sulama alanı yoktur. Rezervuar alanındaki tüm ağaçlar Orman Müdürlüğü tarafından kestirilmiştir. Rezervuarda herhangi bir istilak problemi yoktur.

ANA BARAJ

Ana baraj çift eğrili ince kemer tipinde olup, değişken yarı çapı temelden 185 m. yüksekliktedir. Barajın temel kotu nehir yatağında yaklaşık deniz seviyesine (0 kotuna) oturmaktadır. Çok dar bir vadiye yer alan kemer baraj gövdesi herbiri 15'er metre genişlikte 24 adet blokta meydana gelmiştir. Baraj gövdesi değişken olup kret uzunluğu 360 m.'dir. Kret seviyesinde baraj kalınlığı yalnızca 5 m.'dir. Kalınlık gövde ortasında 18.50 m. temelde 20 m. dir. **Dip savakları** baraj gövdesinde 64 m. kotunda yer alırlar.

Sol sahilde baraj gövdesinin oturacağı yeri topoğrafya belirlemektedir. Burada sahil çok incedir. Sağ sahilde topoğrafyanın belirlediği geniş bir fayın oluşumundan dolayı derin bir yarılm vardır.

Bundan dolayı baraj, derin kazıklarla kaya üzerine oturtulmuştur. Toplam temel kazı hacmi 600.000 m³'dür.

35 m.'nin altındaki temel kazılarında genellikle karstik boşluklara rastlanmıştır. İlk etapta ortaya çıkan boşluklar önce betonla doldurulmuş ve sızdırmaz hale getirilmiştir. Baraj gövdesinin hacmi 575.000 m³'dür.

Beton için agregalar temel kazısından malzeme alanlarından sağlanmıştır.

ÇEVİRME TÜNELİ VE BATARDOLAR

Çevirme sistemi, sol sahilde inşa edilmiş olan bir çevirme tüneli ve iki çevirme bendinden oluşur. Çevirme tüneli 10 m. iç çapında ve atnalı tipindedir. Boşaltma kapasitesi 900 m³/sn'dir. Tünel uzunluğu 375 m.'dir. Tünelin ilk bölümü şist içinde 70 m. boyunda açılmıştır. Kalan kısım kireçtaşı içindedir. İlk 70 m.'de 1 m. kalınlığında takviyeli beton, kalan kısmında 30 cm.'lik çevirme bentleri kaya dolgu olarak yapılmıştır. Her ikisi de düşey geçirimsiz çekirdekli. Yukarı çevirme bendi kil çekirdekli, aşağı çevirme bendi ise beton çekirdekli. Çevirme bentlerinin alt kısımları geçirimli alüvyon malzeme üzerine yerleştirilmiştir. Kanatlar sağlam kayaya oturmuştur. Yukarı çevirme bendinin kret kodu 53 m., aşağı akıntı çevirme bendinin kret kodu 37 m.'dir. Geçirimsizlik perdesi ana kayaya kadar uzatılmıştır. Her iki çevirme bendinin toplam hacmi 110.000 m³'tür. ve perde alanı 1500 m²'dir.

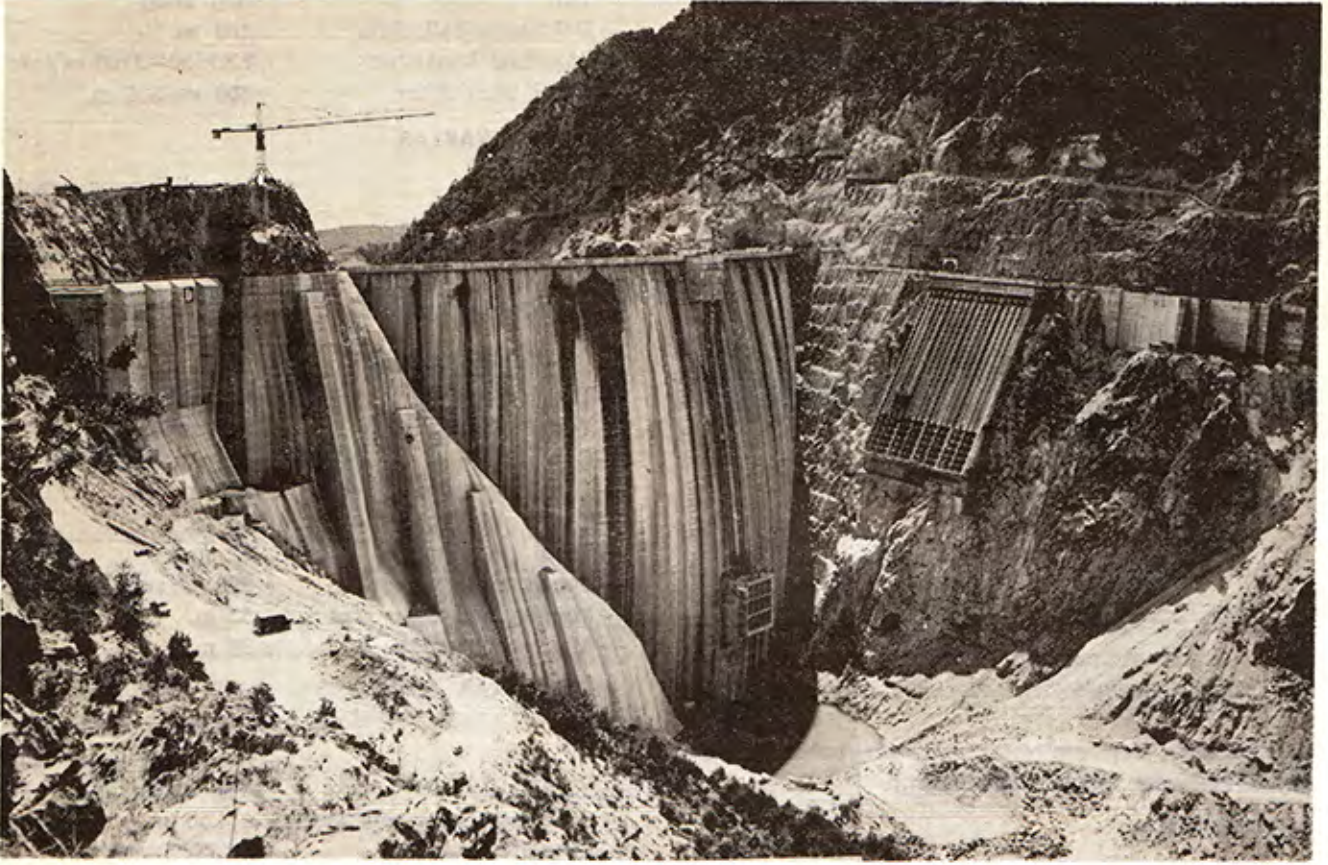


Foto 3 — Baraj gövdesinin menbadan görünüşü (D.S.İ. 1983).

DOLU SAVAK VE DİPSAVAKLAR

Taşkınlar sağ sahilde yer alan $3600 \text{ m}^3/\text{sn.}$ kapasiteli dolu savaklar ve baraj gövdesinin dip kısmında yer alan $500 \text{ m}^3/\text{sn}$ kapasiteli dip savaklar yardımıyla kontrol altına alınacaktır. Taşkın suyu Fatmalar vadisinin çok dar olan yapısına uygun olarak tünel tipindeki dolusavaklardan mümkün olduğunca büyük bir hidrolik sıçrama ile akıtılmıştır (serbest bırakılmalı). Bu mesafe maksimum su seviyesinde 175 m. 'dir.

Dolusavaklar çalışırken yeraltı santraline giden ana giriş kapalı olacağından, giriş yardımcı galeriden olacaktır. Dip savaklar baraj gövdesinde 64 m. 'de dir. Maksimum su seviyesinde boşalma kapasiteleri $500 \text{ m}^3/\text{sn.}$ 'dir. Bu iki dip savağı Howell Bunger vanalarıyla techiz edilmiştir.

SU ALMA YAPISI VE BASINÇLI BORULAR

Su alma yapısı sağ sahilde yer alır. 11.85 m. aralıklarla 4 adet basınçlı boru vardır boruların iç çapı 5.20 m. 'dir. Toplam uzunlukları 661 m. ve toplam çelik yapı ağırlığı 2.500 tondur.

YERALTI SANTRALI VE ŞALT SAHASI

Yeraltı santrali ve trafo holü sağ sahilde kurulmuştur. Ulaşım iki galeri ile mümkündür. Yeraltı santralinin

kuruluş kapasitesi 540 MW olup, yıllık üretimi 1620.10^6 KWh dir. Türbinler düşey Francis tipindedir. Jeneratörler 169.000 KVA 'dır. Hesaplanmış ortalama net düşü 143 m. 'dir.

Makina dairesinde iki gezer vinç vardır. Herbirinin kaldırım kapasitesi 250 ton'dur.

İki şalt sahasından biri, ana şalt sahasıdır. Diğeri ise ara şalt sahasıdır. Jeneratörler ara istasyona 190 m. kotunda bağlanmışlardır.

Yüksek gerilim hatları ana şalt sahasına sağ sahilde 2.5 km. mansapta 380 KVA ile bağlanmıştır. Enerji hatları buradan enterkonnekte sisteme bağlıdır.

Sol sahildeki zayıf kesimi korumak amacıyla 65 m. yüksekliğinde yardımcı bir baraj inşa edilmiş ve bu baraj Fatmalar kireçtaşına oturtulmuştur.

Dip savaklardan boşalan suyun etkisini kontrol etmek için ana kemer barajın altında 40 m. yüksekliğinde ikinci bir kemer barajda inşa edilmiştir.

Şantiye tesisleri ve sosyal tesisler baraj yerinden 2.5 km. uzaklıktaki ana şalt sahasına yakındır. Prefabrik idare binaları işçi sosyal tesisleri, atölyeler, ambarlar, misafirhane, toplantı salonu, lokal ve ilkokul'dan oluşur. Buna ek olarak Manavgat'ta oturan evli teknik personel için 32 daire bulunmaktadır.



Foto 4—Baraj ve dolu savak yapımının mansaptan görünüşü, (M. Çetinçelik, 1983).

YARARLARI

Oymapınar hidroelektrik santrali, 80 km. kuzeyinde yer alan Seydişehir Alüminyum Tesislerine güvenilir enerji temin etmek amacıyla enterkonnekte sisteme bağlanacaktır.

Bölgeye enerji sağlama yanında turizm, balıkçılık ve rekreasyon açısından fayda sağlayacaktır.

KARŞILAŞTIRMA

Baraj inşaatında kullanılarak toplam beton hacmi ile herbiri 100'er m² olan 36.000 betonarme bina inşa edebiliriz.

Toplam delgi boyu yaklaşık Antalya-Afyon arasındaki karayolu uzaklığına eşittir.

Baraj inşaatı için kullanılan toplam çelik miktarı ile 120 km. uzunlukta demiryolu yapılabilir.

BARAJ VE REZERVUAR KARAKTERİSTİKLERİ

- Max. su seviyesi 184 m.
- Max. su seviyesinde göl alan 500 hektar
- Depolama kapasitesi (hacim) 310.10⁶ m³.
- Rezervuar uzunluğu 5 km.

BARAJ GÖVDESİ

- Tipi Çift eğrili ince kemer baraj
- Talveg kotu 30 m.
- Temel kotu 0.00
- Temel kotu 185 m.
- Nehir yatağından yüksekliği 155 m.
- Temelden yüksekliği 185 m.
- Kret uzunluğu 360 m.
- Gövde hacmi 575.000 m³

DOLU SAVAK YAPISI

- Tipi Beton kaplamalı 11.50 m. net çaplı 2 tünel herbiri 2 şer radyal kapakla teşhiz edilmiştir.

- Yeri Sağ sahil
- Dolusavak eşik kotu 169 m.
- Boşaltma kapasitesi $2 \times 1550 = 3100 \text{ m}^3/\text{sec}(\text{sn})$
- Tünel uzunlukları 350 ve 316 m.

DİP SAVAKLAR

- Tipi Howell-Bunger vanalı, 2 adet
- Yeri Gövdede 64 m. kotunda
- Çapı 3 m.
- Boşaltma kapasitesi $2 \times 250 = 500 \text{ m}^3/\text{sn}.$

ÇEVİRME YAPILARI

- Tipi Beton kaplamalı tünel
- Yeri Sol sahil
- Çapı At nalı kesitli, 10 m.
- Tünel uzunluğu 375 m.
- Tünel giriş kotu 34 m.
- Tünel çıkış kotu 32 m.
- Boşaltma kapasitesi 900 m³/sec (sn.)
- Memba batardosu kret kotu 53 m.
- Mansab batardosu kret kotu 38 m.

SU ALMA YAPISI

- Tipi Çelik kaplamalı 4 su alma yapısı ve şaftları
- Yeri Sağ sahil
- Su alma yapısı eşik kotu 114.50 m.
- Kapasite $4 \times 112.5 = \text{m}^3/\text{sn}.$
- Cebri boruların uzunluğu 661 m.
- Cebri boru çapı 5.20 m.

SANTRAL TESİSLERİ

- Tipi Yeraltı
- Yeri Sağ sahil
- Max. net düşü 150 m.
- Min. net düşü 97 m.
- Ortalama net düşü 143 m.
- Türbin sayısı 4
- Türbin tipi Düşey Francis
- Santral kurulu gücü $4 \times 135 = 540 \text{ MW}$
- Jeneratör Dört adet 150.00 KVA devamlı kapasiteli, düşey eksenli, trifaze alternatif akımlı senkron jeneratör Üç monofazlı
- Transformator 1260 $\times 10^6$ Kwh
- Yıllık ortalama üretilcek enerji 34,30 m. (450 m³/sn.)
- Normal kuyruk suyu kotu 43,30 m. (3600 m³/sn.)
- Max. kuyruk suyu kotu

PROJEDE

- Toplam kazı 2.000.000 m³
- Toplam beton 900.000 m³
- Toplam delgi 345.000 m. (259000 m. enjeksiyon) (26.000 m. drenaj, 600.00 m. ankraj)
- Enjeksiyon, ankraj ve drenaj için kullanılan çimento 300 ton
- Çelik aksam 12.000.000 kg.
- Gövde betonu için soğutma suyu sistemi 150.000 m.

PATLAYICI MADDELERLE TAŞ ÇIKARMA YÖNTEMLERİ

Kemâl ERGUVANLI*

GİRİŞ

Yeryüzünde, tarihi devirlerden bu yana ilk insanla beraber, basit el aletleri, delici ve daha sonraları da kesici ve patlayıcılarla taş çıkarılmıştır. Çıkarılan bu taşlar çeşitli işlerde, ham, yarı işlenmiş ya da işlenmiş olarak "Süs Taşı" (mücevher), "Taşıyıcı" (structural), Tamamlayıcı (constructural), "Süsleyici" (ornemental) veya "Doldurucu" olarak çeşitli amaçlarla kullanılmıştır.

Bu yazımızda, patlayıcı kullanarak taş çıkarma yöntemleri ve bunların inşaat ve madencilik işlerinde, önemi üzerinde duracağız. Somut örnekler verip, kuramsal çalışmaların uygulamalardaki yerini belirlemeğe çalışacağız.

Son yıllarda, dünyanın çeşitli ülkelerinde çeşitli inşaat yapılarında, endüstride ve madencilikte, milyonlarca metre küp taşın çıkarılmasına, koparılıp kaldırılmasına gereksinme duyulmuş ve bunun sonucu, değişik türde patlayıcı kullanılarak, yer kabuğundan büyük miktarda taş çıkarılmıştır.

Patlayıcı kullanılarak çıkarılan taşlar, İnşaat: Limanda, dalga kıranda, baraj gövdesinde, yollarda balast, mıcır ve agrega olarak endüstride: Çimento, kireç, karpit v.b. yapımında kullanılmaktadır :

Patlayıcı maddeler, madencilikte de örtü (décapage) nün kaldırılmasında, yol, yarma, galeri ve tünel v.b. açımında kullanılmaktadır.

Patlayıcı madde olarak kullanılan "Karabarut"un ilk kez, Çinliler tarafından yapıldığı, oradan Arabistan yolu ile İspanya ve Avrupaya geçtiği sanılmaktadır.

Çok sonraları, 1867'de İsveçli ünlü Kimyacı Nobel dinamiti bulmuş, bundan sonra barut yerine daha çok "Dinamit" kullanılmaya başlanmıştır. Daha sonraları patlayıcı olarak Sıvı CO₂ (Kardoks), Sıkıştırılmış Hava (Erdoks), Sıvı Oksijen, daha sonraları da Atomik ve Nükleer enerji, patlayıcı olarak kullanılmıştır.

ÖNEMLİ PATLAYICILAR

Bu gün uygulamada kullanılan en önemli patlayıcılar şunlardır :

* Prof. Dr. İTÜ Maden Fakültesi.

Karabarut :

% 10 kükürt, % 15 kömür tozu, % 75 potasyum nitrat veya sodyum nitrat'dan oluşur.

Karabarut, nitrogliserinle değişik oranlarda karıştırılıp, değişik türleri elde edilir.

Dinamit :

İsveçli ünlü kimyacı Nobel, ilk dinamiti, nitrogliserin ile nitrosellulozu karıştırmak sureti ile yapmıştır.

Dinamit :

- . Nitrogliserin (Patlayıcı)
- . NaNO₃ veya KNO₃(0 verici)

. Ağaç unu, ağaç hamurun(emici) dan meydana gelmiştir.

Oksijen verici maddeler (NH₄NO₃, KClO₃ v.b.) aynı zamanda patlayıcı da olabilir. Bu esas maddeler değiştirilerek çeşitli dinamit türleri de yapılmıştır.

Örneğin :

- . Amonyumlu dinamit,
- . Adi jelatin,
- . Amonyumlu jelatin,
- . Toz dinamit,
- . N-G esasına dayanmayan dinamitler, (Amonyum nitrat, klorat, perklorat v.b.)
- . Grizutin,
- . Dona dayanımlı, dinamit v.b. gibi.

Her ülkede, değişik tipte dinamit yapılmaktadır. Yurdumuzda Makina Kimya Endüstri (MKE) Kurumunda daha çok Avrupa türü dinamit tipleri yapılmaktadır. Bunların en önemlileri :

- Gom I-Gom-II, Jelatin,
- Amon jelatin, Jelatinit,
- Gamzit, Grizutin (Roche, Couche, Clorure),

Toz dinamit-özel patlayıcılar (Kardoks, Erdoks, sıvı oksijen),

Teknik Amonyum Nitrat (ANFO) v.b. dir.

Son yıllarda, maden toprak ve kaya patlatmalarında, daha çok "ANFO" kullanılmaktadır. Bu patlayıcı, amonyum nitratın % 6-6.5 mazot (fuel-oil) ile iyice karıştırılmasıyla elde edilmektedir.

Patlayıcıların yapılması, karıştırılması ve yerlerine konması, bu gün ayrı bir uzmanlık işi olmuştur. Bunların etkileri, taşların litolojik ve fiziko-mekanik özelliklerine, jeolojik yapılarına, süreksizliklerine ve yeraltı su durumuna göre değişmektedir. Bunun için geliştirilen kuramsal formüller, genellikle işletmelerde ilk atımlarda yararlı olmakta, bundan sonra, ortamın çeşitli parametreleri dikkate alınarak, ortama ve amaca uygun atış planları geliştirilmektedir. Bütün bu çalışmalarda önce Güvence (emniyet) sonra da "Ekonomi" (maliyet) düşüncesi etken olmalıdır.

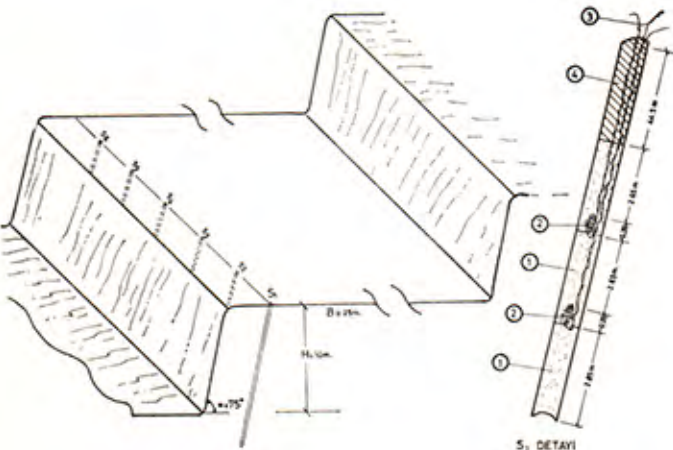
PATLAYICI KULLANARAK TAŞ ÇIKARMA YÖNTEMLERİ

Delicilerle veya sondajla açılmış deliklere ya da açılan galerilerin uçlarına, değişik türde patlayıcı doldurup sıkılmakta ve patlatılarak çok miktarda taş alınmaktadır. Bu tür taş çıkarma için çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Bunlar aşağıda kısaca açıklanacaktır.

Delme-Patlama-Yükleme ile Taş Çıkarma :

1.50-1.80 m. uzunluğunda 2.5-3 cm. çapındaki yuvarlak ya da köşeli, ucu sivri veya vidyeli demir çubuk (manila)larla, ya balyozla vurarak, ya da sadece hızla aşağıya bırakarak, delik veya delikler açılır, bazan da aynı yolla, taşın süreksizliklerine ve türüne göre 2.5-3 cm çapında, 1.50-1.60 m. derinlikte aynı sırada birkaç delik açılır; delikler tozdan iyice temizlenir ve içerlerine barut, ya da dinamit, kapsül, fitil, sıkılama konur ve patlatılır.

Yol yarmalarında, galerilerde, mıcır, moloz ve blok çıkarılan az kapasiteli açık taş ocağı işletmelerinde, bu yolla patlayıcılarla kayalar koparılmakta ve değişik boyutta taş parçaları elde edilmektedir.



Şekil 1 — Seydişehir-Mortaş boksit açık işletmesi ateşleme düzeni ve delik şarjı kesiti (Evergen).

Eskiden adale kuvveti ile açılan delikler bu gün mekanik delicilerle, "Delici Çekiçler" (inarteaux perforateur)le, çok kısa zamanda açılmakta, taşlar delinerek "Çürütme" ve "Patlatma" ile çıkarılmakta parçalanmaktadır. Madencilikte örneğin Seydişehir-Mortaş Boksit yatağında 1.5 milyon m³ civarındaki dekapaj (örtü tabakaları) delinip, patlatılarak kaldırılmıştır. Burada basamaklı işletmede uygulanan delme ve ateşleme planı (Şekil. 1) de verilmiştir.

Bu gün patlatma tekniği ile uğraşan kuruluşlar, çok sert, sert ve orta sert kayalar için ayna-delik arası (V, m), delik çapı (De, cm), delik uzunluğu (L, m) arasında çeşitli formüller oluşturmuşlardır.

Burada ayna-delik arası mesafe :

Sert Kayalar için :

$$V=(De \times L)^{1/2}$$

Orta sert kayalar için :

$$V_{ort}=(45 \times De)/1000$$

formülü ile saptanmaktadır.

Ayrıca deliğe konulacak (dipşarj ve kolon) patlayıcı madde miktarları da :

$$\sigma_c \times E \times H = 2,4 \times (C.U.P) \times \Delta e \times \gamma \times d_1 \times \sqrt{\frac{V_e}{4000}} \times De^2$$

$$\tau \times VE = 2,4 \times (C.U.P) \times \Delta e \times \gamma \times d_2 \times \sqrt{\frac{V_e}{4000}} \times De^2$$

(Maurice Oppeneau) bağıntılarıyla hesaplanmaktadır.

- σ_c = Kayacın çekme direnci (ton/m²).
- E = Delikler arası mesafe (m)
- H = Basamak yüksekliği (m)
- (C.U.P) = Patlayıcı maddelerle ilgili güç katsayısı
- Δe = Patlayıcı maddelerle ilgili şarj yoğunluğu (kg/dm³)
- d_1 = Delik içerisinde kolan şarjı yüksekliği (m)
- d_2 = Delik içerisinde dip şarj yüksekliği (m)
- V_e = Patlayıcı maddelerin detonasyon hızı (m/saniye)
- de = Delik çapı (mm)
- V = Delik-Ayna arası mesafe (m)
- τ = Kayacın kayma direnci değeri (ton/m²)
- γ = Delik-şev yüzeyi arası mesafeye göre değişen arazi yapısı ile ilgili katsayı olup :

V(m)	γ
1	0.40
1 - 2	0.30
2 - 3	0.25
3 - 4	0.20
> 4	0.15

alınmaktadır.

Güç katsayısı, C.U.P (Coefficient d'Utilisation Pratique), Fransada, Pariste, Cerchar Araştırma Merkezinde yapılan deneylerden :

Patlayıcı	C.U.P
Gom-1	1.50
Jelatinit	1.43
Anfo	0.94

değerleri bulunmuştur (Evergen).

Seydişehir Mortaş açık işletmesinde, değişik planlamada patlatma çalışmaları yapılmıştır (Şekil 1'e bak.).

Burada

Teknik amonyum nitrat	0.454 kg/m ³
Jelatinit	0.022 "
Elektrikli kapsül	0.029 Ad/m ³
Elektrik kablosu	0.104 mm/m ³
Mazot	0.027 kg/m ³

kullanılmıştır.

Ana masraf kalemleri dikkate alınarak yapılan 1 m³'ün, 1976 yılı maliyeti :

Patlayıcı madde	1.970 TL/m ³
İşçilik	0.065 "
Delici	1.250 "
Toplam	3.285 TL/m³

dir.

Delik - ayna mesafesine göre patlatılan hacim miktarı ve maliyeti ise :

Delik - Ayna Mesafesi (m)	Patlatmadan Alınan Hacim (m ³)	Maliyet (1976)
(4 × 4.5 m)	350 m ³	6.18 TL/m ³
(5 × 5 m)	500 m ³	3.825 "
(6 × 6 m)	580 m ³	3.285 "

bulunmuştur.

Diğer taraftan madencilikte arama ve üretim galerilerinde, tünel aynalarında, yol ve yarma açımında, patlayıcı maddeler kullanılmaktadır. Buralarda açılacak delik sayısı, düzeni, derinliği, ateşleme sırası, deliklere konulacak patlayıcı miktarı ve bu işlerin yapılması sırasında boş geçen zaman, çalışılan bölgenin ve çalışanların özeliğine bağlı olarak değişmektedir.

Bütün dünyada konu ile ilgili pek çok kuramsal ve deneysel çalışmalar yapılmaktadır.

Yurdumuzda, Fethiye, Köyceğiz, Üç Köprü krom işletmelerinde, serpantinli kayalarda, kesmelik ocağının değişik yerlerinde, galeri aynalarında, patlayıcı olarak (3.75 - 8.03 kg/m) ANFO kullanılarak, üretimi artırmak, maliyeti düşürmek amacıyla bir seri deneyler yapılmış ve yararlı sonuçlar alınmıştır (Sarı, 1984).

Bu deneysel çalışmalar, değişik delik düzeninde yapılmıştır.

Burada delik sayısı (n) :

$$n = 2.7 \text{ f/F}$$

ampirik (Prodatya) formülü ile bulunmuştur. Burada

f = Kayacın patlatılabilirlik katsayısı (Burada 3-5),

F = Galerideki ayna alanı (m²),

dir.

Delik uzunluğu (L) in bulunmasında :

$$L = (0.5 \sim 0.7) a$$

ampirik (suchanov) formülü kullanılmıştır.

a = Galerinin taban kesitidir.

Kullanılacak patlayıcı madde miktarı ise :

$$C = 0.5 \text{ m.K.L}^2 \quad (1)$$

veya

$$P = a^2 \cdot e.u.f.s \quad (2)$$

formülleriyle hesaplanmıştır.

1 formülünde :

C = Bir delik için patlayıcı madde miktarı,

m = Patlayıcı madde cinsine bağlı katsayı

K = Kayacın türüne bağlı katsayı,

L = Delik boyu (m). dir.

(m) ve (K) için kullanılan değerler aşağıdaki tablo-da verilmiştir.

Patlayıcı madde	m Katsayısı	Kullanılabileceği En Uygun Kayaç Cinsi	K Katsayısı
Gom I	0.70	Çok sert	0.6
Gom II	0.80	Sert	0.5
Gamzit	0.85	Az sert	0.25
Jelatin	0.90	Yumuşak	0.15
Grizutin Roş	1.00	Adi Toprak	0.05
Grizutin Kuş	1.10	Adi Toprak	
Kara Barut	2.20		

2 formülünde :

P = Patlayıcı madde miktarı (kg),
a = Atım (delik dibinden serbest yüzeye uzaklık) m,
e = Patlayıcı madde katsayısı (m), (tablodan : m),
u = Gerilim katsayısı (tek serbest yüzey için 1.6; Çift serbest yüzeyi için 1.2),
f = Kayacın türüne bağlı katsayı (tablodan K),
S = Kayacın yapı ve doku katsayısı (0.6-2 arasında bir sayı)

dır.

Bu ampirik formüllere bakılacak olursa, çalışılan ortamdaki kayaların litolojik, yapısal ve hidrojeolojik özelliklerine bağlı, birçok, değişik katsayıların bulunduğu görür.

Böyle koşullarda en iyi sonuç, ancak bilinçli yaklaşımla, deneyim ve akıllıca yapılan deneyler sonucunda elde edilebilmektedir.

Kesmelik ocağının değişik yerlerinde yapılan 7 deneysel çalışma ile, üretimin artırılması ve maliyetin düşürülmesi açısından, çok iyi sonuçlar elde edilmiş ve bu tür olumlu sonuçların elde edilmesi için de, o ortam koşullarında, unutulmaması ve yapılması gerekli konuların (püf noktaların) varlığı, gözlemlerle ortaya konmuştur (R. Sarı, 1984).

Yumuşak Ateşleme-Patlatma (Smooth Blasting, Tir doux)

Son yıllarda Avrupada, bazı granit ocaklarında ve altlarında geçirimsiz tabakalar bulunan mermer ve kristalize kalker ocaklarında, özel yapılmış "Yumuşak Barut" (Explosif doux, nonbuisant, nonfracturing) kullanılmış ve taş çıkarmada olumlu sonuçlar alınmıştır.

Avrupada, Fransada ve İtalyada bazı işletmelerde, bu yöntemle, parçalanmadan yüzlerce metreküp süs ve kaplama taşı çıkarılmıştır. Fransada bu yöntemle taş çıkarmada, ufak çapta (17-18 mm.) çizgisel olarak açılmış deliklere "Roche 15" isimli özel patlayıcı konularak patlatılmıştır (Şekil 2 ve 3). Taşın türüne ve süreksizliklerine göre deliklere, 40-60 g/m. şarj konmuştur.

yatay açılan, 8-15 adet ve içine patlayıcı konulan sondajlar, aynı anda patlatılır ve bu bir atışla, 20-100 bin ton, taş çıkarılır.

Bu yeni yöntemde, bir atımla, taşlar parçalanmadan, büyük bloklara ayrılır. Yeni çatlaklar oluşmaz, fakat var olan eski çatlaklar genişler. Ayrıca, (Kamalama, testere ve telle) yapılacak ikinci patlatma ve kesme de kolaylaşır. Şarş, delik çapı ve kaya özellikleri için ayrıntılı bilgi R. Betourné'ye bakılmalıdır.

SONDAJLARLA TAŞ ÇIKARMA

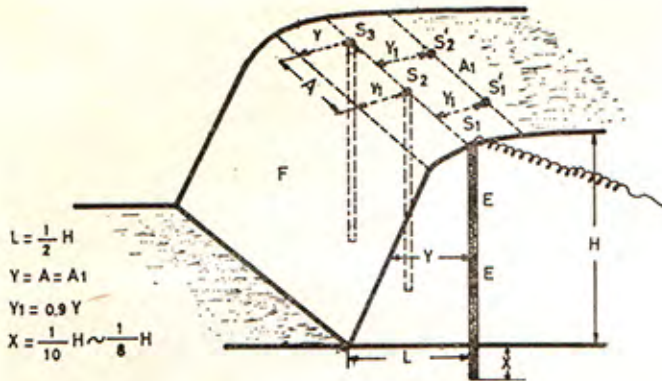
Liman, dalgakıran, kaya dolgu baraj gövdesi, endüstriyel hammadde elde etmede, kireç, çimento, karpit, moloz, mıcır v.b. yapımında çok miktarda (milyonlarca tonda), değişik boyutlarda, taş gereksinme vardır. Bu kadar büyük miktardaki taşı elde etmek için, düşey ve



Şekil 2 ve 3 — Fransada, bir granit ocağında 800 ton ağırlığındaki bloğun, yumuşak patlatma ile elde edilmesi (Beturné, 1982).

yatay açılan 8-15 adet ve içine patlayıcı konulan sondajlar, aynı anda patlatılır ve bir atışla 20-100 bin ton taş çıkarılır.

Sondajlarla taş çıkarmada ocak aynaları (H=15-100 m.) arasında olabilir. En iyi sonuç ayna yüksekliği 25-30 m. arasında olanlardan alınmaktadır. Sondaj çapları (ϕ), derinlikleri; aralarındaki mesafelerle ayna yüksekliği (H), taş cinsine, jeolojik yapıya, süreksizliklere ve yeraltı su durumuna göre değişmektedir. Genellikle sondaj çapları $\phi=2.5-25$ cm., derinlikleri H+5 m, sondajlararası mesafe de 4-6 m. yapılmaktadır.

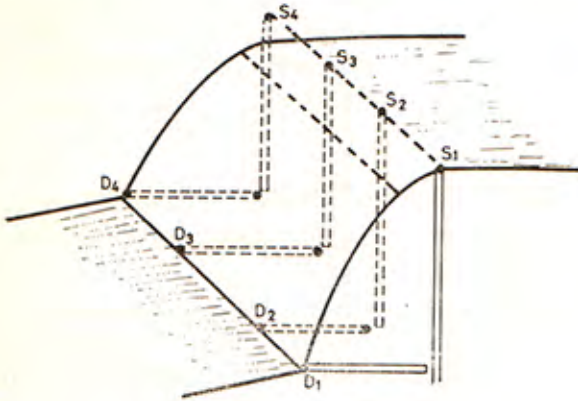


Şekil 4 — Şev (Ayna) yüksekliği-delik mesafeleri ilişkileri.

Bu parametreler arasındaki ilişkiler Şekil 4 ve 5 de verilmiştir.

Yurdumuzda ve dünyada, liman, dalgakıran yapımında, çimento, kireç, Ytong ham maddesi elde etmede, bu yöntemle milyonlarca ton taş çıkarılmaktadır.

Aşağıda, Bandırma limanı için, Kapıdağ yarımadası güney doğusundaki Kalınburun granit ocağının planı, kesiti, düşey ve yatay sondaj yerleri, ikincil sondajlar Şekil 6 ve 7 de gösterilmiştir. Burada, sondaj delikleri, rotatif ve darbeli çalışan (Stenuick) kaya delici ile açılmıştır. Delik çapları $\phi = 8$ cm, delme hızı kalkerde, 8-10 m/saat; granitte 2-2.5 m/saat; masif ve ayrışmamış granitte ise delme hızı 2 m/saat olmuştur.



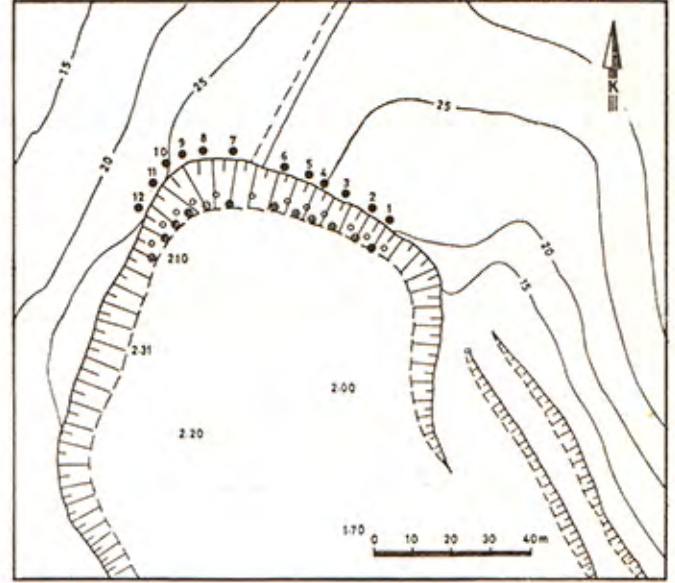
Şekil 5 — Düşey-yatay uyumlu sondaj düzeni.

1967 yılı Nisanında, Bandırma Kalınkaya II No'lu granit ocağında yapılan büyük atımda :

- | | |
|-------------------------|----------|
| 1 — Jelatinit (dinamit) | 180 kg. |
| 2 — Elbar (dinamit) | 1180 kg. |
| 3 — İnfilaklı fitil | 660 m. |
| 4 — Kapsül (elektrikli) | 2 adet |

kullanılmış ve 20.000 ton'dan fazla taş çıkarılmıştır.

1983 yazında Libyada, Trablus Limanı için Zileytin ocağında, yatay, az çatlaklı üst Kretase kalkerlerinde (Foto. 1) yatay ve düşey sondaj yöntemiyle, milyonlarca ton taş çıkarılmıştır. Sondaj planı Şekil 8'de, kullanılan malzeme miktarları da aşağıda verilmiştir.



Şekil 6 — Bandırma-Kalınkaya granit ocağı ve ateşleme düzeni (B. Ergül, 1967).

Trablusun 80 km. doğusundaki Misurata limanı inşasında kullanmak için Zileytan vadisindeki yatay ve kalın tabakalı Üst Kretase kalkerlerinde şev - yüksekliği (H) 20 m. olan dike yakın 360 m. uzunlukta aynada :

- Düşey delikler $\phi = 4 \frac{1}{2}"$, 6×6 m. aralıklı,
Yatay delikler $\phi = 3 \frac{1}{2}"$, 3.0×3.5 m. aralıklı,

olarak açılmıştır.

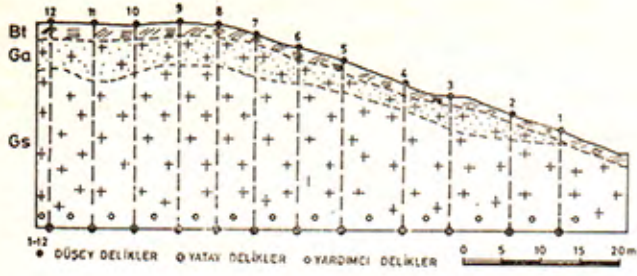
Kasım 1983'de yapılan en büyük atımda :

- | | |
|-----------------|---------------------------|
| Yük | : 6 m. |
| Atım boyu | : 396 m. |
| Atım miktarı | : 58046 m ³ |
| Patlayıcı madde | : 0.225 kg/m ³ |
| Delik adedi | : 71 |

olup, zemin durumuna ve atım gayesine göre 0.200 kg/m³-0.270 kg/m³ patlayıcı madde kullanılmış, atım boyunca yatay ve düşey delikler iki yerden infilaklı fitil ile irtibatlandırılmıştır.

GALERİ (GOYOTE VEYA T) YÖNTEMİ

Liman, dalgakıran, kaya dolgu baraj gövdeleri, riprap v.b. işler için fazla hacimde (1.10⁶ civarında) taş çıkarmak için uygulanan yöntemlerden biri de "Galeri (Goyote) Yöntemi"dir. Buna, bazan da (T) yöntemi denilmektedir.



Şekil 7 — Kalinkaya granit ocağı aynası en kesiti.
Bt: Bitkisel topra, Ga: Ayrışmış Granit,
Gs: Sağlam Granit (B. Ergül, 1967).

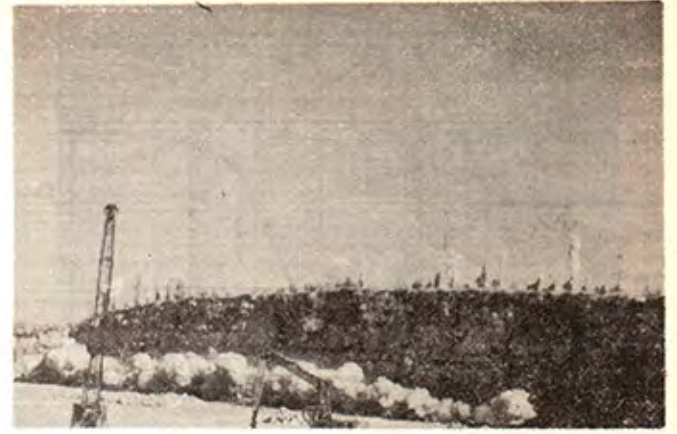
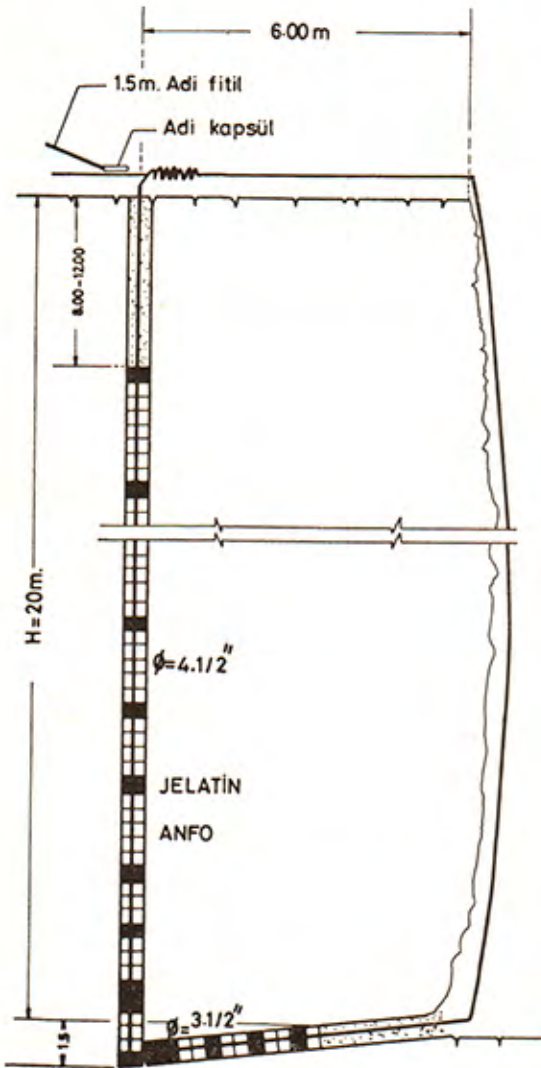


Foto 1 — Üst: Libya-Trablus güney batısı Zileytan taş ocağında Kasım 1983'de yapılan atım (STFA), alt: Aynı yerin ocak açılmadan önceki görünüşü (Erguvanlı, Şubat, 1982).

- İstenilen granülometride taş alınamaz,
- Taşlar çok parçalanır; Çoğun büyük bloklar ya da çok ufak parçalar elde edilir,
- Elde edilen büyük bloklardan yararlanmak için bunların tekrar delinip patlatılması (Patar atılması), ikinci bir patlatma işi gerekir; bu da, zamana ve maliyete etkir.
- Bazan patlatmada parçalar çok uzaklara fırlar; bundan dolayı uzaklara kadar önlem alınması gerekir.

Bu yöntemin kullanılmasında, iyi sonuç alınması için:

- Galeriler muntazam aralıklarla tek, yanyana ya da üst üste $L \approx S$ olacak şekilde açılmalı (Şekil 9) dir.
- Atım yapılacak yerdeki tabakaların yapısal özelliklerine (yatay, düşey, dışa eğimli, içe eğimli veya kıvrımlı olmasına);



Şekil 8 — Trablus-Zileytan taş ocağı şarj kesiti (STFA, 1983).

- c) Çatlak aralıklarına ve çatlak sistemlerinin durumuna;
- d) Taşların homojen, heterojen, kil bandlı veya yumrulu oluşuna;
- e) Yeraltı suyunun varlığına ve miktarına

dikkat edilmesi ve bunlara göre, şarj yapılması (patlayıcı konması) gereklidir.

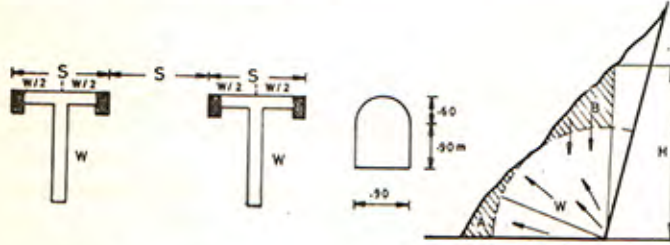
Ayrıca ekonomik olması için;

- a) Şev (Ayna) Yüksekliği (H)
 $15 \text{ m} < H < 100 \text{ m}$,
 $H_{\max} = 150 \text{ m}$,

olmalıdır.

Çimento fabrikalarının ocaklarının bir çoğunda, bu yöntemle taş çıkarılmaktadır. Örneğin Kırklareli-Pınarhisar'da Tebeşirli marnlı kalker ocağında, tabakalar kalın, yer yer faylı, kırıklı, antiklinal yapılı ve ocak Ayna yüksekliği 30 m. dir.

1984 Nisanında ocak tabanında 1 m^2 alanlı, 10 m. uzunluğunda bir galeri ve 6 m.'lik sağ-sol açılmış, uçlarına 2.5 ton Anfo konmuş, galeriler doldurulmuş, kapatılmış ve infilaklı fitiller ateşlenmiş, bir atımda 20 bin ton dolayında taş çıkarılmıştır.



Şekil 9 — Galerî (T) yöntemi taş çıkarma detayı.

GALERİLERİN BOYUTLANDIRILMASI VE PATLAYICI MİKTARININ SAPTANMASI

Bu yöntemin kullanılmasında açılacak galeri kesiti (yaklaşık 1 m^2), galeri uzunluğu, (W), Ayna yüksekliği (H), sağ ve sol galeri boyları W/2 dolayında olmalıdır. İyi sonuç almak için, uygulamalara göre Şekil 9'da görülen (A) kısmının önceden alınması,

$$\frac{H}{W} \text{ oranının } 1.5 < \frac{H}{W} < 3 \text{ olması,}$$

H = Ayna yüksekliği (m),

W = Direnç dairesi yarı çapı (m),

L = Galerî boşluğuna konulacak patlayıcı (kg),

S = Galerîye yapılan sağ ve sol uzatmalar (m)

dır.

Yapılan deneylerden : S = W olması halinde, tek bir galeri için :

$$L = CW^3;$$

$$S > W \text{ ise,}$$

$$L = C(S - W/2) W^2,$$

$$S < W \text{ halinde}$$

$$L = SW^2$$

nin kullanılması uygun olacaktır ve hiç bir halde; patlayıcı miktarı (L) :

$$L > 1.20 W^2$$

olmamalıdır. Aksi halde çok şiddetli patlamalar olacaktır.

C = Kaya mukavemeti faktörü için kaya sertliğine göre 0.40-0.60 alınır. (C) ve (S) tayini için deneme atışları yapılması gerekir.

Üst üste galeriler açılması halinde genelde, galeriler arası (H) kadar olmalıdır. Yalnız bu durumda, daha üst seviyelerdeki ateşlemenin meydana getireceği pasa yükünün azaltıcı etkisi dikkate alınır ve üç ayrı durum için; Tek galeri halinde :

$$L = C W^3 (1.5 W + H)/3 W;$$

Yatay aralıkları (S) olan galerilerde :

$$S < W, L = C \left(\frac{S-W}{2} \right) W^2 (1.5 W + H)/3 W$$

$$S < W, L = C S W^2 (1.5 W + H)/3 W$$

formülleri kullanılır. Burada her galeri için $(1.5 W + H)/3 W$ 'nin hesabı zor olacağından, bu iş için, yapılan özel eğrilerin kullanılması kolaylık sağlamaktadır. (Bak. D.S.I. yayını).

Kullanılacak Patlayıcı Maddeler :

Genellikle ucuz olması ve iyi netice vermesi yönünden amonyum nitrat kullanılır.

Granülometri önemli değilse, adi amonyum nitrat (% 27 Nitratlı) iyi sonuç vermektedir, daha küçük boyutta parça istenirse teknik amonyum nitrat (% 40 nitratlı) önerilmektedir.

Galerilerde rutubet ve su varsa, patlayıcılar iyi korunmalı, naylon torbalarla sarılmalıdır. Daha iyi sonuç ANFO ile alınmaktadır.

Anfo : Bu patlayıcı 10 kg. nitratı 3 litre dizel yakıtı ile iyice karıştırıp, 24 saat dinlendirilerek yapılmıştır. Bu madde rutubete dayanıklıdır. Amonyum nitratlı patlayıcılar, kullanılan miktarın % 6'ı kadar jelatin dinamiti ile ateşlenmelidir. Jelatin dinamitinin ateşlenmesi için ise infilaklı fitil (primacord) veya elektrikli kapsül kullanılması önerilir.

KULLANIM ALANLARI VE DENEYİM SONUÇLARI

Türkiyede, İstanbul'da Kınalıada da liman ve dalgakıran yapımı için çatlaklı, eğik tabakalı kuvarsitlerde :

Kesiti yaklaşık 1 m^2 , W = 25, H = 55, S = 30 m boyutlu galerilerle sert kuvarsitler koparılmıştır. Burada 1.5 ton patlayıcı kullanılmış ve 40.000 m^3 taş alınmıştır ve taş Haydarpaşa dalgakıranlarında kullanılmıştır.

Samsun da kaya dolgu tipindeki Hasan Uğurlu barajında, gerekli 10.10^6 m^3 malzemenin, 6.10^6 m^3 kaya malzemesi dolu savak ve su alma ağzında, bu yöntemle yapılan patlatmalarla elde edilmiştir.

1984 yılında, Kırklareli, Kayalıköy, kaya dolgu barajının gövdesinde kullanılacak dolgu malzemesi, civarındaki granitler de galeri (T) yöntemi ile çıkarılmıştır., 30-35 m. aynaya, 17 m. yatay galeri ($0.8 \times 1 \text{ m}$ boyutlu) ile girilmiş, (8) m'lik sağ ve sol galerilerin uçlarına 2.5 ton Anfo konmuş ve patlatma yapılmıştır. Olumlu sonuç alınmıştır.

1984'de Pendikte, kuvarzitler içinde, 14 m. aynada, 1.20 m. ara ile 14.5 m. derinlikte, 88 mm çaplı wagondril ile açılan 3 sondajda, 50 kg. dinamit, 100 kg. Anfo (Kütahya) ve 30 kapsül ile 2000 ton kuvarzit elde edilmiştir.

Bu çalışmalardan elde edilen deneyim sonuçları yukarıda verilmiştir.

Bizce bu yöntemin :

- a) Kaba kazılarda uygulanabileceği,
- b) İstenilen granülometride taş alınamayacağı,
- c) İkinci bir patlatma gerekeceği,
- d) Bunun da zamanı ve ekonometreyi etkileyeceği,
- e) Ayrıca kullanılan ekipmanın hırpalayacağı ve çabuk aşındıracağı,
- f) Bu atışların ortamı çok bozacağı ve zaman zaman tehlikeli olacağı,

fırlatmalar meydana getireceği sonucuna varılmıştır. Bundan dolayı bu yöntemin, delici çıkarmanın zor olduğu bölgelerde uygulanmasının; diğer uygun arazide, düşey sondajlar yöntemiyle taşların çıkarılmasının, daha ekonomik ve güvenceli olacağı sonucuna varılmıştır.

TEŞEKKÜR

Bu araştırmamızda kullandığımız bazı foto, şekil, harita, kesit ve bilgileri veren Sayın büyüğümüz Y. Müh. Sezai TÜRKEŞ - Fevzi AKKAYA'ya, Eskiden beri ilgilerini gördüğümüz öğrencilerimiz Y. Müh. B. ERGÜL, Y. Müh. S. TÜMEN ve Y. Müh. Ersin TAKLA'ya, Bilim Dalımız'dan Prof. E. YÜZER, Y. Doç. T. EVERGEN, Y. Müh. İ. ERİŞ, M. ÖZMEN ve M. DABAĞOĞLU'na teşekkürler ederim.

BİBLİOGRAFYA

- BAYRAÇ-ÇELİKAKSOY (1966), Basamaklarda Kullanılacak Patlayıcı Madde Miktarının Hesaplanması, Etibank yayını.
- BETOURNE, R. (1982), Decaupage a l'exposif des roches ornementales. Methode des charge de couplees (smooth blasting) Inst. Minerale. Les Techniques. No. Sp. 6-82, 120-127. St. Etienne.
- BICKFORD, D. S. (1975), Formules de dynamite. Caracteristiques. Paris.
- D.S.İ. (1981), Coyote Metodu ile Kaya Hafriyatı. DSİ Not-Teksir, Ankara.
- EVERGEN, T. (1978), Etibank Seydişehir Mortaş Açık İşletmesi Ateşleme Sisteminin Etüdü. İTÜ Maden Fakültesi Yayını, İstanbul.
- GUSTAFSSON, R. (1973), Swedish Blasting Technique. Nora Boktryckeri A.B. Sweden.
- OPPENEAU, M. (1964), Quelques réflexions sur l'abattage a ciel ouvert et an galerie. Extr. Rev. Tech. l'Air Comprimé, No. 19-21, Paris.
- ÖCAL, M. (1972), Açık İşletme El Kitabı. Etibank Yayını, Ankara.
- ROZÉS, B. (1982), Extraction du Marble. Indus. Minerale. No. sp. 6-82, pp. 90-97, St. Etienne.
- SARI, R. (1984), Patlayıcı Maddelerde Kazı Verimi ve Zaman Etüdü. Etibank Bült. Sayı. 59, s: 11-28, Ankara.
- SAULNIERE, P. Ch. (1969), Les substances explosives et leurs nuisances. Coll. I.P.N., Dunod, Paris.
- TAVRNIER, P. (1969), Poudres et explosives. Presse Universitaires de, Paris, France.
- TSE (1972), Sanayide Kullanılan Patlayıcı Maddelerde Güç ve Duyarlık Tayini TS 1003, Ankara.

TÜRKİYEDE YERBİLİMLERİ ÖĞRETİMİNDEKİ SORUNLAR VE TEMEL YERBİLİMİ ARAŞTIRMALARINA İLİŞKİN DÜŞÜNCELER

Erdoğan YÜZER *

GİRİŞ

Bu yazıda, ülkemizde yerbilimleri ile ilgili alanlarda yapılan çalışmaların içeriği ve önemine kısaca değinildikten sonra, yerbilimleri konusunda öğretim yapan üniversitelerimizin, buralarda hızla artan sayıda öğrenim gören öğrencilerimizin ve nihayet iş arama durumunda kalan genç mühendislerimizin içinde bulunduğu koşulların özetlenmesine çalışılacak ve yerbilimi araştırmalarına ilişkin bazı önerilerde bulunulacaktır.

Aşağıdaki değerlendirmede Jeoloji, Jeofizik, Maden ve Petrol Mühendislikleri yerbilimleri ile ilgili "Mühendislik" alanı içinde düşünülmüştür.

TÜRKİYE İÇİN YERBİLİMLERİNİN ÖNEMİ VE ÖĞRETİMİN KISA TARİHÇESİ

Ülkemizde yerbilimleri alanında uğraş veren 15 kadar kamu kuruluşunun büyük bir bölümü yeraltı kaynaklarının aranıp bulunması ve değerlendirilmesi (MTA, ETİBANK, TPAO v.b.) bir bölümü de enerji, yeraltısuyu, ulaşım ve yerleşim (TKİ, TTKİ, DSİ, EİEİ, Karayolları, İmar-İskân v.b.) ile ilgili sorunların çözümünü alanlarında uğraş vermektedir. Adı geçen kamu kuruluşlarına her yılın devlet yatırım bütçesinden % 40 dolayındaki bir pay ayrılmaktadır. Yalnız bu oran, yerbilimlerinin Türkiye için öncmini açıklamaya yeterlidir sanırız. Madencilik de dahil olmak üzere, yerbilimlerinin çeşitli mühendislik dallarındaki özel kesim yatırımları ise halen kamu kesimi ile karşılaştırılamayacak kadar cılız kalmaktadır. Bu nedenle yerbilimleri konusu tartışılırken kamu kesiminin önceliği ve önemi daima göz önünde tutulmalıdır.

Türkiye'de yerbilimleri ile ilgili eğitime "Madencilik" ile başlanılmıştır. İbrahim Ethem Paşa 1838 yılında Fransada madencilik eğitimi gören ilk maden mühendisimizdir. Bu zatın gayretleri ile 1872 yılında "Orman ve Maadin Mektebi" kurulmuştur. Bu kuruluş, Cumhuriyet döneminde Zonguldakta kurulan "Yüksek Maadin ve Sanayi Mektebi"nin çekirdeğini oluşturmuştur. 1931 yılında kapatılan ilk madencilik yüksek okulu yerine 1948'de, "Zonguldak Yüksek Maadin Mektebi" adıyla madencilik eğitimi yeniden başlatılmış, 1953 yılında Türkiye'de ilk kez İTÜ bünyesinde bir "Maden Fakültesi"nin açılması ile hız kazanmıştır. Halen beş ayrı üniversiteye bağlı altı bölümde maden mühendisliği eğitimi sürdürülmektedir (Çizelge. 1).

1935 yılında MTA ve ETİBANK'ın kurulmasını izleyen ilk yıllarda, yurt dışında öğrenimlerini görmüş Jeoloji, Jeofizik ve Petrol mühendislerinden yararlanılmış, ilk kez 1946 yılında İ.Ü. Fen Fakültesinde Jeoloji, 1951 yılında Jeofizik Lisansı, 1960 yılında da İ.T.Ü. de Jeoloji ve Petrol Yüksek Mühendisliği öğrenimlerine başlanılmıştır. Ha-

len Türkiye'de oniki bölümde Jeoloji, iki bölümde petrol Mühendisliği, bir bölümde de Hidrojeoloji Mühendisliği eğitimi yapılmaktadır. (Çizelge. 1). Bu yıldan itibaren Hacettepe Üniversitesindeki Hidrojeoloji Mühendisliği öğrenimi, Jeoloji Mühendisliği içinde sürdürülecektir.

Görüldüğü gibi Cumhuriyet Türkiye'sinde Maden Mühendisliği eğitimi Cumhuriyetle yaşıttan hatta daha önce, diğer yerbilimleri eğitiminin geçmişi ise 40 yılı dolayındadır.

YERBİLİMLERİ ÖĞRETİMİNİN BUGÜNKÜ DURUMU

(Çizelge. 1)'de görüldüğü gibi ülkemizde bugün kurulmuş bulunan 27 üniversitenin 14'ünde yerbilimleri ile ilgili mühendislik dallarının birinde veya birkaçında öğretim yapılmaktadır. 1984-85 öğretim yılında ÖSYM tarafından bu dalların tümüne alınan toplam öğrenci sayısı 1814 dir. Bunların 888'i jeoloji, 467'si maden, 340'ı Jeofizik, 75'i petrol 44'ü de Hidrojeoloji Mühendisliği bölümlerine alınmıştır.

Bu 14 üniversitenin birinde (İ.T.Ü. Maden Fakültesi) 4 ayrı dalda, üçünde (Dokuz Eylül Üniversitesi, Müh. Mim. Fak., Hacettepe Üniversitesi, Müh. Fak., Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Müh. Mim. Fak.) 3 ayrı dalda, diğerlerinde de iki veya sadece 1 dalda yerbilimleri mühendisliği eğitimi sürdürülmektedir.

Yerbilimlerinin çeşitli dallarını seçen öğrencilerin en düşük ÖSYM puanları göz önüne alındığında, tercihleri petrol, Maden, Jeoloji, Jeofizik Mühendisliği şeklinde sıralanmaktadır. Bu öğrencilerin Petrol Mühendisliği dışındaki, tercihleri genellikle 4-15 arasında değişmekte, bu tercih 9-10 arasında yoğunlaşmaktadır. Başka bir deyişle, yerbilimleri dalında öğrenim görmeye gelen öğrencilerin büyük bir bölümü bu mesleği 9-10. tercihi olarak seçmektedir. Dolayısı ile bu öğrenciler daha işin başında, bir meslekteki başarının vazgeçilmez ön koşulu olan "İstek" ve "Sevgi" den önemli ölçüde yoksun olarak yüksek öğrenimlerine başlamaktadır. Bunların bir bölümü içlerindeki bu burukluğu atabilmek için izleyen senelerde tekrar ÖSYM sınavına girmektedir. Ancak yaptığımız incelemeye göre ikinci ve izleyen senelerde fakülte değiştirebilenlerin oranı % 8-10 dolayındadır. Öğrenimlerini sürdüren öğrenciler içinde göreceli olarak ilk sıralarda tercihlerini (3.-6.) yapanların oranı ise % 10'u geçmemektedir. Böylelikle yerbilimleri eğitimi yapılan sınıfların % 80-90'ı, en azından başlangıçta, mesleğini bilmeden, istemeden seçen ve sevemeyen öğrencilerden oluşmaktadır. Eğitimciler için esas güçlük buradan başlamakta ve bu güçlük çoğu öğrencide öğrenimleri boyunca sürmektedir.

İkinci sorun, öğrenci sayısının çokluğundan kaynaklanmaktadır. Üniversite kapılarında biriken yüzbinlerin sayısını azaltmayı, yüksek öğrenim görmüş gençlerin sa-

* Prof. Dr. İ.T.Ü. Maden Fakültesi.

ÜNİVERSİTELER	FAKÜLTELER	BÖLÜMLER	Kontenjan	Puan Türü	P U A N	
					En Düşük	En Yüksek
AKDENİZ Üniv.	ISPARTA Müh.Fak.	JEOLojİ Müh.	79	MEF	365.369	390.545
ANADOLU Üniv. (Eskişehir)	Müh.Mim.Fak.	MADEN Müh.	80	"	384.123	414.505
ANKARA Üniv.	Fen.Fak.	JEOLojİ Müh.	92	"	379.968	432.485
CUMHURİYET Üniv. (Sivas)	Müh.Fak.	JEOLojİ Müh.	44	"	362.962	401.973
ÇUKUROVA Üniv.	Müh.Mim.Fak.	JEOLojİ Müh.	56	"	370.179	410.550
DOKUZ EYLÜL Üniv.	Müh.Mim.Fak.	JEOFİZİK Müh.	32	"	370.910	411.331
" "	"	JEOLojİ Müh.	83	"	379.820	426.342
" "	"	MADEN Müh.	84	"	406.167	465.622
FIRAT Üniv. (Elazığ)	Müh.Fak.	JEOLojİ Müh.	55	"	366.674	381.792
HACETTEPE Üniv.	Müh.Fak.	HİDROJEOLojİ Müh.	44	"	403.670	450.294
" "	"	JEOLojİ Müh.	63	"	389.509	438.700
" "	"	MADEN Müh.	43	"	436.143	472.061
" "	ZONGULDAK Müh.Fak.	MADEN Müh.	79	"	379.888	470.891
İSTANBUL Üniv.	Müh.Fak.	JEOLojİ Müh.	129	"	376.618	406.574
" "	"	JEOFİZİK Müh.	110	"	371.766	398.025
İSTANBUL TEKNİK Üniv.	MADEN Fak.	JEOLojİ Müh.	64	"	396.307	429.958
" "	"	JEOFİZİK Müh.	67	"	381.616	415.185
" "	"	MADEN Müh.	113	"	414.951	460.385
" "	"	PETROL Müh.	43	"	475.591	500.141
KARADENİZ Üniv.	Müh.Mim.Fak.	JEOLojİ Müh.	82	"	368.704	395.310
" "	"	JEOFİZİK Müh.	48	"	358.789	382.719
ORTADOĞU TEKNİK Üniv.	Müh.Mim.Fak.	JEOLojİ Müh.	57	"	421.368	466.883
" "	"	MADEN Müh.	68	"	453.397	498.738
" "	"	PETROL Müh.	32	"	508.029	550.856
SELÇUK Üniv. (Konya)	Müh.Mim.Fak.	JEOLojİ Müh.	84	"	361.869	494.611
YILDIZ Üniv.	KOCAELİ Müh.Fak.	JEOFİZİK Müh.	83	"	354.941	388.800

Çizelge: 1 - Yerbilimleri ile ilgili öğretim yapılan 14 üniversiteye 1984-85 öğretim yılında ÖSYM tarafından alınan öğrenci sayıları ve puan durumları.

yısını hızla artırmayı ön plânda tutan öğretimin niteliğini, mezunlarına ülkede duyulan gereksinmeyi çok daha sonra göz önüne alan eğitim politikası ve bir tercihle saptanan kontenjanlarla bugünkü duruma gelinmiştir. Çizelge. 1'in incelenmesinden de görüleceği üzere halen 110-120 kişilik sınıflarda Maden, Jeoloji, Jeofizik Mühendisliği eğitimi yaptırmak zorunda bırakılan üniversitelerimiz bulunmaktadır. Bu sayıda öğrenciyi tanımak, eğilimlerini öğrenmek, laboratuvar, kitaplık, özellikle mesleğin kaçınılmaz gereği olan arazi çalışması ve staj düzenlemelerini yapmak için öğretimin niteliğinden içe sinmeyecek ölçülere varan ödünler verilmektedir.

Laboratuvarlarının saatleri azaltılan, ders içi uygulamalara çok sınırlı zaman ayrılan, arazi uygulamaları ve meslek stajları ise yapılabildiği kadar(!) yapılan bir lisans eğitimi sonunda mezun olan Mühendisler içinde, kendi gayretleri ve üstün meslek sevgisi ile sıvılabilenler ancak % 5-10 kadardır. Bunların da bir bölümü yurt dışı sınavlarını kazanaark hemen ayrıldıklarından, üniversitelerimize, araştırma görevlisi olarak girebilecek, Yüksek Lisans ve Doktora eğitimi görebilecek yetenekte, biraz yabancı dil bilenlerin sayısı daha da azalmaktadır. Bu nedenle üniversitelerimizin çoğunda yeterli sayı bulunamadığı için yerbilimleri ile ilgili alanlarda Yüksek

Lisans Programları düzenli olarak açılmamakta, açılanlar da düşük bilimsel düzeyde sürdürülmektedir.

YERBİLİMİ MÜHENDİSLERİNİN DURUMU

Çizelgeden izleneceği üzere son yıllarda yerbilimleri ile ilgili Mühendislik dallarına 1800'den fazla öğrenci alınmaktadır. Örneğin Jeoloji Mühendisliğine 1984-85 ders yılında 888 öğrenci alınmıştır. Bu miktarın ortalama % 60-70 kadarı normal öğrenim süresinde (4 yıl) mezun olmaktadır. Başka bir deyişle Türkiye'de bundan sonra her yıl 500 dolayında Jeoloji, 300 dolayında Maden, 200 dolayında Jeofizik ve 60 dolayında da Petrol Mühendisinin meslekleri ile ilgili alanda çalışma durumuna geçeceği söylenebilir.

Meslek odalarından son öğrendiğimiz bilgilere göre, halen Türkiye'de kayıtlı olarak 3300 kadar Maden, 3000 kadar Jeoloji, 700 kadar Jeofizik ve 400 kadar da Petrol Mühendisi bulunmaktadır. Yine odalarda görev alan yetkililerden alınan bilgilere göre, başta Jeoloji ve Jeofizik Mühendisleri olmak üzere % 15-20 oranında (1000'den fazla) Mühendis yerbilimleri ananında iş aramaktadır. Önümüzdeki senelerde, bu konuda her yıl 1000 dolayında yeni mezunun iş arayanlar arasına katılacağı düşünül-

düğünde, sorunun büyüklüğü kendiliğinden ortaya çıkmaktadır.

NELER YAPILABİLİR

Aslında burada ileri sürülecek öneriler sadece yerbilimlerini ilgilendiren Mühendislik konuları için değil, diğer Mühendislik Dalları, hatta yüksek öğretim sisteminin genelinde söz konusu edilebilir. Son senelerde devamlı söylendiği üzere köklü çözüme orta öğretim sistemimizde yapılacak değişiklikte ulaşılabilecektir.

17-19 yaş arasındaki gençlerin tümünü orta öğretimden sonra üniversite kapısına getirmeden önce bulunacak çözüm, orta öğretimi beceri kazandıran, kısa zamanda üretime yönelik bir yapıya kavuşturmakla sağlanabilecektir. Bu şekilde bulunabilecek genel bir çözümle, orta öğretimi tamamlayanlar için üniversiteye "Kapağı Atmak", tek çare olmaktan çıkabilecektir. Bu arada yerbilimleri öğretimindeki niteliğin korunması ve işsizliğin azaltılması için, öğrenci sayısının en az % 50 oranında azaltılması, üniversitelerimizdeki öğretim olanaklarının artırılması, akademik çalışmaya eğilimli genç yerbilimcileri heveslendirici önlemlerin alınması ilk akla gelenlerdir.

Halen varolan ve gelişeceği kuşkuyla beklenen Mühendis işsizliğine çare bulmak, Kamu Kuruluşlarındaki genel istihdam politikası ile sıkı sıkıya ilişkilidir.

Bir yanda önemli bir bölümü yeterince aranıp değerlendirilemeyen yeraltı kaynaklarımız dururken, diğer yanda mesleklerinde iş arama durumunda kalan ve sayıları binlere ulaşan Mühendislerimizin varlığı çelişkili gibi gelmektedir. Ancak bu durumun, ülkemizin bu günkü ekonomik gücü ve tercihi yapılan yatırım politikasının doğal bir sonucu olduğu da kuşkusuzdur.

YERBİLİMLERİNDE TEMEL ARAŞTIRMALAR

Yazımızın sonunda, yerbilimlerinden etkin biçimde yararlanabilmemiz için yapılması gerekli araştırmaların niteliklerine değinerek, yeni bir kurumlaşma modeli önerilecektir.

Ülkemizde sürdürülmekte olan proje düzeyindeki ve rutin işlerde çalışan yeterli sayıda yerbilimci bulunmasına karşın, ne uygulayıcı kuruluşlardaki araştırma merkezlerinde, ne de üniversitelerimizde "Temel Araştırma" niteliğindeki araştırmaları koordine edecek ve yürütecek kadrolar kurulmuş değildir. Bunun en önemli nedeni, adı geçen kuruluşların kendilerini yenileyerek çağdaş kalabilmek için günümüzün bilim ve teknolojisi paralelinde temel araştırmalara girememiş, ya da girmeye gereğini duymamış olmalarıdır. Diğer taraftan yerbilimleri konusunda bu nitelikte yapılan az sayıda araştırma da, kuruluşlar arasındaki koordinasyon eksiklikleri nedeni ile yeteri kadar duyurulamamakta, yansımaları çok dar bir çevrede kalmaktadır. Oysa, temel niteliğindeki yerbilimleri araştırmaları yapılmaksızın bir ülkenin yeraltı kaynaklarından ekonomik olarak yararlanmanın olanağı bulunmamaktadır. Sınırları iyi çizilmiş bir "Yeraltı Kaynaklarını Arama Politikası"nın gerektirdiği şekilde temel nitelikli araştırmalara bir an önce başlamak, bazılarının sandığı gibi sorunların çözümünü uzatmak, para israfına yol açmak de-

ğil, tam tersine en kısa zamanda, en ekonomik çözüme ulaşmaktır. Örneğin ülkemizin tümünü kapsayan jeodinamik ve jeokronolojik çalışmaların yapılmamış olmasının görünmeyen bedelini yanlış ve eksik yorumlanan incelemelere göre yönlendirilmiş pek çok sondajla ödediğimiz kuşkusuzdur.

Görüldüğü gibi enerji ve mineral kaynaklarımızın araştırılma ve değerlendirilmesi başta olmak üzere sadece üniversitelerimizde değil, yerbilimlerini ilgilendiren tüm kurumlarda yönlendirici niteliği olan, seçkin bir bilim adamı kadrosunun kurulması ve geliştirilmesinin ve bu kadronun yönlendireceği temel nitelikli araştırmalara girilerek kurumlar arasındaki koordinasyon eksikliklerinin giderilmesinin hayati bir önemi bulunmaktadır.

Enerji ve mineral kaynaklarının gittikçe azaldığı günümüz dünyasında, varolan kaynakların çalıştırılması ve yenilerinin bulunması konusundaki çabaların giderek yoğunlaşması kaçınılmazdır. Ülkemizde de kendilerine görev verilmiş olan kuruluşlarımız bu doğrultuda çaba göstermektedirler. Ancak sağlanan başarının gösterilen gayretler ve sarf edilen maddi olanaklarla orantılı olduğunu söylemek güçtür. Bunun da en belirgin nedeni, yukarıda sözü edilen koordinasyon eksikliği ve temel araştırma niteliğindeki çalışmaların pek az oluşudur. TÜBİTAK bünyesinde 1984 yılında kurulan Temel Bilimler Araştırma Enstitüsü sadece yerbilimlerinde değil, diğer temel bilim dallarında da duyulan bu önemli eksikliğin giderilmesi yolunda atılmış çok yararlı bir adımdır.

Türkiyede yeraltı kaynaklarının aranması ve değerlendirilmesi ile ilgili çalışmaların 50 yıldan fazla geçmişi olmasına rağmen, bu çalışmalara ülke çapında baz oluşturacak 1/25.000 ölçekli jeoloji haritalarının henüz yarısı hazırlanmış değildir. Bu çok önemli eksikliğin bir an önce giderilmesi için, MTA Genel Müdürlüğünün sorumluluğunda, ilgili kamu kuruluşları ve üniversitelerle işbirliği yapılarak çok hızlı sonuca gidilmelidir.

Yeraltı kaynaklarını arama ve geliştirme çalışmalarını ülke çapında düzenlemek, tekrarlardan kaçınmak, koordinasyon eksikliğini gidermek ve yaptırım gücü olan makamlara kısa yoldan öneriler götürmek amacı ile, Başbakanlığa bağlı, "Yeraltı Kaynakları Aramalarını Düzenleme Kurulu" adı altında bir kurulun kurulmasının yararlı olacağı kanısındayız. Bu kurul, yeraltı kaynaklarının araştırılması ve değerlendirilmesi için, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, kamu kuruluşları, Üniversiteler, Devlet Planlama Teşkilâtı, Genel Kurmay Başkanlığı, Maden Dairesi Başkanlığı, ilgili Mühendis Odaları, Maden Müstahsilleri Birliği ve TÜBİTAK'ın yetkili temsilcilerinden oluşmalıdır.

Anılan kurum ve kuruluşların temsilcilerinden oluşacak düzenleme kurulunun yapacağı geniş kapsamlı bir durum değerlendirmesinden sonra, bu kurul içinden yürütme yetkisi olan daha az sayıda bir "Üst Düzey Karar Organı"nın oluşturulması yoluna gidilebilir. Ancak böylelikle dağınık ve birbirinden habersiz yapılan çalışmaların, tekrarların önüne geçilebilir. Bu geniş tabanlı kadronun alacağı kararlarla çizilmiş bir "Yerbilimleri Araştırma Politikası" ile, en kısa süre içinde, en ekonomik, kısaca, "Akılcı" çözümlere ulaşılabileceği kanısındayız.

D. S. İ. GENEL MÜDÜRLÜĞÜ'NDE YAPILAN MÜHENDİSLİK JEOLojİ TOPLANTILARINA GENEL BİR BAKIŞ

Mesut ÇETİNÇELİK*

GİRİŞ

Ülkemizde su işleri'nin örgütlü bir şekilde ve sürekli olarak ele alınması 1914 yılında "Nafia Nezareti" (Bayındırlık Bakanlığı) örgütünün yeniden düzenlenmesi ile meydana gelen "Umuru Nafia Müdüriyeti Umumiyesi" (Bayındırlık İşleri Genel Müdürlüğü) nün kurulması ile başlar. Bu genel Müdürlüğün görevleri arasında, sulama, kurutma, taşkın koruma, nehir ulaşımı, su biriktirme, dağıtma v.b. önemli işler bulunuyordu.

Ancak bu gibi su işleri, uzun zaman gözlem (rasat) ve etüd (Araştırma) istediğinden ayrıca yeteri kadar ve ölçekte harita gerektirdiğinden çalışmalar hızla gelişmemiştir.

Birinci dünya savaşından sonra, Anadolu'da kuraklık tehlikesinin başgöstermesi, su işlerine daha çok önem verilmesi gerektiğini ortaya koymuş ve 1925 yılında Nafia Müdüriyeti Umumiyesi (Bayındırlık Genel Müdürlüğü)ne bağlı bir "Sular Fen Heyeti Müdürlüğü" Adana, Ankara, Bursa, Edirne ve İzmir Su İşleri Müdürlükleri kurulmuştur. Ancak gerek rasat (gözlem) yetersizliği, gerekse bu işlere ayrılan ödeneğin azlığı bu işlerin gereken şekilde gelişmesine olanak vermemiştir. 1929 yılında Orta Anadolu'da meydana gelen şiddetli kuraklık ve kıtlık, o yıl Sular Umum Müdürlüğünün kurulmasına neden olmuştur.

1932 yılında, memlekette bütün suların, kaynağından döktüğü yere kadar Genel Amenajmanı'na karar verilerek bir istikşaf seferberliğine girilmiştir. 1939 yılında da "Su İşleri Reisliği" kurulmuştur .

Bu tarihten sonra, Su İşlerinin önemi daha iyi anlaşılacak, Su İşleri Reisliği yıldan yıla gelişmiş, birçok sulama taşkın önleme ve enerji üretme tesisleri yapılarak yurdumuzda büyük hizmetlerde bulunulmuştur.

1954 yılında Su İşleri Teşkilatı 6200 sayılı yasa ile yeniden organize edilerek ve yetkileri arttırılarak bugünkü katma bütçeli, tüzel kişiliği olan "DEVLET SU İŞLERİ

GENEL MÜDÜRLÜĞÜ" (DSİ) ve bünyesinde Jeoloji Kısmı Şefliği kurulmuştur. DSİ, 1964 yılında da Bayındırlık Bakanlığı bünyesinden alınarak, Yeni Kurulan "ENERJİ ve TABİİ KAYNAKLAR BAKANLIĞI"na bağlanmıştır.

DSİ Genel Müdürlüğü kurulduğu ilk yıllardan itibaren Eğitim'e büyük bir önem vermiş ve tüm çalışmaları, teknik gelişmeleri izlemek ve teknik elemanlara aktarmak için "Salı Toplantıları" adı altında toplantılar düzenlemeğe başlanmıştır. Bu toplantılar her ayın ilk Salı günü yapıldığı için Salı Toplantıları adı verilmiştir. Toplantılarda yapılan çalışmalar Teknik konular, İnşaat, Tarım, Elektrik, Jeoloji, Makina v.b. konularındaki yeni gelişmeler, bildiriler şeklinde ya da konferanslar halinde ve tartışmalı olarak düzenlenmiştir. Ayrıca, özellikle teknik konferanslar kitapçık şeklinde bastırılarak ilgililere dağıtılmıştır.

1954 yılında, Jeoloji Kısmı Şefliği bünyesinde verilen Teknik Konferanslarda :

- Mühendislik Jeolojisi,
- Nehir Havzası Amenajmanında yeraltı sularının rolü,
- Türkiyede yeraltı suyu araştırmaları konuları anlatılmış ve bunlar kitapçık şeklinde basılmıştır.

Mühendislik Jeolojisi konusu, daha o yıllarda DSİ bünyesinde önem kazanmağa başlamıştır.

Bu teknik konferanslar DSİ'nin bünyesinde 1962 yılına kadar sürmüştür.

MÜHENDİSLİK JEOLojİSİ SEMİNERLERİ

1962 yılında ilk kez "BİRİNCİ MÜHENDİSLİK JEOLojİSİ SEMİNERİ" düzenlenmiştir ve bunu,

1963 yılında İkinci Mühendislik Jeolojisi Semineri,

1964 yılında Üçüncü Mühendislik Jeolojisi Semineri,

1965 yılında Dördüncü Mühendislik Jeolojisi Semineri,

* Jeoloji Mühendisliği-Hidrojeolog, DSİ Genel Müdürlüğü, Organizasyon Eğitim ve Teknoloji Dairesi Başkan Yardımcısı.

- 1966 yılında ise isim değişikliği ile "Mühendislik Jeolojisi Simpozyumu",
- 1967 yılında DSİ'nin önemli ölçüde katkıları ile İstanbul'a "Uluslararası Büyük Barajlar Kongresi" ile "Uluslararası Hidrojeologlar Birliği Kongresi" yapılmıştır.
- 1968 - 1973 yılları, arasında Mühendislik Jeolojisi Toplantılarına ara verilmiştir.
- 1974 Yılında Ankara'da "Mühendislik Jeolojisi çalışmalarını tanıtmaya toplantısı" yapılmıştır.
- 1975 yılında Samsun'da "Mühendislik Jeolojisi Toplantısı.
- 1976 Yılında Antalya'da Oymapınar Barajında "Mühendislik Jeolojisi Toplantısı.
- 1977 Yılında Bursa'da Uludağ'da DSİ tesislerinde Mühendislik Jeolojisi Toplantısı.
- 1978 Yılında Yalova'da DSİ tesislerinde Mühendislik Jeolojisi Toplantısı.
- 1978 Yılında ayrıca Ankara'da DSİ'nin de katkısı ile Uluslararası Mühendislik Jeolojisi Türk Milli Komitesi ve Türkiye Jeoloji Kurumu tarafından ortaklaşa "I. Mühendislik Jeolojisi Simpozyumu" düzenlenmiştir.
- 1979 Yılında Yalova'da DSİ tesislerinde Mühendislik Jeolojisi Toplantısı.
- 1980 Yılında Yalova'da DSİ tesislerinde Mühendislik Jeolojisi Toplantısı düzenlenmiştir.

SON GELİŞMELER VE ÖZELİKLERİ

1980 yılında İstanbul'da, DSİ İstanbul-Dragos Eğitim Merkezinde DSİ'nin önemli katkıları ile Uluslararası Mühendislik Jeolojisi Türk Milli Komitesince "Eriyebilen Kayalarda Mühendislik Jeolojisi Simpozyumu" düzenlenmiştir.

1981 yılında İstanbul'da İTÜ Maden Fakültesinde DSİ'nin katkısı ile Uluslararası Mühendislik Jeolojisi Türk Milli Komitesince düzenlenen "Uluslararası Mühendislik Jeolojisi Simpozyumu",

1982 yılında, II. Bölge İzmir Gümüldür Eğitim Merke-

zinde Jeoteknik Hizmetler ve Yeraltısuları Fen Heyeti Müdürleri, Sondaj Teknik Şube Müdürleri Toplantısı,

1983 yılında Yalova'da DSİ Tesislerinde Mühendislik Jeolojisi Semineri,

1984 yılında DSİ II. Bölge İzmir Gümüldür Eğitim Merkezinde "Mühendislik Jeolojisi Semineri" yapılmıştır.

Bütün bu konferans, seminer, sempozyum ve toplantıları önceki yıllardan başlayarak, giderek artan bir dinleyici grubu izlemiştir. 4-9 Haziran 1984 tarihleri arasında DSİ II. Bölge Müdürlüğü (İZMİR) Gümüldür Eğitim Merkezinde yapılan Seminere 46'sı Ankara'dan 142'si Bölgelerden, 12'si Üniversitelerden, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti, E.İ.E., Topraksu, İller Bankası ve Karayolları Genel Müdürlüğünden olmak üzere toplam 200 elemanın katıldığı toplantıda 22 bildiri sunulmuş ve tartışılmıştır.

Bugüne kadar yapılan konferans, seminer, sempozyum ve toplantılarda sunulan bildirilerin bazıları "Teknik Konferanslar" kitapçıkları şeklinde, bazıları ayrı ayrı bildiriler halinde, bazıları da "Jeoteknik Seminer" kitabı şeklinde yayınlanmıştır.

Zamanında katılan delege sayısına göre bastırılan bu yayınlardan bugün elimizde hiç kalmamıştır. Bu da bu tür yayınların daha çok sayıda bastırılmasının zorunlu olduğunu göstermektedir.

Mühendislik Jeolojisi toplantılarına son yıllarda EİE., Topraksu, İller Bankası, Karayolları gibi uygulayıcı kuruluşlar ile Üniversitelerimizin değerli Öğretim Üyeleri'de davet edilmekte ve bilimsel teknik bildiriler sunulmaktadır.

Böylece DSİ ve diğer kamu kuruluşları ile Üniversiteler arasında, teknik ve bilimsel yönden bilgi alışverişi ve işbirliği sağlanmaktadır.

Özellikle Üniversitelerimiz ile uygulayıcı kuruluşlar arasında bilgi alışverişi ve işbirliğinin sürekli olarak sağlanmasının yararlılığına inanmaktayız. İşte DSİ tarafından düzenlenen Mühendislik Jeolojisi Toplantıları ile bu gerçekleştirilmektedir. Bunun için Mühendislik Jeolojisi Toplantıları, DSİ Genel Müdürlüğü OET Dairesi Başkanlığınca her yıl hazırlanan Hizmet İçi Eğitim Programlarına alınmakta, Jeoteknik Hizmetler ve Yeraltısuları Dairesi Başkanlığı ile OET Dairesi Başkanlığı tarafından ortaklaşa düzenlenmektedir.

27. ULUSLARARASI JEOLJİ KONGRESİ VE MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ

K. Erçin KASAPOĞLU*

GİRİŞ

27. Uluslararası Jeoloji Kongresi 4-14 Ağustos 1984 tarihleri arasında Moskova'da toplandı. 4 ayrı merkezde, 22 seksiyon, 9 simpozium, 6 kollokum, 1 özel seksiyon, kongre öncesi ve sonrası olmak üzere toplam 108 jeolojik gezi halinde düzenlenen kongreye; 65 ülkeden yaklaşık 5500 bilimadamı katıldı ve toplam 3520 bildiri sunuldu. Yalnız Türkiye'den ise :

Maden Tetkik Arama Enstitüsü'nden 3 (Dr. Evren Yazgan, Erdoğan Demirtaşlı, Burhan Korkmaz);

9 Eylül Üniversitesi'nden 2 (Yrd. Doç. Dr. Cahit Helvacı, Dr. Fuzuli Yağmurlu);

Hacettepe Üniversitesi'nden 1 (Doç. Dr. K. Erçin Kasapoğlu);

İstanbul Teknik Üniversitesi'nden 1 (Dr. A.M. Celal Şengör);

İstanbul Üniversitesi'nden 1 (Dr. Mehmet Önal);

Atatürk Üniversitesi'nden 1 (Dr. Salih Bayraktutan) olmak üzere toplam 9 kişi katıldı ve C. Helvacı (2); K. E. Kasapoğlu (2);

A.M.C. Şengör (2); ve F. Yağmurlu (1) olmak üzere, değişik seksiyonlarda, toplam 7 bildiri sunuldu.

MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ SEKSİYONU

C. 17 kodlu Mühendislik Jeolojisi Seksiyonunun Başkanlıklarını, M. Arnould, M. Langer ve E. M. Sergev yaptılar.

- Mühendislik jeolojisinde kuramsal sorunlar (C. 17. 1. 1)
- Jeolojik çevrenin akılcı kullanımı ve korunması ile ilgili mühendislik jeolojisi ilkeleri (C. 17.1.2)
- Kayaç ve kayaç özelliklerinin incelenmesinde Mühendislik Jeolojisi sorunları (C. 17.1.3)
- Jeoloji ve mühendislik jeolojisi süreçlerinin gelişimlerinin niceliksel ve geçici-evrensel prediksyonu (C. 17.1.4)
- Bölgesel mühendislik jeolojisi, Mühendislik Jeolojisi haritalaması ve zonlaması ile ilgili sorunlar (C. 17.1.5)
- Mühendislik Jeolojisi çalışmalarında yeni yöntemler (C. 17.1.6)
- Mühendislik jeolojisi ve hidrojeolojik harita alımında 'airborne' ve 'satellite' yöntemlerinin uygulanması (C. 17.2.1)
- Sürekli don (permafrost) bölgelerinin ekonomik gelişimi ile ilgili mühendislik jeolojisi ve hidrojeolojik çalışmalar (C. 17.2.2)

konularının tartışıldığı mühendislik jeolojisi seksiyonuna, 1'i Türkiye'den olmak üzere toplam 152 bildiri sunuldu.

I.A.E.G. nin GENEL KURUL TOPLANTISI

Uluslararası Mühendislik Jeolojisi Birliği (I.A.E.G.)'nin Genel Kurul Toplantısı 13 Ağustos 1984 Pazartesi günü saat 10.30 - 13.00 arası, Prof. Dr. M. Langer'in başkanlığında yapıldı.

Önce, Genel Sekreter ve Muhasip Üyenin raporları okundu. Bunları, Birliğe bağlı bazı Milli Komitelerin temsilcilerinin, milli komitelerinin faaliyetleri ile ilgili kısa konuşmaları izledi. Daha sonra, I.A.E.G. nin 1985 yılı ve daha sonrası için planladığı faaliyetler hakkında bilgi verildi. Bunlardan bazıları şunlar;

- 9-10 Ekim 1985 de Winston-Salem, N. Carolina (USA)'da "Demagive Hazards of Chemical Wastes" konulu simpozium.
- 1986 da İtalya'da "Earthquake Engineering" konulu simpozium.
- 1987 de Çin'de "Engineering Geological Environments on Mountaneous Areas" konulu simpozium.

Prof. Price (Hollanda), 1990'daki Mühendislik Jeolojisi Kongresinin Hollanda'da yapılmasını önerdi.

Prof. Deerman, editörü olduğu "Engineering Geology" kitabının önce 11 Bölüm, 27 Alt Bölüm ve 750 sayfadan oluşan tek bir cilt olarak hazırlanmasının öngörüldüğünü; ancak daha sonra bunun, Yönetim Kurulu'ndan gelen öneriler doğrultusunda, belirli konuları kapsayan ayrı ayrı ciltler halinde hazırlanarak ayrı ayrı yayınlanacağını söyledi.

Genel Kurulun 13 Ağustos 1984'deki toplantısında, bu yıl "Hans Cloos" madalyasının, Kaya Mekaniği ile Mühendislik Jeolojisi ilişkisi'ne yaptığı katkılardan, "Uluslararası Kaya Mekaniği Derneği"nin ilk Başkanı Karlsruhe ve Salzburg Üniversitesi emekli Profesörlerinden Dr. Leopold MÜLLER'e verilmesi, gelecek yılki madalyayı'da "Collapse Phenomena in Loess" konusundaki katkılarından dolayı Academician Prof. Dr. M. Sergeev'e verilmesi kararlaştırılmıştır.

Toplantı sonunda, Mühendislik Jeolojisi Türk Milli Komitesi Başkanımız Sayın Prof. Dr. Kemal Erguvanlı'nın selamlarını, I.A.E.G.'nin Başkanı Prof. Langer'e ilettim. Kendisi de, Prof. Erguvanlı'ya ve Türk Milli Komitesi'nin tüm üyelerine selam ve saygılarını iletmemi rica etti; ve çok yakın bir gelecekte İstanbul'a gelmeyi düşündüğünü ve bunu çok arzu ettiğini belirtti.

* Doç. Dr. H. Ü. Jeoloji Mühendisliği Bölümü Beytepe - Ankara.

BİRİNCİ ULUSLARARASI MERMER FUARI

Erkan AYAN*

13-17 Haziran 1983 tarihleri arasında Türkiye Maden İhracatçıları Birliği tarafından memleketimizde ilk defa düzenlenen "Uluslararası Mermer Sempozyumu"nın ardından, 6-12 Ağustos 1984 tarihlerinde Topkapı Sarayı Aya İrini Müzesinde I. Uluslararası Mermer Fuarı gerçekleştirilmiştir. 6 Ağustos 1984 günü Saat 17.30'da Organizasyon Komitesi Başkanı, (kısa süre önce aramızdan ayrılan merhum) Y. Müh. Kemal NOYAN'ın Açılış Konuşması'nı takiben Sanayi ve Ticaret Bakanı Sayın Cahit ARAL ile İstanbul Valisi Sayın Nevzat AYAZ'ın konuşmaları, konunun ve yapılan çalışmanın önemini belirtir mahiyette olmuştur. Aynı yerde verilen Açılış KOKTEYLİ ile memleketimizin çeşitli yörelerinden getirilen mermer ve bu mermerlerden meydana getirilmiş mamuller, yerli ve yabancı ziyaretçilerin beğenisine sunulmuştur.

Dünya mermer piyasasında yerleşmiş ve her yıl yapılan çeşitli Fuarların yanısıra bir mermer ülkesi olarak tanımlanabilecek TÜRKİYE'de benzer Fuar çalışmalarının gerçekleştirilmesi zorunluluğundan hareketle düzenlenen bu Fuar ilk defa organize edilmesine rağmen, takdim olarak bir hayli başarı kazanmıştır. İtalyan ve Alman firma-

ların iştirakçi olarak katıldığı Fuarda önemli kuruluşlarımızın yer aldığı gözlenmiştir. Memleketimizde bu tür çalışmaların düzenlenmesi, mermer sektörümüzün giderek modern ve bilinçli çalışmalara yönelmesinde büyük katkıları olmuştur. Yabancı BASIN'da geniş şekilde yeralan Fuar'ın öncelik ve özellikle İtalya üzerinde olumlu tesirleri gözlenmiştir.

Geçen sene bir de Mayıs da İtalya'da düzenlenen "Carrara Mermer ve Makinalar Fuarı"na Birliğimiz patronajında iştirak edilerek, memleketimiz mermerleri tanıtılmış, yaptığımız çalışmalar hakkında bilgi verilmiş, Fuar'da düzenlenen konferansta "Türkiye Mermerleri" adlı bir bildiri sunulmuştur.

Plânlı ve programlı bir şekilde çalışmaların sürdürülmesi ile mermer ihracatımızın, kısa dönemde, 25 Milyon dolarlık ihracat rakamına ulaşması mümkün olabilecektir. İlgi duyulan Sempozyum ve Fuar çalışmalarının ardından bu yıl ikisini birlikte yani "II. Uluslararası Mermer Sempozyumu ve Mermer Fuarı"nı düzenleme çalışmaları şimdiden başlamıştır.

Tüm bu faaliyetlerin, mermerciliğimizi layık olduğu seviyelere çıkaracağı ümidindeyiz. Bu sene düzenlenecek Sempozyum ve Fuar'ın başarılı geçmesi en büyük dileğimizdir.

* Jeoloji Yüksek Mühendisi Türkiye Maden İhracatçıları Birliği Genel Sekreter Yrd.

ULUSLARARASI MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ TOPLANTILARI

1 — 28 TEMMUZ - 2 AĞUSTOS 1985 Denver - A.B.D.
International Clay Conference

2 — AĞUSTOS 1985 Sanfrancisco - A.B.D.
XII. International Congress of the ISSMFE

3 — 8-13 EYLÜL 1985 Cambridge - İNGİLTERE
XVIII. International Congress: Hydrogeology Service of Man

4 — 14-19 NİSAN 1986 Bari - İTALYA
International Symposium on Engineering Geology Problems in Seismic Areas

5 — 20-25 EKİM 1986 Buenos Aires - ARJANTİN
V International Engineering Geology Congress

MARMARA DOLAYI TEKNİK GEZİ HAKKINDA NOTLAR

Tekin YÜRÜR*

İTÜ Maden Fakültesi, Mühendislik Jeolojisi Türk Milli Komitesi, Devlet Su İşleri ve Zürih Yüksek Teknik Okulu (ETH) işbirliğinin bir sonucu olarak, bu kuruluşların öğretim üye ve Yüksek Lisans Öğrencilerinin katılmaları ile Marmara Bölgesinde, 12-18 Eylül 1984 günleri arasında bir "Teknik Gezi" düzenlenmiştir. Bu geziyle ilgili notlar aşağıda kısaca sunulmuştur.

Eylülün ilk haftasında ülkemize gelen İsviçreli konukların konu ağırlıkları, Yapısal Jeoloji, Mühendislik Jeolojisi ve Hidrojeoloji idi. İstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, Uygulamalı Jeoloji Anabilim Dalı Elemanları, Lisans ve Yüksek Lisans Öğrencilerinden oluşan İTÜ ekibi ve MJTM Komitesi üyeleriyle konuk ekip arasında yakınlık sağlayan ilk etkinlik, Belgrad ormanında düzenlenen Teknik Gezi ve Piknik olmuştur. Yemekten önce Dr. A.M.C. Şengör, "Türkiye'nin Genel Jeolojisi, Yapısal özellikleri ve Depremsellliği"; Doç. Dr. M. VARDAR, "İstanbul, Haliç Kanalizasyon Tünellerinin Mühendislik Jeolojisi ve Kaya Mekaniği Özellikleri" konulu harita ve kesitlerle açıklamalı birer konuşma yapmışlardır.



Foto 1 — İzmit-Karamürsel dolayındaki fliş'te sedimantasyon.

Yemekten sonra civardaki barajlar gezilmiş, ilk su yapıları Belgrad Ormanları ve Bendler hakkında açıklamalar yapılmıştır. 13 Eylül 1984 Perşembe günü, 21 kişilik grup otobüs ile İstanbul'dan İzmit'e doğru hareket etmiş, daha önce dağıtılan İstanbul ve gezi güzargahının çeşitli yerleriyle ilgili bilgiler, yayınlar ve Türkiye'nin tarihi, coğrafi ve turistik yönlerinin tanıtıldığı kitapçıklar gezi boyunca çok yararlı olmuştur.

Aynı gün Ytong fabrikasında yenilen yemekten sonra civarındaki kalker ve kuvarsit ocakları incelenmiş, ocak atımları izlenmiş, fabrika ve laboratuvarlar gezilmiştir. Gebze-Tavşanlı köyü batısında bulunan ve eskiden beri işletilen "Hippüritli kalker" ocakları ve Sapanca gölü görülmüş, gece Sapanca DSİ tesislerinde konaklanmıştır.

14 Eylül 1984 Cuma günü Bursa'ya doğru hareket edilmiş, Gölcük heyelan bölgeleri, Ulaşlı-Fliş ve volkanik tüf mostraları (Foto 1), sedimantasyon şekilleri incelenmiş, Yalova, Termal kaplıcaları ve çevre gezilmiş, tarihi Roma ve Osmanlı kaplıca mimarisi incelenmiştir. Termal'e çok yakın Gökçedere barajına gidilerek, barajın mühendislik sorunlarıyla ilgili bilgiler alınmıştır. (Foto 2)



Foto 2 — Yalova-Gökçedere barajında açıklama.

* Jeol. Müh., İTÜ Maden Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü.

Akşamüstü varılan Bursa'da Yeşil Türbe, Yeşil Cami ve Ulucami gezilmiştir. Özellikle çiniler, mermer işlemler ve eski yazılar konuk ekibin ilgisini çekmiştir. DSİ Setbaşı ve Etibank Tesislerinde gecelenmiştir.

15 Eylül Cumartesi günü Bursa ve çevresi, mühendislik jeolojisi problemleri, ele alınmış, Bursanın içme suyunun sağlandığı Pınarbaşı kaynakları gezilmiş, DSİ yetkililerinden Bursa ovası yeraltı ve yerüstü kaynakları hakkında bilgi alınmıştır. Bursa çevresindeki, yetkililerin deyimiyle "kendi küçük sorunları büyük", Doğancı barajına gidilerek, baraj yeri jeoloji ve mühendislik sorunlarıyla ilgili bilgi alınmış, Bursa şehrine içme suyu sağlayacak arıtma tesisleri gezilmiş, ilgililerden tesisler ve çevresiyle ilgili bilgiler alınmıştır. Gezilen ilginç bir yerde Manyas kuş cenneti olmuştur. Gece, Çan'da, Çanakkale Seramik Fabrikası tesislerinde konaklanmıştır.

16 Eylül Pazar gününün ilk yarısı, Seramik Fabrikası gezilmiş, üretimin çeşitli evreleri görülmüş, fabrika işletmesi ve üretimleri, grubun çeşitli yönlerden ilgi ve beğenisini kazanmıştır. Öğleden sonra, Bayramiç ve Ezine üzerinden Kestanbol'a varılmıştır. Yolda Koçali civarında Romalılardan kalma antik siyenit ocakları incelenmiş ve çıkarılmış 12 m uzunlukta 1.60 m. çapındaki sütunlar görülmüştür. (Foto 3) Kestanbol kaplıcaları, kaynakları gezilmiş, 1972 M.T.A. tarafından açılan 291 m. derinlikteki sondaj hakkında bilgi alınmıştır. Konaklama yeri olan Çanakkale'den önce, antik Truva'da mola verilmiş, şehir dolaşmış ve Çanakkale DSİ tesislerinde kalınmıştır.



Foto 3 — Çanakkale-Kestanboldaki antik granit ocağı.



Foto 4 — Kırklareli-Kayalidere barajı gövde yapımı.

17 Eylül günü, Çanakkaleden Gelibolu sahiline geçilmiş, Yeniköy -Mürefte- Şarköy dolayında 27 yıl önce, petrol arama amacıyla çalışmış olan, Prof. Conrad SCHINDLER'in çalışmalarıyla ilgili açıklamalar kendisinden dinlenmiş, ilginç mostralar gezilmiş ve incelenmiştir. Şarköy ve Uzunköprü üzerinden Edirne'ye varılarak DSİ tesislerinde konaklanmıştır.

18 Eylül Salı günü sabah, Edirne, Selimiye Cami, Eski Cami, çarşı ve dolayları gezilmiş, ardından Kayalıköy Barajı'na gidilerek, baraj ve çevresi hakkında ilgililerden bilgi alınmıştır. (Foto 4) Kırklarelinden geçilerek Lüleburgaz'a varılmış, Burada Meriç-Ergene havzasıyla ilgili hidrojeolojik bilgiler, DSİ Lüleburgaz Şubesi mühendisleri tarafından harita ve kesitlerde verilmiştir. Öğleden sonra Tekirdağ'da mola verilmiş ve Macar Kralı Rakoczi'nin müze olan evi ziyaret edilmiş ve 7 gün süren Teknik Gezi, yabancı konuklar Türkiye'den ayrılmadan önce, geziye katılanlar ve konuklarının, 19 Eylül 1984 Çarşamba gecesi, İstanbul-Çamlıca DSİ tesislerinde, onurlarına verilen bir akşam yemeği ile noktalanmışlardır.

Gece yarısına kadar süren yemekte, yapılan konuşmalar ve içten davranışlar konukların çok memnun kaldıklarını, çok şeyler öğrendiklerini ve çok şeyler gördüklerini açık bir şekilde göstermiştir. Katılanların büyük bir kısmı, 20 Eylül Perşembe günü erken saatte İstanbul'dan ayrılmışlardır.

DÜNYADA MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ KİTAPLARI VE DERGİLERİ

Kemâl ERGUVANLI*

A — MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ KİTAPLARI GİRİŞ

1970 yılından bu yana Amerika ve Avrupa Üniversite ve kitaplıklarında yaptığımız çalışma ve incelemelerde Mühendislik Jeolojisi konusunda yapılan kitapları da inceleme olanağını bulduk ve topladığımız bibliografik bilgileri bir araya getirmeği yararlı gördük.

Bu çalışmalarla, 1800 yılı başlarında, bu gün kullandığımız "Jeoloji" (Geologie, Geology) deyiimiyle eş anlamlı "Geognosy", "Geologia" "Géognosie" kelimelerinin kullanıldığı ve bu isimlerle "Jeoloji" (yerbilim) kitaplarının yazıldığı görülmüştür. Bu konuda yazılan kitapların, yazılış tarihlerine göre sıraları, isimleri, yazarları ve yayınlandığı yerler çizelge 1'de verilmiştir.

Sıra	Yıl	Kitap Adı	Yazarı	Yayın Yeri
1	1808	Treatise on Geognosy	R. Jameson	England
2	1809	Treatise on Geology	J. A. De Lux	England
3	1811	Introduzione alla Geologia	J. Beistak	Italy
4	1813	Introduction to Geology	R. Bakewell	England
5	1819	Traité de Géognosie	J. Aubuisson	France

Çizelge 1 — Jeoloji Adlı İlk Yayınlar

MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ İSİMLİ İLK KİTAPLAR

1800'lerden sonra jeolojik bilgilerin ve çalışmaların çeşitli mühendislik işlerinde, Maden, İnşaat ve Mimaride kullanılmasına, uygulanmasına ve yararlanılmasına başlanmış ve bu konularda, 1845'lerden bu yana, eşanlamlı fakat, değişik isimli kitaplar yayınlanmağa başlanmıştır. İngilizce, Fransızca ve Almanca dillerinde uygulamalı Jeoloji konularını kapsayan kitapların adları yazılış tarihleri sırasına göre şöyledir.

Kitapların adları, yazılış tarihlerine göre şöyledir :

İNGİLİZCE

- 1 — Economic Geology (1874)
- 2 — Engineering Geology (1880)
- 3 — Geology for Engineers (1943)
- 4 — Application of Geology for Engineering Practice (1950)

- 5 — Geology in Engineering (1955)
- 6 — Industrial Geology (1978)
- 7 — Geology for Civil Engineers (1979)
- 8 — Geotechnology (1981)

FRANSIZCA **

- 1 — Geologie Pratique (1845)
- 2 — Geologie Appliquée (1875)
- 3 — Geologie Technologique (1877)
- 4 — Geologie Appliquée a l'art de l'Ingenieur (1922)
- 5 — Geologie Appliquée aux Travaux Publics (1941)
- 6 — Geologie du Genie Civil (1948)
- 7 — Application de la Geologie aux de L'Ingenieur (1959)
- 8 — Geologie de L'Ingenieur (1972)

ALMANCA

- 1 — Technische Geologie (1878)
- 2 — Praktische Geologie (1896)
- 3 — Ingenieurgeologie (1929)
- 4 — Angewandte Geologie (1969)

* İ.T.Ü. Maden Fakültesi, Mühendislik Jeolojisi Kitaplığında bulunanlar.

Bu kitap başlıklarının incelenmesinden, Uygulamalı Jeoloji ile ilgili ilk Kitabın "Pratik Jeoloji", ismiyle 1845' de Elie de Beaumont tarafından yayınlandığı ve daha sonra "Tatbiki Jeoloji" (Géologie Appliquée) ismiyle kitapların yazıldığı görülmektedir.

Mühendislik Jeolojisi (Engineering Geology) ismiyle ilk yayın, 1880'de İngilterede, Londrada A.W. Penning tarafından yazılmıştır.

2. si Amerikada 1914'de H. Ries-T. Watson ve 3. sü, Avusturya-Viyana'da Ingenieur Geologie adıyla, 1929'da, K.D. Reddlich - K. Terzaghi - R. Kampé tarafından; Rusyada da (Inzhenernaia Geologia) ismiyle 1937'de, F. P. Savarenski tarafından yazılmıştır.

B — MÜHENDİSLİK JEOLojİSİ DERGİLERİ

Bu güne kadar dünyada Uluslararası nitelikte, Mühendislik Jeolojisi ismiyle 4 dergi yayınlanmaktadır. Bunlar, aşağıda yayın tarihi sırasına göre açıklanacaktır.

1 — The Bulletin of the Association of Engineering Geologist

Mühendislik Jeolojisi ismi ile ilk dergi Amerikada, Kaliforniada "Association of Engineering Geologists" tarafından, 28 × 21.5 cm boyutunda, yılda 2 sayı olarak 1964'de yayımlanmağa başlanmıştır. Derginin "Engineering Geology" olan ilk ismi, 1967 de değiştirilmiş ve dergi "The Bulletin of the Association of Engineering Geology" adıyla yayımını sürdürmüş, bir süre sonra da yılda 4 kez yayınlanmağa başlanmıştır. Bugüne kadar sürekli çıkmakta olup, 1984'de 21. cildi tamamlanmıştır.

ENGINEERING GEOLOGY

1965'de, Hollanda da, Elsevier tarafından "Engineering Geology an International Journal" ismiyle, 24 × 16.5 cm boyutunda, bir dergi yayımlanmağa başlanmıştır. İlk sayısı, 1965 yılı Ağustosunda çıkan dergi, bugüne dek, kesintisiz yayınlanmakta olup, 1984 yılında XIX cildi tamamlanmıştır.

THE QUATERLY JOURNAL OF ENGINEERING GEOLOGY

1967'de, Londra Jeoloji Derneği (Geological Society of London) içinde oluşturulan "Mühendislik Jeolojisi" grubu, bu tarihten itibaren, yılda 4 kez, 25 × 19 cm boyutlu, "Quarterly Journal of Engineering Geology" ismiyle bir dergi yayımlamağa başlamıştır. 1984 yılı sonunda derginin, 18. cildi çıkmıştır.

BULLETIN OF THE ASSOCIATION OF ENGINEERING GEOLOGY

1964 yılı sonunda Hindistanda toplanan 22. Jeoloji Kongresinde kurulmasına girişilen, ve Uluslararası Jeoloji Birliği (IGU) tarafından 22.12.1964 de kuruluşu onaylanan "Uluslararası Mühendislik Jeolojisi Birliği" (IAEG) yönetim Kurulu, bir bülten çıkarmaya karar vermiş ve ilk

sayısını, 1. Uluslararası Mühendislik Jeolojisi kongresiyle beraber, Ağustos 1970'de "Bulletin of the International Association of Engineering Geology" adıyla, Pariste yayımlanmıştır. 30 × 21 cm boyutunda yılda 2 sayı çıkan bu dergi, nicel ve nitel açıdan sürekli gelişme göstererek, 1984 yılında 29 No'lu sayısını yayınlamıştır.

Uluslararası nitelikte olan bu dört Mühendislik Jeolojisi dergisinden başka, aynı isimde, fakat daha çok Ulusal nitelikte, Mühendislik Jeolojisi dergileride yayınlanmaktadır. Bunların arasında;

a) 1964 yılı sonunda Hindistanda, Uluslararası Mühendislik Jeolojisi Birliği (IAEG)nin resmen kurulmasıyla beraber, Hindistanda 1965 de "Hindistan Mühendislik Jeolojisi Birliği" "Indian Society of Engineering Geology" kurulmuş ve bu birlik 1966'da, "Journal of Engineering Geology" yi çıkarmağa başlamıştır. İlk sayısı, 1966 da yılda, bir kez ve 1969'dan sonra da 2 kez yayınlanmaktadır.

b) 1969 yılından buyana, Fransa Ulusal Jeoloji Servisi (SGF) in Maden ve Jeoloji Araştırma Bürosu (BRGM) tarafından sürekli, yılda 4 sayı "Hydrogéologie, Géologie de L'Ingénieur" adı ile bir dergi yayımlanmaktadır. Dergi % 90 yeraltısuyu Jeolojisi ağırlık olup, son yıllarda, "Jeolojik Risk, Tünel ve Yeraltı Kazılarında Yeraltısuyu, Fransada Yeraltısuyu Araştırmaları Konularını" işlemektedir.

c) Türkiye'de, MJTM Komitesi tarafından 1978'den bu yana 20 × 27.5 cm. boyutunda, yılda bir kez "Mühendislik Jeolojisi Haber Bülteni" adıyla Türkçe bir bülten yayımlanmaktadır.

Görebildiğimiz kadarıyla,

d) Rusyada da 1981 yılından bu yana, ufak boyda, yılda 2 kez "Mühendislik Jeolojisi" ismiyle bir yayın yapılmaktadır.

DÜNYADA MÜHENDİSLİK KİTAPLARI (1880 - 1984)

AMERİKA

* FOX, C. J. (1935), A Comprehensive Treatise on Engineering Geology. pp. 392, figs: 70, Van Nostrand Co. New York.

* RIES, H., WATSON, T. (1914, 48), Engineering Geology pp. 708, figs: 253, New York.

* TREFETHEN, J. M. (1949), Geology for Engineering. pp 620, figs: 239, Von Nostrand Co. New York.

NOT: MJTM Komitesi Yönetim Kurulunun 11 Aralık 1984 günkü 7. toplantısında, isteyen üyelere, bedeli karşılığında, bu yayınlardan fotokopi sağlanmayı kararlaştırmıştır.

- * SCHULTZ, J. R., CLEAVES, A. B. (1955), *Geology in Engineering*. pp. 592, figs: 208, John Wiley and Sons. New York.
- * PAIGE, S. (1955), *Application of Geology for Engineering Practice*. pp. 327, figs: 71, Geol., Soc., Am., New York.
- * KRYNINE, D., JUDD, W. (1957), *Principles of Engineering Geology and Geotechnics*. pp. 730, figs: 478, MC Graw Hill, New York.
- * GOODMAN, R. E. (1976), *Methods of Geological Engineering in Discontinuous Rocks*. pp. 472, Figs. 76, West Publishing Company, New York.

AVUSTURYA

- * STINY, J. (1922), *Technische Geologie*. pp. 789 figs: 463, Stuttgart.
- REDLICH, K. D., TERZAGHI, K., KAMPE, R. (1929), *Ingenieur-Geologie*. pp. 808, figs: 417, Springer, Wien.
- SINGER, M. (1932), *Der Baugrund. Praktische Geologie für Architekten Bauunternehmer und Ingenieure*. pp. 393, Fig: 123 Springer, Wien.

BATI ALMANYA

- BRAUNS, D. (1878), *Technische Geologie*. Halle.
- * KEILHACK, K. (1896, 1916, 1921), *Lehrbuch der praktischen Geologie*. Vol. I, II, pp. 552, figs. 222, pp. 524, figs. 196. Enke, Stuttgart.
- WILSER, J. (1921), *Grundriss der angewandten Geologie*. 176, pp. 61 fig. Borntrög, Berlin.
- KRANZ, W. (1927), *Die Geologie im Ingenieur-Baufach*. pp. 425, figs: 53, Enke, Stuttgart.
- * BENDEL, L. (1944), *Ingenieurgeologie*. Vol. I. pp. 832, figs: 586, Springer, Wien.
- * BENDEL, L. (1948), *Ingenieurgeologie*. Vol. II, pp. 832, figs: 621, Springer, Wien.
- * KEIL, K. (1954), *Ingenieurgeologie und Geotechnik*, pp. 1132, figs: 1150, Wilhelm Knapp, Halle.
- NEUMANN, R. (1960), *Geologie für Bauingenieure*. pp. 784, figs: 521, Ernst und Sohn, Berlin.
- * BENTZ, A., MARTINI, H. J. (1969), *Lehrbuch der Angewandten Geologie*. pp. 816, figs: 201, Enke, Stuttgart.

BELÇİKA

- KAISIN, F. J. (1948), *Géologie de Genie Civil*. pp. 491, figs: 196, Laurain, Belgique.

- * CALEMBERT, L., PEL, J. (1972), *Introduction à la Géologie de l'Ingénieur*. pp. 322, figs: 241, Berouaux-Liége.

ÇEKOSLOVAKYA

- * ZARUBA, O., MENCL, V. (1957), *Inzengrska Geologie*. Tschech Akademie, Prag.
- * ZARUBA, O., MENCL, V. (1961), *Ingenieurgeologie*. pp. 606, figs: 381, Akademie Verlag, Berlin.
- * ZARUBA, O., MENCL, V. (1976), *Engineering Geology*.⁽¹⁾ pp. 504, figs: 389, Elsevier, Amsterdam.

ÇİN

- * SIZHEN, X. (1980), *Engineering Geology*. (Çince) pp. 242, figs: 224, Beijing.

DANİMARKA

- GRAFF-PETERSEN, P. (1960), *Tekniski Geologi for Bygning-Ingeniører*. pp. 283, figs: 172, Kopenhagen.

DOĞU ALMANYA

- * REUTER, F., KLENGEL, K. J., PACEK, J. (1978), *Ingenieurgeologie*. pp. 451, figs. 263, VEB Deutscher Verlag, Leipzig.

FİNLANDİYA

- SAVERO-KAURANNE-GARDEMAISTER-KARPELO-MALKKI (1972), *Rakennos geologie*. I, II. T. K. K. Helsinki.

FRANSA

- Elie De BEAUMONT, L. (1845), *Leçons de Géologie Pratique*, Paris.
- BURAT, Amédée, M. (1855, 3. edis.), *Géologie Appliquée. Traité du gisement et de l'exploitations des Minereaux utiles*, Paris.
- MEUNIER, St. (1875), *Geologie appliquée*.
- * MEUNIER, St. (1877), (Traduction DAVID PAGE, 1874), *Geologie Technologique, Traité des Applications de la Géologie*. pp. 344, figs: 79, J. Rothschild, Paris.
- LAUNAY, L. (1922), *Geologie Appliquée à l'Art de l'Ingénieur*. pp. 418, figs. 80, Paris.
- * BOURCART, D. (1941-46), *Géologie Appliquée aux Travaux Public*. pp. 110, figs: 34, Léon Eyrolles, Paris.
- * RAGUIN, E. (1934-48), *Geologie Appliquée*. pp. 403, figs: 110, Masson et cie, Paris.

⁽¹⁾ Bu kitap Rusca ve Japonca'ya da çevrilmiştir.

- * GOGUEL, J. (1959-67), Application de la Géologie aux Travaux de l'Ingénieur. pp. 357, figs: 118, Masson et Cie, Paris.
- * LETOURNEUR, J., MICHEL, R. (1971), Géologie de Génie Civil. pp. 272, Figs. 372. Arman Colin, Paris.
- * ANTOINE, P., FABLE, D. (1980), Géologie Appliquée aux Génie Civil. Vol. I, pp: 291, Masson, Paris.
- * GOGUEL, J. (1980), Géologie de L'Environnement. Vol. 1, pp: 193, Masson, Paris.

HINDISTAN

- * GUPTA, R. B. (1979), A Textbook of Engineering Geology. Pune Vidyarthi G. P. 184 pp. India.

INGILTÈRE

- * PAGE, D. (1874), Economic Geology or Geology in its relations to the arts and manufactures. pp. 336, figs: 19, W. Blackwood, Edinburg.
- * PENNING, H. W. (1880), Engineering Geology. pp. 164, figs: 8, Tundall and Cox., London.
- * BLYTH, F. G. H. (1943-71), A Geology for Engineer. pp. 336, figs: 141, Edward Arnold Ltd. London.
- * RICHEY, J. E. (1964), Element of Engineering Geology. pp. 157, figs: 104, Pitman, London.
- * DUNCAN, N. (1969), Engineering Geology and Rock Mechanics. Vol. I. pp. 252, figs: 107, Vol. II, pp. 270, figs: 86, Leonard Hill, London.
- * BLYTH, F. G. H., FREITAS, M. H. (1974, 84), A Geology for Engineer. pp. 557, figs: 204, Edward Arnold, London.
- * ATTEWELL, P., FARMER, W. (1976), Principles of Engineering Geology. pp. 1040, figs: 280, Halsted Press, Book John Wiley, New York.
- * H. M. S. O. (1978), Manuel of Applied Geology for Engineers. 414 pp. London.
- * KNILL, J. L. (1978), Industrial Geology. pp. 344, Oxford Univ. Press, Oxford.
- * Mc LEAN, A. C., GRIBBLE, C. D. (1979), Geology for Civil Engineers. pp. 328, figs: 76, Lewis Co., London.
- * BELL, F. G. (1979), Engineering Geology and Geotechnics. pp. 504, figs: 86, Lewis Co., London.
- MATHENSON, C. C. (1981), Engineering Geology. 410 pp. Lewis, London.
- ROBERTS, A. (1981), Applied Geotechnology. 349 pp. Lewis-London.
- HARVEY, J. C. (1982), Geology for Geotechnical Engineers. 136 pp. 52 figs. 11 Tables. London.

- BOWEN, R. (1984), Geology in Engineering. p. 452, figs. 277, Tables 50, Elsevier, London.

ISPANYA

- KEILHACK, K. (1921), Tratado de Geologia Practica. Barcelona.

ITALYA

- CANAVARI, M. (1928), Manuale di Geologia Tecnica. Pisa.
- PRINCIPI, P. (1946), Trattato di Geologia Applicata. Vol-lardi, Milano.
- * DESIO, A. (1949-55), Geologia Applicata All'ingegneria. pp. 841, Figs: 305, Hoepli, Milano.

JAPONYA

- * NIYAZAKI, S., TAKAHASHI, H. (1970), Engineering Geology. pp. 506, figs: 277, Tokyo.

KANADA

- * LEGGET, R. L. (1939-62), Geology and Engineering. pp. 884, figs: 339, Mac Graw Hill, New York.
- LEGGET, R. L. (1983), Handbook of Geology in Civil Engineering. 1184 pp.

MACARISTAN

- * MOSONYI, E., PAPP, F. (1959), Muszaki Földton (Mernok Geologia), pp. 534, figs: Muszaki Konyuki ado, Budapest.
- * KERTESZ, D. (1976), Mernok geologia (Engineering Geology). BME Epitomensikar, Tamkonyskiade, pp. 180, Budapest.

NORVEÇ

- SELMER-OLSEN, R. (1966), Alminnelig Geologi of Ingeniørgeologi. pp. 409, figs: 250, Tapir Trondheim, Oslo.

ROMANYA

- MIHALESCU, N. (1952), Geologia Technica. Bucuresti.

RUSYA

- SAVARENSKIJ, F. P. (1937, 39), Inzhenernaia Geologia. Moscow.
- MASLOW, N. N. (1941), Ingeniurgeologia. Moscow.
- POPOV, I. V. (1951-61), Engineering Geology (Inzhener-naya Geologiya). Moscow, University. Moscow.
- KOLOMENSKOJ, N. V. (1951-56), Ingeniurgeologia. Moscow.

DENISOV N. (1957), **Engineering Geology and Hydrogeology**. Moscow.

AHTOHOD, F. F. F. (1958), **Naruchnik po Inzhemerna Geologia**. pp. 462, figs: 211, Moscow.

DENISOV, N. I. (1960), **Inzhernaya Geologiya**, pp. 404, figs: 218, Moscow.

LARIONOV KONSTANTINOVICH, H. (1961), **Zaninaternaia Inzhernaya Geologiya** pp. 236, figs: 125, Moscow.

TSCHIRINON, M. Vş, (1968), **Handbuch der Ingenieur Geologie (Rus.)** Moscow.

* SERGEYEV, E. M. (1978), **Inzhernaya Geologiya**. pp. 348, figs: 121, University of Moscow, Moscow.

TAYVAN

SUN, TA.. CHUDNG. (1960), **Engineering Geology**, pp. 280 figs: 172, T. Tung Book, Co., Hong-Kong.

TÜRKİYE

* SAYAR, M. (1951), **Bayındırlık İşlerinde Jeolojinin Yardımı (Aide de la Géologie aux Travaux Public)**. pp. 152, figs: 63, İTÜ Kitaplığı, İstanbul.

* ERGUVANLI, K. (1969, 73, 82), **Mühendislik Jeolojisi (Engineering Geology)** pp. 552, figs: 265, İTÜ Kitaplığı, İstanbul.

* PINAR, N. (1976), **Mühendislik Jeolojisi (Engineering Geology)** pp. 412, figs: 148, İDMMA, Kitaplığı, İstanbul.

* ERGUVANLI, K. (1964-83), **Mühendislere Jeoloji (Geology for Engineers)**. pp. 253, figs: 105, İTÜ Kitaplığı, İstanbul.

* GÜLEÇ, K. (1976), **Mühendislikte Jeoloji (Geology in Engineering)**. pp. 185, figs: 70, Çağdaş Basımevi, Ankara.

YUGOSLAVIA

LUVCOVIC, M. T. (1950), **Inzenjerska Geologija**. Beograd.

** NOT : Şubat 1985'de, Jeoloji ve Kitapları tutkunu, Dr. A.M.C. Şengör'ün İstanbul'da Sahaflardan aldığı "Géologie elementaire appliquee a'l'Agriculture et à l'Industrie Avec en Dictionnaire des Termes Géologiques ou Manuel de Géologie" adlı kitabın ilk baskısının Pariste 1832'de, elimizdeki bu 4. baskısının ise 1843 de yapıldığı, kitabın 1. kısmının Géologie elementaire, 2. kısmının ise "Etude Industrielle de la Géologie ou Géologie Géotechnique olduğu görülmüş, şekil ve

içeriğinin incelenmesinden bu kitabın, Fransızcadan Arabça'ya ve Arabça'dan da Ali Fethi Bey tarafından yurdumuzda, Türkçeye çevrilen ilk jeoloji (ilmü tabakatülarz) kitabının, Fransızca orijinali olduğu tespit edilmiştir. Buradan, bugün kullandığımız "Jeoteknik" terimin bu kitapta 1832'de ilk kez kullanıldığı ve ilk yayımlanan kitabın da "Mühendislik jeolojisi" olduğu belgelenmiştir.

KURAMSAL ÜYELER

- ◆ Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü - Ankara
- ◆ Dokuz Eylül Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü - İzmir
- ◆ Elektrik İşleri Etüd İdaresi Genel Müdürlüğü - Ankara
- ◆ Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi - Ankara
- ◆ Karadeniz Üniversitesi Mühendislik Fakültesi - Trabzon
- ◆ Maden İhraçatçıları Birliği - İstanbul
- ◆ Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Genel Müdürlüğü - Ankara
- ◆ İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi - İstanbul
- ◆ İstanbul Teknik Üniversitesi Maden Fakültesi - İstanbul
- ◆ Orta Doğu Teknik Üniversitesi Mühendislik Fakültesi - Ankara
- ◆ Temel Araştırma A.Ş. - İstanbul
- ◆ T.C. Karayolları Genel Müdürlüğü - Ankara

MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ TÜRK MİLLİ KOMİTESİ ÜYELERİ

AKIN, Nuran	ERANIL, Yücel Dr.	ÖZİŞ, Ünal Prof. Dr.
AKKOÇAK, Hasan	ERDOĞAN, Eray Dr.	ÖZTAŞ, Turgut
AKLAN, Turhan	ERDOĞAN, Mustafa	SAFA, M. Turgut
AKYOL, Erdal	ERGUVANLI, A. Kemâl Prof. Dr.	SAĞLAMER, Ahmet, Doç. Dr.
ANSAL, Atilla M. Dr.	ERİŞ, İsmail	SARISU, Ali
ALPAY, H. Erdal	ERLER, Ayhan Doç. Dr.	SOSYAL, Hüseyin Prof. Dr.
ALTUĞ, Saydun	EROSKAY, S. Okay, Prof. Dr.	SUNU, Rezzan
AŞÇIOĞLU, Erman	ERTUNÇ, Azlız Doç. Dr.	SÜMERMAN, Kaler
AYAN, M. Prof. Dr.	FİLAZİ, F. Cemal	ŞEKERCİOĞLU, Erdal
AYAN, Tamer	GENÇ, Deniz	ŞENYUVA, Tahsin
BOYNUKALIN, Suat	GÖKTEN, Y. Ergun Y. Doç. Dr.	TAN, Yüksel
BULUT, Fikri	GÖZÜBOL, A. Malik Y. Doç. Dr.	TARHAN, Fikret Doç. Dr.
BULUTLAR, Erdal	GÜMÜŞOĞLU, Çetin	TAŞLICA, A. Hamdi
BÜYÜKKÖSE, Nevzat	GÜNAY, Gültekin Doç. Dr.	TEKELİ, İbrahim
ÇAĞLAYIK, Vedat	GÜRPINAR, Okay Doç. Dr.	TOĞROL, Ergün Prof. Dr.
CANİK, Bakı Doç. Dr.	KALE, Salm	TÜYSÜZ, Okan
CORUK, Özkan	KARAOĞULLARINDAN, Talip	UNAY, Güngör
ÇELEBİ, Levent	KASAPOĞLU, Erçin Doç. Dr.	NECİP, Özden
ÇETİNÇELİK, Mesut A.	KAYA, M. Kenan	ÜSTÜN, Olgun
ÇONGAR, Behiç	KOÇ, Şükrü	VARDAR, Mahir Doç. Dr.
DADAŞBİLGE, Kırhan	KOŞAR, Ercan	YALÇIN, Ali
DEMİRKOL, Cavit Doç. Dr.	KUMBASAR, Vahit Prof.	YEŞİLOĞLU, Kemâl
DİLEK, Remzi Prof. Dr.	MUT, Taner	YILDIZ, Şaban
DOYURAN, Vedat Doç. Dr.	OCAKÇI, Mehmet	YÜKLER, M. Arif, Doç. Dr.
EĞİN, Dinçer, Dr.	OTKUN, Galip	YÜZER, Erdoğan Prof. Dr.
		ZANBAK, Caner Assos. Prof. Dr.