

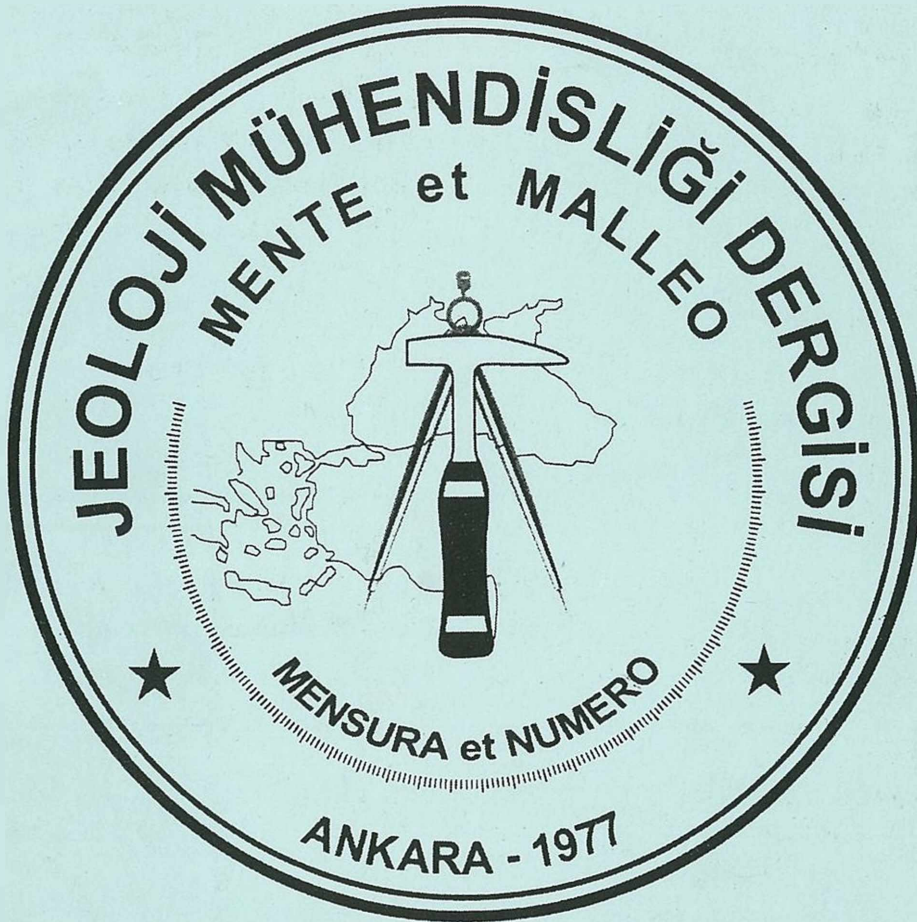
JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ DERGİSİ

Geological Engineering Journal

Cilt - Volume 28

ISSN 10116-9172

Sayı - Number 1 - 2004



TMMOB JEOLOJİ MÜHENDİSLERİ ODASI
Chamber of Geological Engineers of Turkey

Editörler / Editors

Abidin TEMEL

Hacettepe Üniversitesi
Jeoloji Mühendisliği Bölümü
06532 Beytepe – Ankara
Tel: 0312 297 77 55
Fax: 0 312 299 20 34
E-Posta: atemel@hacettepe.edu.tr

Yurdal GENÇ

Hacettepe Üniversitesi
Jeoloji Mühendisliği Bölümü
06532 Beytepe – Ankara
Tel: 0312 297 77 55
Fax: 0 312 299 20 34
E-Posta: ygencl@hacettepe.edu.tr

Dinçer ÇAĞLAN

MTA Genel Müdürlüğü
Fizibilite Etütleri Dairesi
Eskişehir yolu, 06520 Ankara
Tel: 0312 2873430/2206
Fax: 0312 286 35 19
E-Posta: dincer@mta.gov.tr

Yardımcı Editörler/Asistant Editors

Hüseyin YILMAZ

Cumhuriyet Üniversitesi-Sivas

Sedat TÜRKMEN

Mersin Üniversitesi-Mersin

Yıldırım GÜNGÖR

İstanbul Üniversitesi-İstanbul

Jeoloji Mühendisleri Odası

Chamber of Geological Engineers

Yönetim Kurulu/ Executive Board

İsmet CENGİZ / Başkan - President

Dündar ÇAĞLAN / II. Başkan- Vice President

Bahattin DEMİR / Genel Sekreter-Secretary General

Çetin KURTOĞLU / Sayman-Treasurer

Veysel URKAN / Yayın Üyesi-Secretary of Publication

Mehmet ŞENER / Mesleki Uygulamalar Üyesi
Professional Application Secretary

Ümit SEYREK / Sosyal İlişkiler Üyesi-Social Affairs
Secretary

Yayın Kurulu / Editorial Board

Musa ALPASLAN (Mersin Üniversitesi)

Kemal AKDAĞ (Karadeniz Teknik Üniversitesi)

Fehmi ARJAN (Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü)

Eşref ATABEY (Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü)

Serdar BAYARI (Hacettepe Üniversitesi)

Emel BAYHAN (Hacettepe Üniversitesi)

Berk BESBELLİ (Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü)

Muazzez ÇELİK (Selçuk Üniversitesi)

Yavuz ERKAN (Hacettepe Üniversitesi)

Okay EROSKAY (Kültür Üniversitesi)

Candan GÖKÇEYOĞLU (Hacettepe Üniversitesi)

Ergun GÖKTEN (Ankara Üniversitesi)

Fikret KAÇAROĞLU (Cumhuriyet Üniversitesi)

Erçin KASAPOĞLU (Hacettepe Üniversitesi)

Halil KUMSAR (Pamukkale Üniversitesi)

Mahmut MUTLUTÜRK (Süleyman Demirel Üniversitesi)

Eran NAKOMAN (Dokuz Eylül Üniversitesi)

Nazmi OTLU (Cumhuriyet Üniversitesi)

Ahmet SAĞIROĞLU (Fırat Üniversitesi)

Sönmez SAYILI (Ankara Üniversitesi)

Şakir ŞİMŞEK (Hacettepe Üniversitesi)

Tandoğan ENGİN (Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü)

Asuman TÜRKMEÑOĞLU (Orta Doğu Teknik Üniversitesi)

Necati TÜYSÜZ (Karadeniz Teknik Üniversitesi)

Reşat ULUSAY (Hacettepe Üniversitesi)

Hasan YAZICIGİL (Orta Doğu Teknik Üniversitesi)

Jeoloji Mühendisliği Dergisi Makale ve Dizin Özleri
GeoRef ve **Geobase/GeoAbstracts** Uluslararası
Indexler tarafından taranmaktadır.

Jeoloji Miihemdisliđi Dergisi / Geological Engineering Journal

Cilt 28

Sayı 1-2004

Volume

Number

Araştırma Makaleleri / **Research** Articles

I - AKDUMAN L., YILMAZIM. İ

Çizgisel Mühendislik Yapılarında **Yerbilimlerinin** önemi: Pozantı Otoyolu.

Significance of Geology in Linear Engineering Structure Projects: Pozantı Motorway

II - ERDURAN B., **GÖKMENOĞLU O.**, KESKİN E.

Beşparmak Bağları (KKTC) Karst **Akiferlerinin** Hidrojeolojisi

Hydrogeohgy of The Beşparmak (Pentadactilos) Mountains (Trnc) Karstic Aquifers

27- MERİÇ B.T.

Su Kaynakları Yönetimi, ve Türkiye

Water Resources Management and Turkey

Eleştirel. İnceleme / Review Paper

39- KARTALKANATA.

Osmanlılarda Madencilik

Mining - Structure Of Ottomans

Çizgisel Mühendislik Yapılarında, Yerbilimlerinin önemi: Pozantı Otoyolu *Significance of Geology in Linear Engineering Structure Projects: Pozantı Motorway*

Levent AKDUMAN*, İlyas YILMAZIM²

¹MFA Doğu Akdeniz Böl Müd Vaw YYÜ, Muk ve Mim. Fak, 0532 3966269, 0312 4786416.

OZ

Jeolojik, çalışmalar yol gibi çizgisel mühendislik yapısı projelerinde ilk aşamayı ve temeli oluşturur. Burada sunulan, örnekte de olduğu gibi, iyi Türkiye otoyol projelerinde de bu çalışmalarda yalnızca şekilcilik anlayışı egemendir. Oysa bu tür büyük ölçekli yapıların yer seçiminde bu seçimde yerbilimleri ilk aşamayı oluşturur, içerisinde ve/veya üzerindeki, ortamın tanımı, yapının konumlandırılması ve bileşenlerinin seçimi, projenin, güvenilirliği için "olmazsa olmaz" anlamındadır.

Yerbilimleri çalışmaları, öncelikle; Jeolojik,, hidrojeolojik, mühendislik jeolojisi, ve jeoteknik modellerin hazırlanmasını içerir. Her aşamanın, güvenilirliği bir önceki aşamanın doğruluğuna bağlıdır. Sonraki aşamalardan, da geri - beslenme yaparak güvenilirliğini daha da arttırır..

ABSTRACT

Geology forms an essential basis and the first stage in linear engineering structure projects such as highway. As the case presented herein,, geology takes place to complete formality in Turkish motorway projects. However, in such large engineering structure projects route selection, and geology in this selection come first Identification of the medium, in and/or on which the motorway is located has vital importance to orient the alignment and to define the components of the motorway.

Geological model studies cover essentially of geology,, hydrogeology, engineering geology and geotechnics., Reliability of each model-depends, that of the former. Each phase-feeds back to increase the confidence level of former models.

GİRİŞ

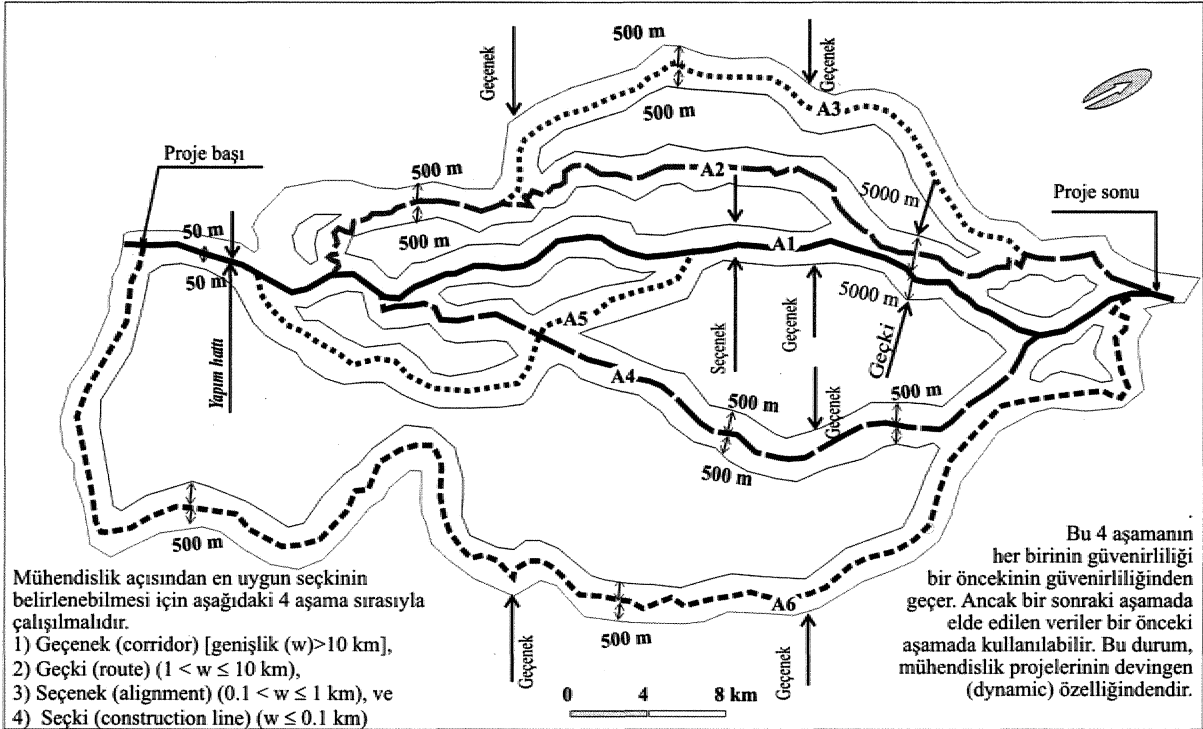
Yol ve benzeri çizgisel mühendislik yapı projelerinin yerinin ve bileşenlerinin seçiminde (a) Maliyet, (b) Emniyet,, (c) Zaman (yapım süresi ve faydalı ömrü) ve son fakat en önemli (d) Estetik - çevredir. Kısaca MEZE olarak gösterilen bu ölçütler projenin her aşamasında meslekler arası bir eşgü-

dümle değerlendirmeye sokulmalıdır (Yılmaz ve dig., 1999).

Şekil 1'de de vurgulandığı gibi bu aşamalar sırasıyla (1) geçenek (corridor), (2) geçki (route), (3) seçenek (alignment) ve (4) seçkidir (construction line). Her aşama bir sonraki aşamaya temel olurken bir önceki aşamayı geri besleyerek güvenilirliğini arttı-

nr (Yılmaz ve Yılmaz, 1997). Türkiye otoyollarının hiçbirisinde bu aşamalara ve bu aşamalarda "olmazsa olmaz" olan MEZE ölçütüne yer verilmemiştir (Yılmaz, 1990; 1992; 1995; Yılmaz ve diğ., 2001), Anka-

ra - Pozantı otoyolunun son kesimi olan Pozantı otoyolu örnek olarak burada verilmiştir (Şekil 2). Diğer otoyollarda da duranı farklı değildir (Yılmaz, 2004; Leventeli ve diğ., 1997; 2001).



Şekil 1. Çizgisel mühendislik projelerinde seçki (yapım hattı) belirleme aşamaları.

Fig.1. Construction line selection phases in linear engineering project

ileriki bölümlerde, bu örnek üzerinden yerbilimleri açısından yapılması gerekenlere değinilecektir. Ankara — İstanbul otoyolu, konu içerisinde ileri sürülenlerin daha iyi kavranabilmesi için tipik bir örnek olarak Şekil 3'te sunulmuştan Önerilen İpekyolu geçicisine karşın yapımına başlanan bu otoyol aşağıda kısaca değinilen özellikleri içermektedir (Yılmaz ve diğ., 2001).

1. 80 km daha uzundur.

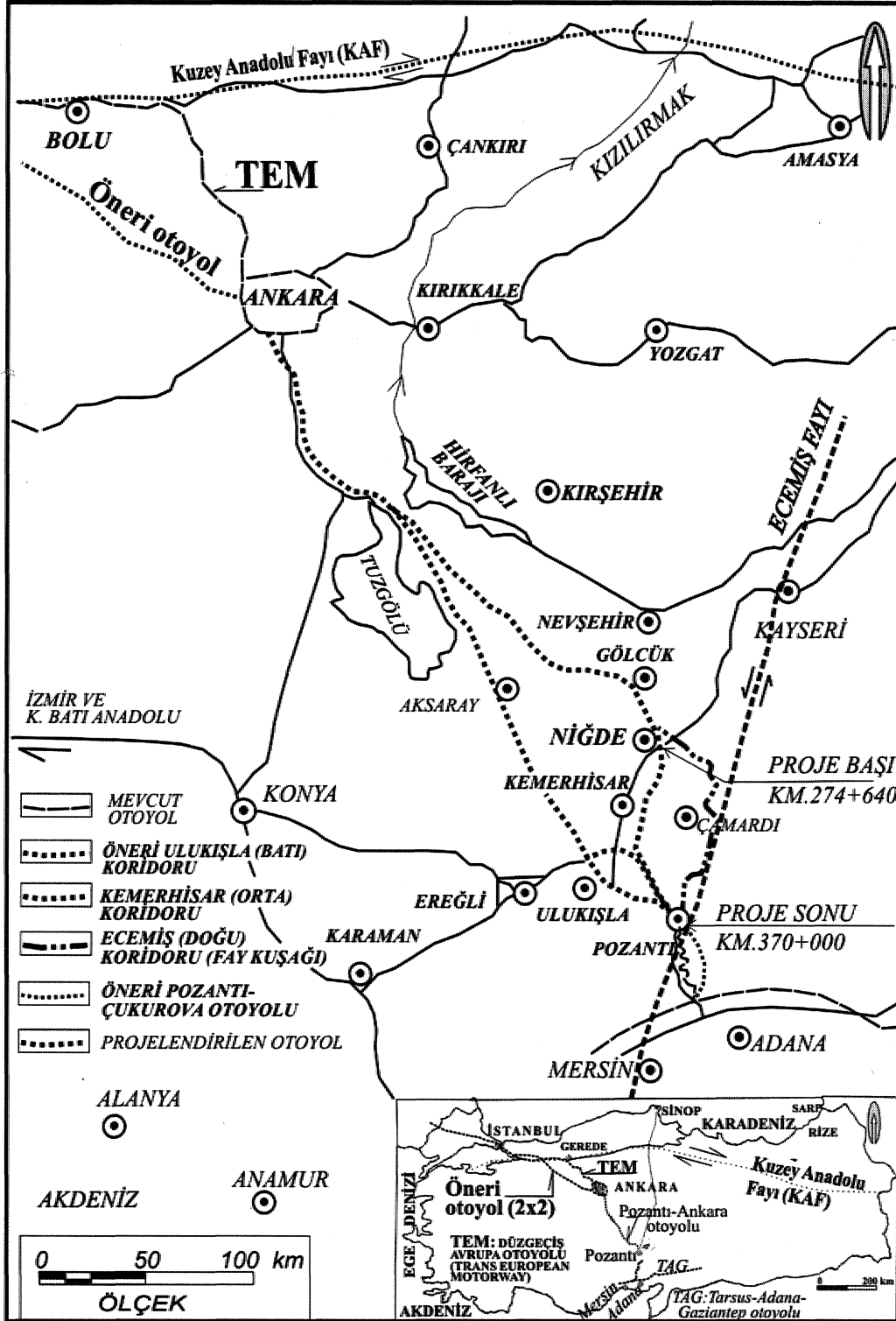
2, 4 içmesuyu barajının üzerinden geçirilerek kanser yapan olefin - parafin türevi kimyasalları içme suyuna bırakmaktadır.

3. Kuzey Anadolu Fayı (KAF) üzerinde 250 km. gitmektedir,

4. Ulusal servet değeri 222 milyar dolar olan ve KAF 'in 12 milyon sene de oluşturduğu alttan ısıtılmalı doğal sera olan birinci sınıf tarım ovalarının ortasından geçmektedir.

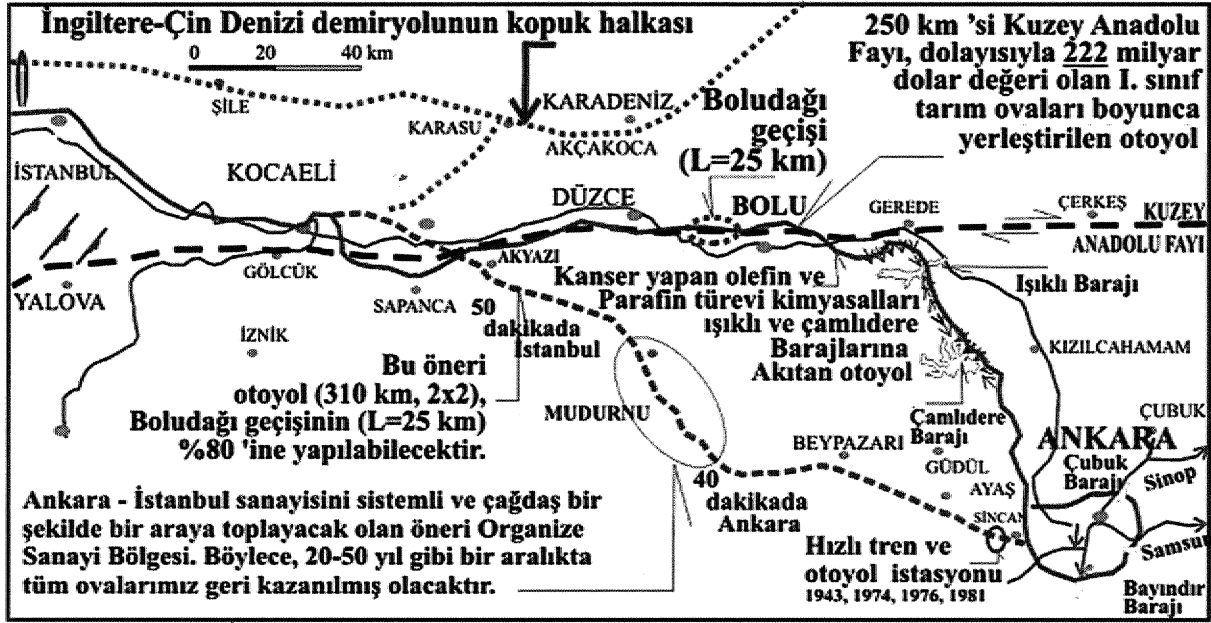
5. Fabrikalan ve yerleşimleri ovaya çekerek 30 yılda bir toplu ölümlere (yapay afetlere) yol açacaktır.

6., İşletmesi ulusal servet açısından .%200 daha pahalıdır,



Şekil 2. Çukurova - Ankara otoyolunun Pozantı'dan itibaren Toros dağı geçişi.

Fig.2. The Tauride Mountain crossing of the Çukurova - Ankara motorway



Şekil 3. Deprem ovaları ortasından ve içme suyu barajları üzerinden geçirilen otoyol.

Fig.3. Motorway, located through the earthquake plains and domestic water supply dams.

YOL HATTININ SEÇİMİ

Yukarıda da değinildiği gibi, yapım hattının ve yol bileşenlerinin seçimi 4 temel aşamadan geçer. Her aşamada meslekler arası eşgüdümü gerektirir (Akduman, 2003). Ancak ortak ölçütler MEZE "dir (Maliyet,, Emniyet, Zaman ve Estetik - çevre). Yerbilimleri açısından değerlendirmeler özellikle Su, Süreksizlik ve Kil (SSK) üçlüsü üzerinden yapılır (Leventeli, 2002; Yılmaz ve Çongar, 1994; Yılmaz ve diğ., 1997b).

Geçenek (corridor)

Bu aşama geçki (route) belirleme aşamasıdır. Verilen iki nokta arasında uzunluğun enaz yarısı genişliğinde bir alanda yapılan çalışmaları içerir. Başka bir anlatımla A - B noktaları arasındaki doğrusal uzunluk 100 km ise, 50 km genişliğinde bir alanda yaklaşık 10 :km genişliğinde geçeneklerin belirlenmesine çalışılır. Bölgesel jeoloji çalışmasını gerektirir. 1/25000 ve daha küçük

ölçekli (örneğin 1/100000) haritalar üzerinde teknik gezi bulguları gösterilir. Hava fotoğrafları ve önceki çalışmalardan da yararlanır. Bu çalışmaların en. son aşamasında 1/25000 ölçekli topoğrafik haritalar üzerinde öncelikle (1) etkin ve edilgen kayma sahalarının sınırları çizilir ve (2) ana süreksizlik, sistemleri Yılmaz ve diğ. (1999)'da verilen adlandırmaya göre sınıflandırılır (Yılmaz ve diğ., 2003). Belirlenen ana fay kuşaklarının dike yakın geçilmesine özen gösterilir (Akduman ve diğ., 2001b).

Geçki (route)

Geçenek aşamasında MEZE açısından daha seçilir bulunan geçki. içerisinde olası yol seçeneklerinin (alignment alternatives) belirlenmesi aşamasıdır. Genişliği 1 - 10 km. arasında değişir, Olası 'hatların 5 km sağ ve solu, haritalanır. Renkli hava fotoğraflarının yanısıra 1/25000 ve özellikle hassas geçişlerde daha büyük (örneğin,

1/10000) ölçekli haritalar kullanılır. Saha jeolojisi çalışmaları bu haritalar üzerine işlenir., SSK üçlünün dağılımı ve bu üçlüye ait belirgin özellikler haritalanır. Kayma sahaları, ana süreksizlikle - su konumları "eğim açısı/eğim yönü" olarak ilgili haritalarda gösterilir. Bu özellikleri modelleyen tip kesitler hazırlanır. Jeolojik birimlerin mühendislik özellikleri niteliksel olarak verilir, Bu bağlamda Akduman (2003) 'te sunulan- Çizelgelerde verilen değerlendirmelerden yararlanılabilir. Aydınlatılması gereken ve "seçeneklerin değerlendirilmesinde katkı koyabilecek noktalarda jeofizik, araştırma çukura ve/veya sondaj çalışmalarına yer verilebilir. Bu aşamanın sonunda belirlenecek seçeneklerin (alignments) fay kuşaklarını dike yakın geçişi sağlanır (Akduman ve diğ., 2001b).

Seçenek (alignment)

Geçki aşamasında daha uygun bulunan seçenek içerisinde yapım hattının belirlenmesi aşamasıdır, Bu aşamanın çalışmaları; 1/5000 ve daha büyük (örneğin, 1/2000) ölçekli harita ve kesitler üzerinde yapılır, ön proje aşaması olarak da adlandırılabilir. Daha önceki aşamalarda gerçekleştirilen jeoloji, hidrojeoloji, mühendislik jeolojisi modellerine göre belirlenen noktalarda jeofizik, araştırma çukuru,, sondaj ve/veya yerinde deneyler ön araştırma programı olarak hazırlanır ve uygulanır. Bu program kesinlikle devingen olup, bir önceki noktada elde edilen verilere göre yeniden biçimlendirilebilir (Yılmaz ve diğ., 1997a). Bu çalışmalar genellikle yolun 500 m sağ ve solu içerisinde gerçekleştirilir., Araştırma sonuçlarına göre en uygun yapım hattı (construction line) belirlenir. Fay kuşakları-

nın etkinlik dereceleri belirlenir., Bu kuşakların dike yakın geçilmesi sağlanır. Ayrıca yol hattının kesinlikle tünel ve/veya köprüyü gerektirmeyecek şekilde konumlandırılmasına özen gösterilir.

Yapım Hattı (construction line)

Bu çalışma son aşama olup» yol bileşenlerinin belirlenmesi, boyutlandırılması ve kesin proje jeoteknik tasarımı içerir, Daha önceki aşamalarda fay kuşaklarının dike yakın geçilmesi sağlanmıştı. Bu aşamada da bu kuşakları hemzemin veya çok. yüzeysel yarma ve düşük yükseklikte ($H < 4m$) dolgularla geçilmesi sağlanacaktır. Köprü ve tünel kesinlikle yer verilmeyecektir. Köprüler yerini dolguya, tüneller ise yarmaya, bırakmalıdır. Bu temel ilkenin tersinin uygulandığına (dolguların köprüye, yarmaların ise tünel dönüşürdüğüne) tipik örneklerden birisi Boludağı geçiştir (Yılmaz, 2004). Her köprü ayağında ve tünelin değişim sunan her kısmında sürekli örnekleme yöntemiyle sondajlı çalışmalar tamamlanır. Benzer şekilde sanat yapıları,, dolgu ve yarma sahalarında da jeoteknik araştırma programları uygulanır. Elde edilen saha ve laboratuvar verilerine dayalı olarak jeoteknik deşirtirgelerin (parameters) 3 boyutta (x - y - z) dağılımı harita ve kesitlerle modellenir. Bu modeller temel alınarak. Bowles (1996), Craig (1997), Hunt (1986) ile Tomlinson ve Boorman (1995)'de verilen ilke ve yaklaşımlar kullanılarak jeoteknik tasarımlar gerçekleştirilir. Kaya zeminlerde yarmalarda kinematik inceleme zorunludur (Yılmaz ve diğ., 1992; 1994),, Dolgularda ise «* = c + $r_n \setminus suLt$» denkleğini temel alan sayısal inceleme yapılarak durayhlık çalışmaları gerçekleştirilir.

POZANTI OTOYOLU

Ankara-Pozantı otoyolunun, son kesimidir (bkz Şekil 2). önceki bölümde sunulan aşamalar gözardı edilerek, otoyol Ecemiş fay kuşağının 45 km orta kesimine yerleştirilmiştir (bkz Şekil 2). Bu kuşak içerisinde gelişmiş büyük ölçekli ($V > 10^7 \text{ m}^3$) kaymaların içerisinde / üzerinden geçilmektedir (bkz Şekil 2). Oysa Yılmaz (1988), Yılmaz ve diğ. (1999; 2003) ile Yılmaz ve diğ. (1994) tarafından kurgulanıp geliştirilen eşyükselti yöntemiyle bu kaymalar 1/25000 ölçekli topoğrafik haritalar üzerinde boyutlandırılabilir. Bunun için sahaya gitmeye de gerek yoktur. Bu anlamda Leventeli (2002) ve Akduman (2003) doktora tez çalışmalarında elde edilen, bulgular

karar vericilere çeşitli şekillerde sunulmuştur. Yaklaşık 5 yıl gibi uzun bir uğraştan sonra bu hattın ~ 30 km batıya kaydırılması başarılmıştır (Akduman ve diğ., 2001a; 1998, Leventeli ve diğ., 1998). Önerilen geçki mevcut devlet yolu boyunca ilerlemektedir. Ancak, Kırkgeçit vadisinde yapım çalışması başlatılmıştır (bkz Şekil 2). MEZE ölçütleri gözönünde tutularak bir değerlendirme yapıldığında Ulukışla seçeneği sadece maliyet açısından Kemerhisar seçeneğinden %200 ve Ecemiş seçeneğinden %2000 daha üstün, özellikler içermektedir, Kırkgeçit ve benzeri yüzey şekli, jeolojik ve jeoteknik özellikleri içeren geçişlerde seldâğnaklık yöntemi Çizgi! Me sunulan kazanından sağlayabilmektedir (Akduman ve diğ., 1998; 2001 a-c).

Çizgi 1. Geleneksel ve seldâğnaklık yapım sistemlerinin karşılaştırılması,..

Table 1. Comparison of the *convensional* and *artificial dyke construction* method

Otoyol yapım seçenekleri	KIRKGEÇİT VADİSİNDEKİ OTOYOLUN ANA BİLEŞENLERİ					
	Köprü		Tünel		Sanat yapıları (altgeçit vb.)	Toprak işleri (yarma, dolgu vb.)
	Adet	Uzunluk, km	Adet	Uzunluk, km	Sayı	Hacim, m ³
Geleneksel yapım sistemleri	5	2.2	5	2.5	20	3.2X10 ⁶
Seldâğnaklık sistemi	1	0.4	0	0	8	4.2X10 ⁶
Otoyol yapım seçenekleri	Birim Maliyet		Emniyet	Zamanlama	Estetik - Çevre	
Geleneksel yapım sistemleri	Yapım maliyeti 15x10 ⁶		Kaya düşmeleri vb	t _{yapım} > 2 yıl t _{kullanım ömrü} < 25 yıl	-	
	İşletme maliyeti > 1					
Seldâğnaklık sistemi	Yapım maliyeti 4.5x10 ⁶		Güvenlidir	t _{yapım} < 2 yıl t _{kullanım ömrü} > 25 yıl	Tarım alanı, yeşil alanlar ve temiz yeraltısuyu olanağı sağlar.	
	İşletme maliyeti < 1					

TARTIŞMA. VE ÖNERİLER

Yol ve benzeri çizgisel mühendislik yapılarının yerinin ve bileşenlerinin seçiminde yerbilimleri çalışmaları temel verileri sağlamaktadır. Bu çalışmaların belkemiğini oluşturan jeoloji, hidrojeoloji, mühendislik jeolojisi ve jeoteknik modelleri sırasıyla üretilir ve her aşamanın bulguları diğer aşamaların güvenliliğinin artırılmasında kullanılır, IVtode! çalışmaları içerisinde su - süreksizlik - kil (SSK.) üçlüsünün dağılımı ve özellikleri harita, kesit ve şekillerle boyutlandırılmalıdır.

İki nokta arasında en kısa,, yüksek geometrik standartlı, düşük maliyetli ve çevre dostu, projenin ortaya çıkarılması için aşağıda sunulan 4 aşama kaçınılmazdır. Bunlar; geçenek,, geçki, seçenek ve seçki aşamalarıdır. Her aşamada çalışma alanı daraltılarak ayrıntılı model çalışmasına doğru geçiş yapılır. Konu içerisinde de vurgulandığı gibi yapılan çalışma sonuçları maliyet, emniyet, zaman ve estetik — çevre ölçütleri açısından karşılaştırılmalıdır., Bu temel yaklaşım, ve ilkelere uyulmadığında öngörülen maliyetler %1000 Men daha fazla .artmaktadır.

Değinilen Belgeler

- Akduman, L., 2003. Otoyol bileşenlerinin seçiminde seldâğınafclık sisteminin, önemi: Pozantı - E5 Ereğli kavşağı otoyolu., Doktora tezi ÇÜ- FBE, 145', Adana.,
- Akduman, L., Yilmazer, L, and Leventeli, Y,,, 1998. A wide enough construction platform and new aquifer created by artificial dykes in a barren and highly dissected valley. Proceedings of the International Symposium on Geology and Environment. Organized by Chamber of geological Engineers "of Turkey on the occasion of anniversary of the 50th . Geological Congress of Turkey,, pp. 137-142.
- Akduman L,,, Yilmazer, L, Leventeli Y,,, & Ö.,Yilmazer, 2001a. Cost comparison of two extreme engineering approaches in a motorway project: Taurid Mountain crossing of Çukurova Motorway. Proceedings of the Fourth International Turkish Geology Symposium., September 24-28 '01 Adana/Tuikey, p. 143.,
- Akduman L., Yilmazer, i, Yilmazer, Ö., & Leventeli Y., 2001b, Basic criteria to assess pipeline alignment alternatives: BTC (Bakü-Tbilisi-Ceyhan) pipeline. Proceedings of the Fourth International Turkish Geology Symposium, September 24-28 '01 Adana/Turkey,p. 136.
- Akduman,, L., Yilmazer, t., Yilmazer,, Ö., Leventeli,, Y., Şimşek,V., & Ertunç A., 2001c. Artificial dike method to create a construction platform and a new aquifer. The 4th International Symposium on Eastern Mediterranean Region. Geology, May 21 -25 '01, Isparta/Turkey, p. 67.
- Bowles J.E., 1996. Foundation analysis and design. Fifth, edition., The McGraw-Hill Co., 1175 p.
- Craig, R.F., 1997. Soil mechanics. Sixth edition., E and FN SPON, Chapman and Hall, London, 485 p.
- Hunt, R.E., 1986. Geotechnical engineering analysis and foundation,, McGraw-Hill Company 729 p.
- Leventeli,, Y., 2002,, Mühendislik. Projelerinde Jeoloji ve Jeotekniğin Önemi: Ecemiş Fay Kuşağı,, Adana - Niğde. Doktora, tezi, ÇÜ. FBE,, 145, Adana.

- Leventeli, Y. Akduman, L. ve Yilmazer, L., 1997. Aladağların eteklerindeki karstik seviyeleri iizerleyen killi birimlerde gelişen kaymalar. 50*nci Türkiye Jeoloji Kurultayı - 1997 Etkinlikleri: Yeraltısulan Sempozyumu Kitabı,
- Leventeli, Y., Yilmazer, I., and .Akduman, L., 1998. Recognition of distinct morphologies and its significance on site selection, study. Proceedings of the International Symposium on Geology and Environment., Organized, by Chamber of geological Engineers of Turkey on the occasion of anniversary oft he 50th Geological. Congress of Turkey, pp. 167-173.
- Leventeli, Y., Yilmazer, t., Yilmazer, O., .Akduman, L., Şimşek,V., & Ertunç A., 2001. Motorway and dam projects within a fertile valley created by a. fault, The 4th International Symposium on Eastern Mediterranean Region Geology, May 2 1 - 25 '01, Isparta/Turkey, p. 71.
- Tomlinson, M.J. and Boorman, R., 1995. Foundation design, and construction. Sixth edition,, Addison Wesley Longman. Ltd., 536 p.
- Yilmazer, I., 1988. Geotechnical evaluation of Ankara - Gerede and. Ankara, peripheral motorway. (Unpublish report). Archives of the Motorway Division of KGM, Ankara.
- Yilmazer, I., 1990... Güzergah seçimi ve bu seçimde jeolojinin önemi. Jeoloji Mühendisliği, 36, 37-45.
- Yilmazer, L., 1992., Türkiye Otoyol Projesinde jeoloji mühendisliğinin yeri ve diğer mesleklerle olan ilişkisi. Jeoloji Mühendisliği, 40, 46-49.
- Yilmazer, t., 1995. Significance of discontinuity survey in. motorway alignment selection. Engineering Geology, 40, pp. 41-48,
- Yilmazer, t., 2004. Ulaşım soranlarına kalıcı, çözüm., Kaynak Yayınlan., 88 sayfa, Ankara.
- Yilmazer, L, Ertunç, A.. ve Kaya, Ş., 1992. Yarma yamaç tasarımı ve kinematik inceleme. 3. Mühendislik Jeolojisi Sempozyumu, 21.-23 Mayıs 1992, Uluslararası Mühendislik Jeolojisi Türk Milli Komitesi ve Çukurova Univ. Mflh.-Mim. Fak., Adana. Mühendislik Jeolojisi Türk Milli Komitesi Bülteni,, 14,, 42-60.,
- Yilmazer, L, Kale, S., and Doyuran, V., 1994. Significantly large and typical landslides. Proceedings of the 7th congress of 'the International Association of Engineering Geology Organizing Committee, 1377-1382, 5-9 September 1994, Lisbon-Portugal,
- Yilmazer, İ, and Çongar, B., 1994., Significance of discontinuity survey and. physiographical study in engineering works., Proceedings of the 7th congress of the International Association of Engineering Geology Organizing Committee, 1105-1111, 5-9 September 1994, Lisbon-Portugal,
- Yilmazer, L, Selçuk, Ş., and Turner, H., 1994. Cut slope recommendation. Proceedings of the 7th congress of the International Association of Engineering Geology Organizing Committee, 3909-3919, 5-9 September 1994, Lisbon-Portugal.
- Yilmazer, İ., Leventeli, Y., ve Akduman, L., 1997a., Otoyol geçkisi belirlenirken. Müh. Jeol. Türk Milli Komitesi Bülteni, 21, 67-71.

- Yilmazer, I.** and **Yilmazer, O.**, 1997. Interrelation between **hydrogeological** and geological models: case studies., Proceedings of the **International Conference on Water Problems in the Mediterranean Countries**, organized by Near East. University» Nicosia, North **Cyprus**, November 17-21, pp. 613-621.,
- Yilmazer, L**, **Yilmazer, O.**, and **Doğan, U-**, 1997b... Significance of water-discontinuity-clay (**WDC**). Proceedings of the **International Symposium on Engineering Geology and the Environment**, sponsored by International **Assoc. of Engineering Geology**, Athens-Greece., June 23-27 '97, pp. 457-462,
- Yilmazer, L, Yilmazer, Ö., **Özkök, D.**, ve **Gökçekuş, H.**, 1999. **Jeoteknik** tasarıma Giriş, **Yilmazer Eğitim ve Mühendislik Ltd.**, 210 sayfa.
- Yilmazer, I., Yilmazer, ö., Bulut, C, ve Karaman, S., **2001**. Ankara - İstanbul arası ulaşım sorunları ve çözüm önerileri (Transportation problems and solutions between Ankara and **istanbul**). **Türkiye III Enerji Sempozyumu** Kitabı, TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası, 5-7 Aralık '01, s, 119-127.,
- Yilmazer, L**, **Yilmazer, Ö.**, and **Saraç, C**, 2003... Case history of controlling a major landslide at **Karandu**, Turkey. **Engineering Geology** 70,47-53,

Beşparmak Dağları (KITÇC) Karst Akiferlerinin Hidrojeolojisi

Hydrogeology of The Beşparmak (Pentadactiios) Mountains (Trnc) Karstic Aquifers

Barbaros ERDURAN, Osman GÖKMENOĞLU, Erkan KESKİN

MTA Genel Müdürlüğü, Enerji Dairesi, Ankara

ÖZ

Beşparmak Dağları Kıbrıs adasının kuzey kesiminde yer alır Ye denize paralel olarak 160 km uzunluğunda 10 km genişliğinde bir şerit halinde uzanır. Bu çalışmada Beşparmak dağlarının yüksek kesimlerinde bulunan. **Mesozoyik** yaşlı karbonat, **kayaçlanın karstlaşma durumu**, içerdiği **potansiyel** su miktarı ve hidrodinamik yapısı birlikte araştırılmıştır.

İnceleme alanında karstlaşmaya uygun birimleri Mesozoyik yaşlı karbonat, kayaçlan **dolomit**, dolomitik kireçtaşı ve rekristalize **kireçtaşıdır**. **Karbonat** kayaçların yüzey alanı 84 km² dir., Karst akiferlerinin tanımlanması amacıyla su noktalarında kimyasal ve izotop analizi için su örnekleri toplanmış kuyularda su seviyesi, değişimi gözlemleri yapılmış ve araştırma **kuyuları** açılmıştır,

Yapılan **jeoloji**, hidrojeoloji!, sondaj ve jeofizik çalışmaları sonucunda **Beşparmak Dağları** karst akiferlerinin birbirinden **bağımsız** karstik sistemlerden oluştuğu ve **bunların** toplam dinamik yer **altı** suyu rezervinin **9x10⁶** m³/yıl dolayında olabileceği saptanmıştır.

Anahtar Sözcük: Yer altı suyu potansiyeli Beşparmak Dağları, Karst

ABSTRACT

The Beşparmak Mountains are located on the Northern part of North Cyprus and lay parallel to the sea, 160 km. in length 10 km in width. Karstification, potential constituent and the hydro-dynamic structure of the Mesozoic aged carbonate rocks, located at high altitudes of the Beşparmak Mountains have been investigated in this study. The Mesozoic aged carbonate rock; dolomite, dolomite limestone and reerystallized limestone are the units suitable for karstification in the exploration area. Surface area of the carbonate rocks is 84 hn²., Chemical and isotopic samples have been collected, groundwater fluctuations have been observed and investigation wells have been opened for the definition of the karst aquifers., As the result of the geological hydrogeological, drilling and geophysical investigations it was found that the Beşparmak Mountains Karst Aquifers mas formed of independent karstic systems and a total dynamic groundwater potential of approximately 9 x 10 m /year for these systems has been determined,

*_

GİRİŞ

Karstik akiferlerin - doğal suların etkisiyle eriyebilen karbonatlı kayalar (kireçtaşı ve dolomitler) ve silifatlı kayalar (anhidrit ve jipsler) — akifer olma özellikleri (depolama, iletme, verme) diğer ortam akiferlerinden farklı özellikler göstermektedir. Ortamın heterojen ve anizotrop karakter göstermesi, bu ortamda oluşan çatlak ve erime boşluklarının boyutları, bulunuş, sıralanış ve diğer özellikleri dolayısıyla, yeraltı suyu akım tipinin farklılıklarına neden olmaktadır. Beşparmak dağlarının yüksek kesimlerini oluşturan Mesozoyik yaşlı karbonat kayalarının hidrojeolojik özelliklerinin belirlenmesi büyük önem taşımaktadır.

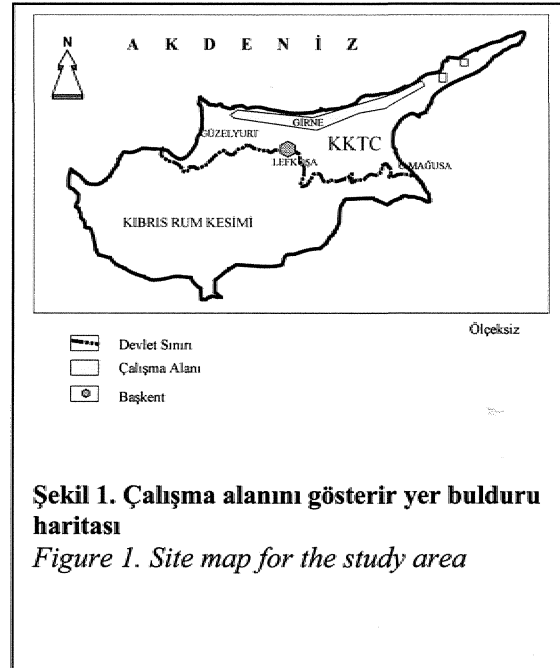
Amaç ve Kapsam

Beşparmak dağlarının yaklaşık 84 km² ilk bölümünü oluşturan Mesozoyik yaşlı karbonat kayalarının;

- Yaydım ve geometrisinin,
- Bünyesinde depolanabilecek suyun hareket biçimi ile yer ve zaman içerisindeki değişiminin,
- Yatay ve düşey yönde ilişkili formasyonlarla arasındaki yeraltı suyu durumunun,
- Karst yapı ve şekillerinin boyutları ile bunların akiferi ne şekilde etkilediğinin,
- Yağışlar ve yüzey suları ile karstik akifere giren akiferde depolanan, akiferden boşalan su miktarlarının belirlenerek karst akiferindeki potansiyel su miktarının saptanması, dolayısıyla HİDRODİNAMİK YAPF'nın ortaya konulması bu çalışmanın amacını oluşturmaktadır,

İncelenle Alanının Tanıtılması

İnceleme alanı, Kuzey Kıbrıs- Türk Cumhuriyeti sınırları içerisinde yer alan Beşparmak dağları ve yakın dolayını kapsar. Adanın kuzey kesiminde, denize paralel olarak yaklaşık 160 km uzunluğunda 10 km genişliğinde bir şerit halinde uzanan Beşparmak dağları oldukça sarp topografyasıyla çalışmaların güçlükle yürütülmesine neden olmuştur. Çalışmalar Mesozoyik karbonat kayaların oldukça iyi yüzeylendiği, batıda Karşıyaka - Kozan hattından,, doğuda Yedikonuk bölgesine kadar kalan alan içerisinde ağırlıklı olarak yürütülmüştür. Bilindiği üzere bu bölge eski araştırmacılar tarafından da üç alt bölgeye ayrılmaktadır,



Batı Blok Karşıyaka - Kozan hattından Girne boğazına kadar olan bölge, Orta Blok Gime boğazından Alevkaya'ya kadar olan bölge, Doğu Blok ise Tirmen Gedüğinden Alevkaya'ya kadar olan bölgedir, inceleme

Kaynakköy (Sihari) formasyonu dolomitik kireçtaşı, kireçtaşı ve kristalen dolomitlerden oluşur. Kaynakköy formasyonunu, uyumlu olarak tizerleyen Hilajyon (Hilarion) formasyonu çoğunlukla hreşleşmiş rekristalize kireçtaşı ve dolomitler ile mermerlerden oluşmaktadır. Hilaryon formasyonunun alt kesiminden Jura yaşı alınmıştır (Baroz 1979). Tripa grubu sedimanter istifinin kalınlığı yaklaşık 750 m kadardır.

Lapta Grubu

Tripa grubunu uyumsuz olarak üzerleyen Lapta (Lapithos) grubu Maastrichtiyen - Geç Eosen zaman aralığında çökelmiştir. En altta oligomikritik kireçtaşı breşleriyle başlayarak bazalt, dolerit,, ve trakit lavı ara düzeyli pelajik kireçtaşlarına geçen ve en tistte ince kalsitürbidit ara katmanları içeren pelajik karbonatlardan oluşan Mallıdağ (Melunda) formasyonu yer alır. Lapta grubu karbonat istifinin kalınlığı en çok 700 m dolayındadır. Lapta grubunun son üyesi Öрта-Üst Eosen yaşlı Bahçeli-Ardahan (Kalograia-Ardana) formasyonudur (Robertson ve Woodcock, 1986).

• Değirmenlik Grubu

Değirmenlik (Kitrea) grubu istifi Beşparmak Dağları'nın büyük bölümünde Lapta grubu kayalarını uyumsuz olarak üzerler. Kötü katmanlanmalı ve tane destekli konglomeralar Beylerbeyi (Bellapais) formasyonu grubun en alt düzeyini oluşturur. Değirmenlik grubu, bir bölümü bölgesel olarak sınırlanan ve uyumlu dokanak ilişkileri gösteren çok sayıda formasyona ayrılmıştır (Baroz, 1979),, Değirmenlik grubunun maksimum kalınlığı, .kuzey kesiminde. 1000 m,

güney kesiminde de 2200 m olarak verilmektedir (Baroz, 1979, Robertson ve Woodcock 1986). Bu istif, doğu kesimdeki Geçitkale dolaylarındaki bir derin, sondajda 2200 metrelik bir tektonik kalınlık gösterir.

Pliyo-Kuvaterner İstif

Sığ denizel ve karasal çökel karakterli Pliyosen-Kuvaterner istifinde değişik, araştırmacıların farklı düzey ve yanal ilişkilere sahip gördükleri çok sayıda foimasyon ayrılmıştır., Pleistosen, istifi kuzeybatıda ve kuzeydoğuda 20 m kalınlıktaki sığ deniz ve kumul ortamı .kökenli kalkarenitlerden (Atalasa formasyonu) oluşur. Kuzeydoğuda Beşparmakların hemen güneyinde yine yelpaze deltası konglomeraları kalkarenitlerle yanal geçişlidir. Beşparmak dağlarının çevresinde. Geç Kuvaterner yaşlı karasal ve denizel kökenli altı seki düzeyi saptanmıştır (Ducloz 1968, Dreghorn 1978, Baroz 1979).

Tektonik Çatı. ve Paleocoğrafik

Evrım

Geç Triyas'ta başlayan riftleşme ile Afrika'dan ayrılan Anadolu Mikrokitası ile Afrika arasında açılmaya başlayan okyanusun kabuğuna ait kayalar bugün Trodos dağlarında yüzlek verir. Ökyanuslaşma olasılıkla Kretase boyunca gerçekleşmiştir., Geç Kretase'de (Santoniyen?) Kuzey yönünde başlayan dalmanın ardından, Kampaniyen de Beşparmak dağlarının bugünkü güney sınırında, olasılıkla Troodos mikro levhasının saat yönünün tersine 90°lik rotasyonu sonucunda aktif bir sağ yanal doğrultu atımlı fay zonu oluşmuştur. Bu fay boyunca olan hareket,, Erken Tersiyer'den itibaren de

Mesozoyik yaşlı platform karbonatlarının makaslanarak tektonik breşleşmesine, derinde metamorfik kayalann oluşumuna ve bunların yukarı doğru düşeye yakın eğimli fay zonlan boyunca dilimlenerek çıkarılmasına neden olmuştur. Mamonia kompleksi içinde yer alan benzer Mr fay zonu da rotasyona uğrayan Trodos mikrolevhasının güney^ sınınnı meydana getirir. Rotasyon sırasında kuzeydeki Mesozoyik pasif kenarı okyanus kabuğu üzerine itilmiştir (Robertson ve Woodcock, 1986).

Toros kuşağındaki çarpışmalar, geç Eosen'den (Bartoniye) itibaren Beşparmak dağlarının K-G doğmltusunda sıkışmasına neden olmuştur.. Bunun sonucunda güneye itilmeler ve belki de yerel metamorfizma gerçekleşmiştir. Bu dönemin istifleri, burada filiş, ofiyolit parçaları da içeren olistostrom ve yelpaze deltası çökelleridir, Trodos ofiyoliti'nin kuzey kenarında ise pelajik çökelim, sihmfiştür. Afrika ve Avrasya'nın sûre giden yakınlaşmasını Kıbrıs adasının güneyindeki dalma karşılamış ve Beşparmaklar bölge;esi Oligosen ve Miyosen sırasında bir yay önü havza konumunda kalmıştır. Bölge hızla çökmüş ve kuzeydoğuda, Adana-Kahramanmaraş-Hatay arasında yer alan dev bir denizaltı yelpazesi, kompleksin güneybatı parçasını oluşturarak kalın bir filiş istifi ile örtülmüştür. Ancak Trodos'un kuzey .kenan bu alanın giderek yükselmesi ile sığ bir platforma dönüşmüştür. Tektonik hareketler ve dolgulanmayla başlayıp Messiniyen'de iklimsel nedenlerle izole su alanlarının oluşumuna neden olacak boyut-

lara varan sığlaşma sonucunda Trodos çevresi ve Beşparmaklar güneyinde evaporitler çökelmiştir.

K-G oblik sıkışmanın Miyosen sonunda etkinleşmesiyle Beşparmaklar güneyinde büyük ölçek bindirmeler ile kıvrımlar ve kuzeyinde de ters itkillemeler meydana gelmiş,, ancak Trodos'un, kuzey kesimi yalnızca çökmeye başlamıştır. Pliyosen- Pleistosen çökeli mi bu tektonizmaya belirlenen havzalarda, güneyde daha kalın olmak üzere gerçekleşmiştir.

Hızlı ve aralıklı yükselim Kuvaterner boyunca sürmüş ve çok sayıda denizel ve karasal sekinin meydana gelmesine neden olmuştur.

HİDROLOJİ

' Akarsular

İnceleme alanında **sürekli** akıma sahip' akarsu bulunmamaktadır. Bunun ana nedeni, bölgenin, **hüküm** süren, 'kurak iklim **koşulları** nedeniyle oldukça az yağış almasıdır. Buna bağlı olarak, sürekli akım oluşturabilecek durumdaki kaynakların, büyük bir çoğunluğu **kurumuştur**. Beşparmak, dağlarının, kuzey ve güney **yamaçlarının** yüksek eğime sahip olması nedeniyle yüzeysel akış ani olarak gerçekleşmektedir.

Kaynaklar

Beşparmgk Dağlarının en önemli kaynaklan Değirmenlik, ve Laptadır. Değirmenlik kaynağı 155 l/s, Lapta kaynağı 56.9 l/s dolayında bir debiye sahipken (1930-1954 yılı ölçümleri), bugün her iki kaynaktaki kurumuş durumdadır. Alsancak kaynağının

debisi de oldukça düşmüştür (0.8 l/s, Temmuz, 1998 ölçümü), Beşparmak dağlarında güncel karst kaynaklarının görüldüğü en iyi yer Boğaz ile Karşıyaka-Kozan hattı arasında kalan alandır., Kozan alt ve Kozan üst kaynağı, İlgaz, kaynağı, Karşıyaka Pigadulla ve Cileyez kaynakları bunların en önemlileridir. Bununla birlikte debileri 0.1-0.5 l/s arasında değişen çok sayıda mevsimsel kaynak arazi çalışmaları sırasında gözlenmiştir. Bu kaynaklarla ilgili ölçümler KKTC SİD tarafından periyodik olarak gerçekleştirilmektedir. Kaynaklanıl toplam verimi yaklaşık $0.5 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{y}$ ıdır. Kaynakların çoğunluğu faylı dokanak kaynağıdır.,

Kuyular

Beşparmak dağlarının, kuzey ve güney yamaçlarında açılmış çok sayıda kuyu bulunmaktadır. Bunlar yerleşim yerlerinin büyük bir bölümünün içme ve kullanma suyu gereksinimini karşılamaktadır.

Çalışmalar kapsamında Beşparmak dağlarında karst akiferini tanımlamaya yönelik olarak topografik, jeolojik ve hidrojeolojik koşullar dikkate alınarak toplam 5711,8 m derinliğinde 22 adet araştırma kuyusu açılmıştır. Bu araştırma kuyuları ile akifer seviyeleri, akiferin litolojik özellikleri, akiferin altında ve üstünde yer alan litolojik birimler, tektonik hatların hidrojeolojik özellikleri gibi önemli bilgiler elde edilmiştir. Açılan kuyular daha sonra yapılacak olan gözlem ve test çalışmaları için uygun çapta kapalı ve filtreli borularla teçhiz edilmiştir.,

Karst Yeraltı. Su Seviyesindeki Değişimler

Yeraltı su seviyesindeki değişimler doğal olarak meteorolojik, hidrolojik ve jeolojik faktörlerin etkisi ile olur. Bunların en önemlisi bilindiği üzere yağıştır. Öte yandan yeraltı suyu seviye' değişimine - özellikle su seviyesinin sürekli, düşmesine- etki eden yapay faktörlerin başında pompaj (su çekimi) gelmektedir. İnceleme alanında bulunan kuyuların bir kısmında periyodik seviye ölçümleri gerçekleştirilmiş,, bunlardan yıllık yeraltı su seviye değişimleri hesaplanmıştır, Kuyuların yoğun olarak bulunduğu ve aşırı pompajın yapıldığı Değirmenlik bölgesinde 1996 yılı ile 1998 yılı seviye ölçümlerine bakıldığında ortalama yılda 2 m lik bir seviye düşmesi gözlenecektir., Benzer şekilde aynı olay diğer bölgelerde (Çatalköy, Dikmen, Tirmen, Lapta) gerçekleşmektedir. Yedikonuk, Tathısu, Kantara dolayında karst akiferinin beslenme alanının fazla olmamasına da bağlı olarak- dolayısıyla karst akiferinio. negatif sınır koşulu oluşturacak litolojik birimlerle çevrili olması nedeniyle - su seviyelerinde ani düşümler gerçekleşmiştir.

Yağış

Sistemin ana girdisi ve yeraltı suyunun esas kaynağı olan yağış, inceleme alanını karakterize eden 15 adet YGÎ da ölçülmüştür. Bu 15 adet YGÎ'deki değerler kullanılarak yapılan hesaplamalarda yıllık ortalama yağışın (1996 Haziran-1998 Haziran) 400 mm dolayında olduğu görülmektedir. (Çizelge 1)

Çizelge 1. KKTC yağışların uzun. yıllara göre ortalaması (KKTC Aylık Meteoroloji Bülteni)*Table 1.. Average precipitation of TRNC for long term annual per ion (TRNC Meteorological Bulletin)*

	AYLAR											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
YAĞIŞ (mm)	103.6	38.7	47.3	19.3	14.7	3	0.1	0.6	5.8	31.4	44.5	100.3

Su Bilançosu Hesaplamaları

İnceleme alanına giren çıkan ve depolanan su miktarının belirlenmesi amacıyla yapılan arazi ve büro çalışmalarından elde edilen verilere dayanılarak su bilançosu hesaplamaları yapılmıştır.

Bu hesaplamalarda maddenin korunumu ve süreklilik yasalarına dayanan temel ilişkiler kullanılmıştır. Bütçe hesaplamalarında hidrolojik sisteme giren (alansal ortalama yıllık yağış) bileşenlerinin, sistemden çıkan (buharlaşma ve akım) bileşenlere dönüştürülmesi üzerinde durulmuştur.

İnceleme alanında potansiyel, olarak bünyesinde su bulundurabilecek formasyonlar; Beşparmak dağlarının 'yüksek kesimlerinde yer alan Kireçtaşı, dolomitik kireçtaşı,, dolomit, dolomitik breş litolojisiyle kastaşmaya uygun birimlerdir. Bununla birlikte topografyanın yüksek eğimli olması pratik olarak, yüzeysel, akıştan süzülme azaltmaktadır. Bunun yanında karstlaşma sonucu oluşan kapalı havzalardan beslenme daha etkin olmaktadır.

Bilanço hesaplamalarında Karşıyaka-Kozan hattından-tümen gedğine kadar olan alan ile Tinnen Gedüğinden Yedikonuk böl-

gesine kadar olan alan kayıp yüzdesi, hidrojeolojik birimler, bitki örtüsü ve karst topografyası dikkate alınarak incelenmiştir.

Sistemin temel girdilerinden biri olan alansal yıllık ortalama yağış 400 mm dolayındadır. Yağış ve sıcaklığın fonksiyonu olarak Turg yöntemiyle hesaplanan gerçek buharlaşma değeri 393 mm'dir.

Beşparmak Dağlarının kuzey ve güney yamaçlarından çıkan kaynakların maksimum dinamik rezervinin 8.6×10^6 m³/yd, minimum dinamik rezervinin 3.8×10^6 m³/yıl olduğu bilinmektedir (DSİ, 1977). Dolayısıyla arazi parametreleri göz önüne alınarak yapılan bilanço hesaplamalarında Beşparmaklarda yıllık beslenimin 9×10^6 m³/yıl olduğu sonucu dinamik rezerv hesapları ile de doğrulanmaktadır. Bununla birlikte, statik rezerv için söz konusu olan su miktarının hesaplanmasında yeraltı geometrisinin çok iyi bilinmesi gerektiği düşünülmesiyle bu hesaplamalardan uzak durulmuştur. Aynı zamanda su seviyelerinin yıldan yıla düşmesi, beslenmeden daha fazla su çekimi yapılması, dolayısıyla statik rezervin azaldığı gözlemlerini doğrulamaktadır.

KARST HİDROJEOLJİSİ

Hidrojeoloji Birimleri

İnceleme alanında bulunan birimler su taşıma özelliklerine göre geçirimli, yarı geçirimli ve geçirimsiz birimler olmak üzere 3 ana grup altında incelenmiştir.

Geçirimsiz Birimler

İnceleme alanının kuzey ve güney yamacı boyunca uzanan flišoid karakterdeki kumtaşı,

kiltaşı, siltaşı, marn özelliği gösteren Alt-Oligosen-Messiniyen zaman ağırlığında çökelmiş litolojik birimler geçirimsizdir., Aynı şekilde Alt Triyas-Paleozoyik yaşlı metamorfiter de geçirimsiz özelliktedir.

Geçirimli Birimler

İnceleme alanında geçirimli özellikte 3 (üç) birim bulunmaktadır. Bunlar;

- Orta-Üst Triyas yaşlı Kaynakköy Formasyonu

- Jura-Üst Kretase yaşlı Hilaryon Formasyonu

- Paleozoyik-Alt . Triyas yaşlı Dikmen Formasyonu

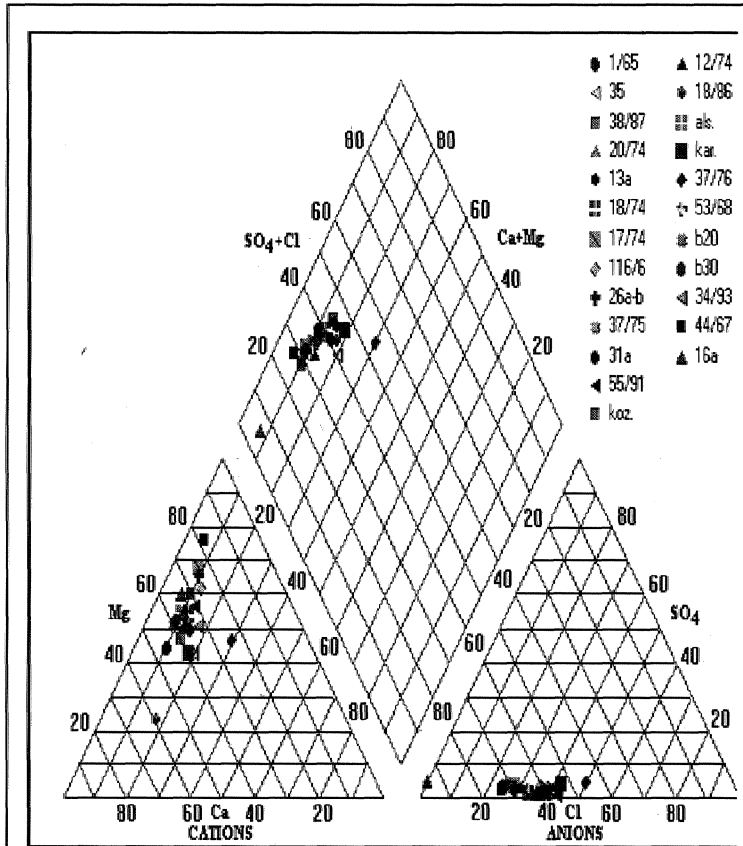
Yukarıda bahsedilen her üç birim de karstlaşmaya uygun birimlerdir. Kayaçların karşılaşmasına neden olan ana faktörlerin başında tektonizma ve litolojik yapı gelmektedir. Bu birimlerde görülen karstik yapılar genellikle fay ve kırıkların kesiştikleri ve litolojinin değiştiği noktalarda gelişmiştir.

Yarı Geçirimi Birimler

İnceleme alanının büyük bir bölümünde geçirimli birimlerle kontak oluşturması ve tektonik hatalarla hidrojeolojik olarak ilişki içerisinde bulunması nedeniyle Kampaniyen -Bartoniyen zaman, ağırlığında çökelen Lapta grubu kayaları yarı geçirimli birimler olarak değerlendirilmiştir..

S11 Kimyası Çalışmaları

inceleme ' alanında karstik akiferlerin hidrojeokimyasal karakterlerinin incelenmesi amacıyla-



Şekil 3.: Beşparmak Dağları Karst Akiferinden Alınan Su Örneklerine Ait Piper Diyagramı

Figure 3.: Piper Diagram of the Beşparmak Mountain Karstic Aquifer

la su noktalarının tümünde yerinde ölçüm yapılmış, analiz için örnekler alınmış, suların fiziksel ve kimyasal özellikleri belirlenmiştir (Çizelge 2).

Suların pH, elektriksel iletkenlik (EC), sıcaklık (T), çözülmüş oksijen (DO) gibi özellikleri genelde yerinde ölçülmüştür. İnceleme alanında 34 lokasyonda su örneği alınmıştır. Alman örnekler üzerinde yapılan majör İyon (Ca^{++} , Mg^{++} , Na^+ , K^+ , $HCCV$, CO_3^{--} , Cl^- , SO_4^{--}) analizleri KKTC Devlet laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir. Suların fiziksel ve kimyasal özelliklerinden yararlanılarak Mdrojeo-Mmyasal ortam konusunda değerlendirmelere gidilmiştir. Bu amaçla üçgen (piper) diyagramlardan yararlanılmıştır, Şekil 3'de suların majör iyon

içerikleri kullanılarak oluşturulan üçgen diyagramlar görülmektedir. Anyonlar' için hazırlanan (CO_3^{--} , $HC(V)$, SCV ve CO diyagramlarında suların $BCCV+COs$ anyonlarının, kationları için hazırlanan diyagramlarda ise Ca^{++} , Mg^{++} kationlarının hakim, olduğu sular sınıfında oldukları görülmektedir.

Karst Yeraltısuyu İzlemeleri

inceleme alanında bulunan suların kökenleri ve birbirleri ile olan ilişkilerinin ortaya konmasında yararlı yöntemlerden bir diğeri ise izleme teknikleridir. Yapılan jeolojik, hidrojeolojik ve hidrojeokhnyasal çalışmalardan elde edilen sonuçlar yardımıyla hidrojeolojik ilişkiler' ortaya konmuştur. Bu ilişkiler çevresel izotop analizleri ile somutlaştırılmıştır.

Çizelge 2: Beşparmak Dağları 1998 Yılı Su Analiz Sonuçları

Table 2.: Chemical analysis results of the yera 1998, Beşparmak Mountains

Tarih	Kuyu No	Kondaktiv	PH	Cl	SO4	HC03	Na	K	Ca	Mg	K.Bakiye	Tuzluluk	Karb. Sert	Kalıcı Sert	Sert.bütünü
MAYIS 1998	MTA-2	630	7.1	1.30	0.88	4.68	1.91	0.05	2.80	2.10	500	76	235	10	245
	MTA-1	650	7.5	1.80	0.24	4.64	1.65	0.05	2.60	2.38	480	105	230	15	245
	Değirmenlik	590	7.4	1.50	0.58	4.60	1.74	0.04	1.76	3.14	480	88	230	15	245
	Güngör	590	7.1	1.80	0.27	4.08	1.52	0.05	2.36	2.22	440	105	205	25	230
	Ciklos	610	7.4	1.40	0.20	4.84	1.30	0.04	2.32	2.78	470	82	240	10	250
	Göçeri	370	7.7	0.90	0.63	2.60	0.96	0.04	1.44	1.69	290	53	130	25	155
	18/74	620	7.4	1.80	0.09	4.36	1.35	0.04	2.44	2.42	440	105	220	25	245
	MTA-3	760	7.6	1.80	0.23	6.20	1.26	0.05	0.84	6.08	570	105	310	35	345
	17/74	800	7.0	1.70	0.48	6.64	1.22	0.05	3.48	4.07	640	99	330	45	375
	50/61	600	7.3	1.30	0.94	4.72	1.83	0.04	3.08	2.01	510	76	235	20	255
	40/71	560	7.2	1.20	0.01	4.48	0.96	0.04	2.80	1.89	420	70	225	10	235
	B 30	570	7.5	1.30	0.45	4.60	1.17	0.04	2.68	2.46	460	76	230	25	255
	18/b	660	7.4	1.90	1.13	4.08	1.52	0.05	2.28	3.26	490	111	205	70	275
	EB/10	570	7.6	1.40	0.23	4.68	1.17	0.04	2.20	2.90	450	82	235	20	255

Çevresel İzotop Analizleri

Hidrodinamik yapının aydınlatılması amacıyla inceleme alanında yer alan 15 adet su noktasından izotop örneği alınmıştır. Yağışlı ve kurak dönemde alınan su örnek-

lerinde Trityum. (T), Oksijen-18 ve Döteryum. analizleri yapılmıştır. Analizler DSİ'nin Ankara Esenboğa'da bulunan izotop laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir. Çalışma sahasından alınan su örneklerindeki izotop değerleri Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3: İnceleme alanındaki suların izotop değerleri

Table 3: Isotope analysis results on the investigation area.

LOKASYON ADI	$\delta^{18}D$ (‰)		δD (‰)		T (T:U)	
	Ekim 96	Nisan 97	Ekim 96	Nisan 97	Ekim 96	Nisan 97
Kantara Kuyusu(34/93)	-6.81	-7.51	-30.70	-36.84	3.50±0.85	6.2±0.9
Esentepe 16 A	-7.32	-7.99	-39.30	-44.99	2.50±0.8	3.6±0.8
Dikmen 38/87	-3.89	-7.09	-69.24	-31.40	7.3±0.9	8.7±0.9
Tatlısu 116/65	-6.96		-38.35		0.0±0.8	
Çatalköy 13/30	-7.48		-36.22		1.8±0.8	
Karşıyaka 35	-7.98	-7.11	-50.83	-35.87	4.1±0.75	4.6±0.9
Karşıyaka Pınar	+1.92	-7.01	-17.22	-41.15	6.6±0.9	9.1±0.9
Alsancak Pınar	-6.87	-6.92	-41.27	-55.06	6.0±0.9	10.4±0.95
Beşparmak 20/74	-7.02	-6.89	-39.13	-35.92	1.0±0.8	0.0±0.8
Kozan Alt Pınar	-6.42	-6.96	-39.43	-51.7	4.3±0.9	4.55±0.9
Göçeri 55/91	-7.01	-7.07	-44.89	-22.77	9.55±0.9	4.8±0.9
Bozdağ 1/65	-7.38	-7.18	-43.36	-35.6	4±0.85	3.15±0.8
Tirmen 17/74	-7.04	-6.77	-35.39	-48.33	0.0±0.8	1.6±0.8
Ciklos 12/74	-1.15		-10.02		2.0±0.8	
Değirmenlik 18/74	-3.82		-20.06		3.30±0.8	
Güngör 13a	-6.97		-40.71		4.75±0.85	
Alevkaya Met. İst.		-6.97		-40.75		8.3±0.9
Değirmenlik 37/75		-1.02		-6.52		2.7±0.8

Duraylı İzotoplardan, Döteryum ve Oksijen-18'den suların olası beslenme yüksekliklerinin saptanmasında, Trityumdan ise bağıl yaş ve geçiş sürelerinin belirlenmesi amacıyla yararlanılmıştır. Yağışlardan alınan su örneklerinde duraylı izotoplardan Oksijen-18 ve Döteryum. içerikleri arasında dünya yağışlarını temsil eden ilişkinin $SD=8x 5^{18}O+10$ olduğu, bilinmektedir (Yurtsever, 1978), Yağışlardaki ağır izotop miktarı (S D, $8^{18}O$) deniz yüzeyinden yükseldikçe azalır. Deniz suyunun Oksijen-18 ve

döteryum bileşimleri genellikle paralel, olarak değişir. Tatlı sular ağır izotop yönünden deniz suyundan daha küçük değerlere sahiptir. Tatlı sulardaki izotop bileşimi coğrafik enlem. ve. yüksekliğin artması ile azalır. Doğal sularda kararlı izotop kompozisyonu $\delta-D$ ‰ ordinat ve $o^{18}O$ ‰ apsis olarak alındığında, beslenme alanına düşen yağışlardan alınan numuneler ile boşalım alanındaki kuyu, ve kaynak gibi su noktalarından alınan numunelere ait kararlı izotop değerleri çizilen grafikte aynı doğru üzerinde bulunur

Çizelge 4: İzotop Örneği Alınan Noktalarda Elektriksel İletkenlik ve sıcaklık okumaları

Table 4: Electrical Conductivity and temperature readings of the water sample locations

Lokasyon No	Yükseklik (m)	EKİM-KASIM 1996		MART-NİSAN 1997	
		EC (μS/cm)	T (°C)	EC (μS/cm)	T (°C)
1/65	435	577	21.7	574	21.3
12/74	350	558	21.6	560	20.3
38/87	360	417	23	421	20
20	331	506	20.2	518	18.4
20/74	310	517	20.3	519	19.7
18/74	315	545	21.9	547	20.4
13a	367	545	23.9	557	21.6
116/65	246	951	21.7	-	18.6
17/74	465	731	19.8	-	-
55/91	390	352	21.4	352	23
Kozan Kayn.	300	680	21.8	670	18
Karşıyaka Kayn.	150	509	20.4	514	19.6
35	310	518	20.4	517	19.8
Alsancak Kayn.	200	509	18.8	530	18.8
34/93	510	706	22.3	-	13.8
16a	450	731	19.8	769	11.7
37/75	330	534	19.7	534	30.6

Genellikle bir bölgedeki yağışlara ait izotop değerleri ile yeraltı suyuna ait izotop değerleri, eğer suların kökeni aynı ise aynı doğru üzerinde ve yeraltı sularına ait değerler aynı Mime içinde toplanır.

Çevresel izotoplardan yararlanılarak suların orijinlerinin araştırılması konusunda kesin bir sonuca varmak,, ancak birbiri ile ilişkisi aranan iki suyun izofopik kompozisyonlarının farklı oluşması ile mümkündür. Eğer iki suyun kararlı izotop içerikleri aynı ise bu iki suyun aynı orijinli sular olduğunu söylemek mümkün olmakla beraber arala-

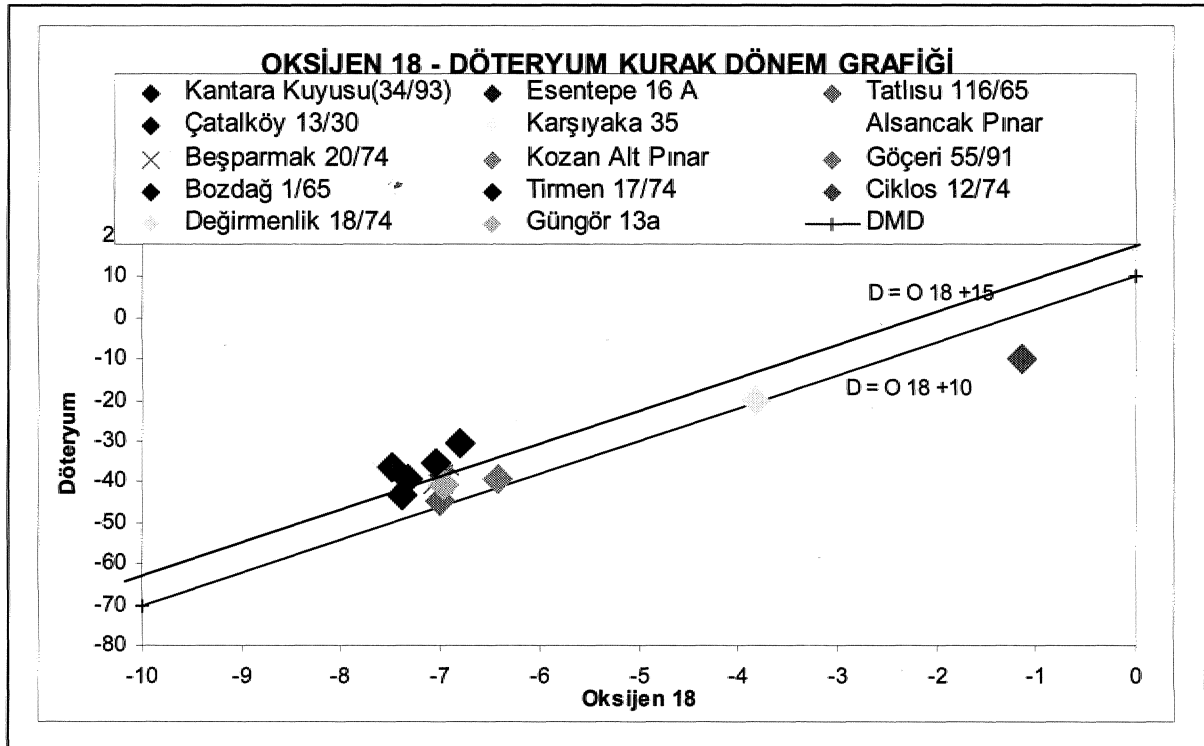
rındaki ilişkiyi belirlemek zordur. Bu nedenle numunelerin bütün izotop değerlerinin ve kimyasal analiz sonuçlarının bir arada değerlendirilmesi çözüme daha iyi yaklaşım getirir.

Duraylı izotop içeriklerinin bağıl konumlan kurak dönem için $S D = 8^{18}O + 15$ doğrusu üzerine düştüklerini göstermektedir (Şekil 4). Yağışlı dönem bağıl konumları ise $8 D = 8^{18}O + 22$ doğrusu ile uyum göstermektedir (Şekil 5).

Duraylı izotop ve sıcaklık okumaları göstermiştir ki yeraltı suları benzer kökenlidir. Her ne kadar bunlar termal su değildir ve Derin dolaşımdan

gelen meteorik sular olarak çıkış noktalarına oldukça yavaş ulaşmaktadır. Bu olay kireçtaşı akiferlerinin büyük bir rezervuara sahip olduğunu göstermektedir.

Şekil 6'da Döteryum-Trityum ilişkisi görülmektedir,, örneklerdeki dötetyumun her değeri için düşük trityum, değeri olan. lokasyonlar derin dolaşıma giren sulardır. Alevkaya meteoroloji istasyonlarından alınan yağış örneğindeki Trityum değeri göz önüne alındığında, inceleme alanında bulunan, suların çoğunluğunun bu trityum değerinden oldukça düşük, olduğu görülür.



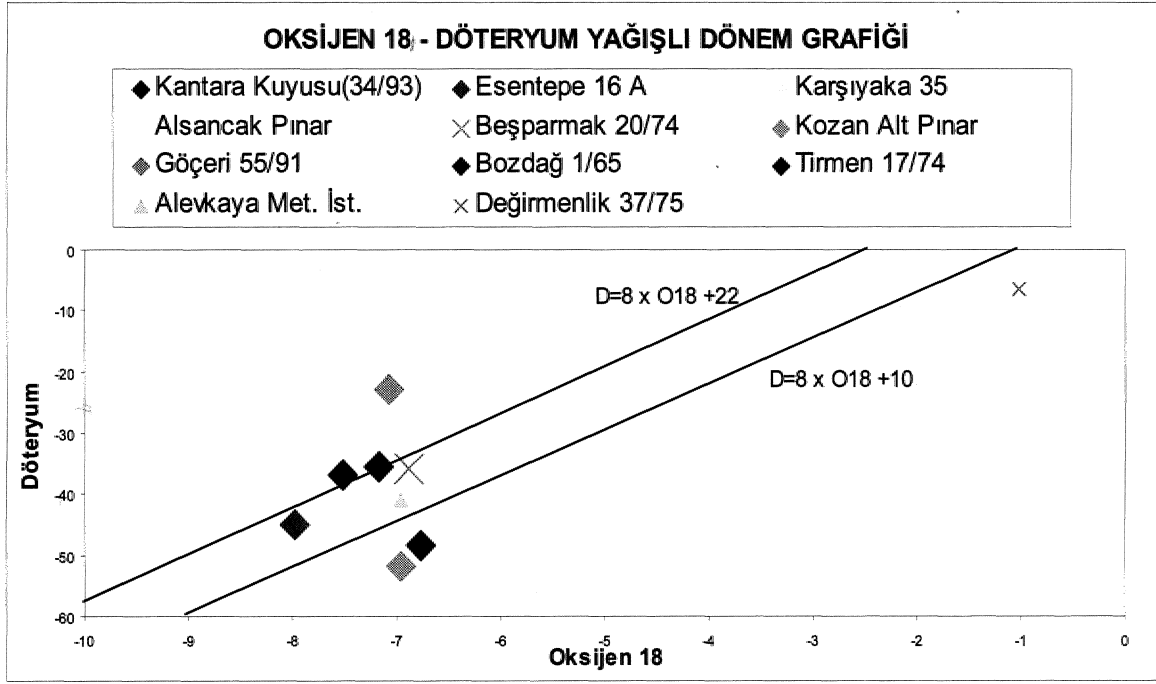
Şekil 4. : Kurak dönem Oksijen-18 Döteryum grafiği

Figure 4: Dry Season Oxygen-18 - Deuterium Graph.

Yeraltı suyu Dolaşımı ve Karstlaşma

İnceleme alanında yapılan arazi gözlemlerinde yeraltı suyu dolaşım tipinin yerel dolaşım akiferlerinde gözlenen yerel dolaşıma (conduit 'type) karşılık geldiği saptanmıştır. Alsancak kaynağı karst sistemi, Kozan kaynakları karst sistemi, Değirmenlik Bölgesi, Çatalköy bölgesi, Tirmen Bölgesi çalışma sahasında yerel dolaşım tipi örneği için en iyi alanlardır. Bunun yanı sıra litolojinin dikey olarak geçirildi ve geçirimsiz katmanların ağdalanmasından oluşması, yerel asılı su tablalarının görülmesine neden olmaktadır. İnceleme alanında yapılan çok sayıda su amaçlı sondaj kuyularında bu durum gözlenmiştir.

Çalışma alanında karşılaşmaya ilişkin gözlemler arazide yapılan sondajlı çalışmalarla gerçekleştirilmiştir. Yüzeide ve sondajlı çalışmalarla yapılan gözlemler sonucu karbonatlı kayaların bol kırıklı ve çatlaklı bir yapıya sahip olduğu belirlenmiştir. Çatlakların birkaç mm dolayında kırıkların 1.5-2 cm arasında değiştiği gözlenmiştir. Bununla beraber arazide yer yer kireçtaşları üzerinde görülen karst şekilleri (Uvala, dolin, polye, karst kaynağı) kanal akımının, (conduit flow) bir göstergesidir. Karstlaşma genellikle zayıf zonlar boyunca, faildi litolojilerin, dokanaklarında ve fay zonlarında, aynı litolojideki kırık çatlak ve tabaka düzlemleri arasında gelişen karstlaşmadan daha ileri derecelerde gözlenmiştir.

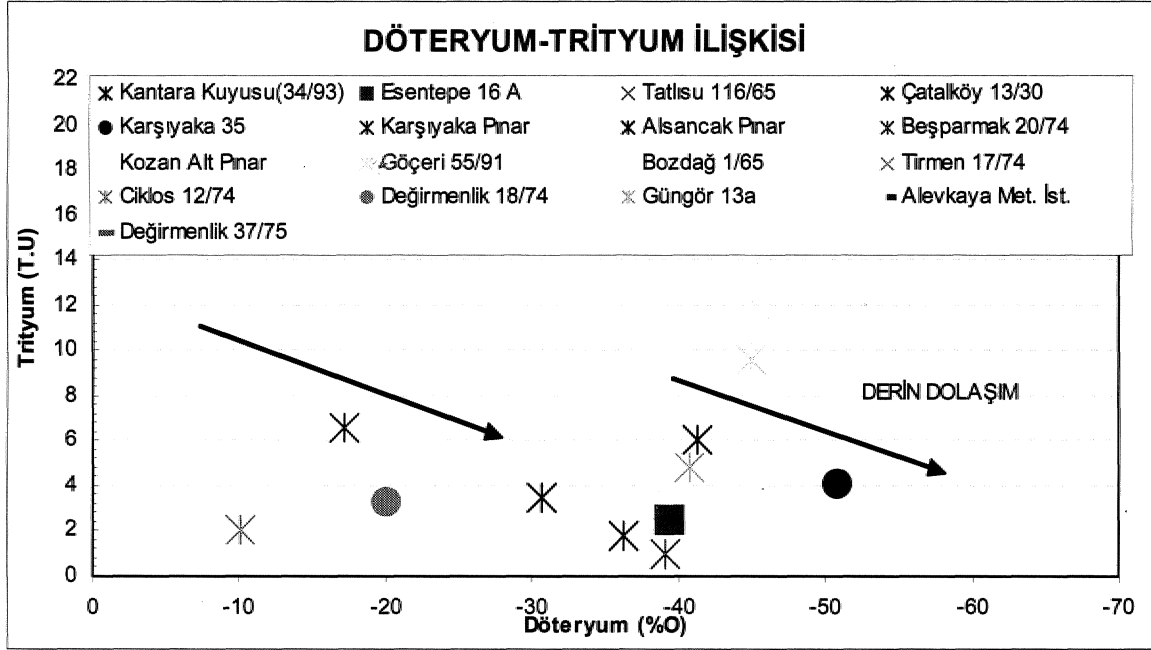


Şekil S. : Yağışlı dönem. Oksijen-18 Döteryum grafiği

Figure 5: Wet season Oxygene 18 - Deuterium Graph

Beşparmak dağlarında karsüaşabilen birimlerde karstlaşma Miyosen sonunda hızlı kıta yfkselimine bağlı olarak gelişmeye başlamış olmalıdır. Orta Triyas - Jura yaşlı Sihari formasyonu, Jura - Alt Kretase yaşlı Hilaryon formasyonu bölgenin karstik özelliklerine sahip birimlerdir. İnceleme alanını batıdan doğuya doğru, kat eden bu formasyonlarda karşılaşmaya en uygun olanı Hilaryon kireçtaşıdır, Sihari formasyonu da ise karstlaşma daha az görülmektedir.

Miyosen sonu - Pliyosen başında başlayıp günümüze kadar devam eden, yarı kurak iklim koşullarındaki bir karstlaşmadan söz edilebileceğimiz inceleme alanında karst yüzey şekilleri Mesozoyik yaşlı kireçtaşlarında gelişmiştir. Karst yüzeyini oluşturan morfolojik şekiller genelde kareler, aktif ve fosil kaynaklar, kura vadiler, mağaralar, travertenler ve kaybolan 'yüzey drenajı' şekilleridir.



Şekil 6 : Beşparmak Dağları Karst Akiferinden alınan su örneklerinde Döteryum-Trityum İlişkisi
Figure 6: Deuterium-Trithium graph of the Beşparmak Mountains Karst Aquifer water samples.

Pratik olarak Lapta tebeşirlerinde karşılaşma gözlenmemektedir., Kireçtaşları ve dolomitlerle kaplı arazilerin kimyasal bozulmasına en iyi örnek Batıda Şehit Kıvanç Tepesi ve St. Hilaryon arasında kalan alan ile doğuda Yayla tepe ile Tirmen gediği arasında kalan alandır.. Hilaryon kireçtaşlarından gelişen karsta ait en iyi örneklerin görüldüğü, bölge; Yanıkkonvoy mevki, Hilaryon kalesi atış alanı, Kilise ardı ve Meydanlık düzü alanlarıdır.

Bunlardan, en önemlileri; Yanıkkonvoy bölgesinde gelişen 1.7 km uzunluğunda 0.4 km, genişliğinde ortalama 500 m yükseltide oluşmuş karstik çöküntü alanıdır. Hilaryon kalesinin 100 m doğusunda bir 50X100 m. boyutlarında bulunan karstik. erime ve çökme yapısı inceleme alanında gözlenen en iyi karst yapı şekillerinden biridir.

Dolomitik kireçtaşı, dolomit ve breşik dolomitik kireçtaşlarından oluşan Sihari formasyonu, erime için sınırlayıcı bir faktör olan dolomiti bünyesinde bulundurması nedeniyle Hilaryon kireçtaşlarına göre daha az karşılaşmış durumdadır. Sihari formasyonunda güncel karsta ait örneklerin en iyi görüldüğü, yer ise Kozan, köyü kaynaklarıdır.

SONUÇLAR

- Çalışma alanında özellikle Beşparmak dağlarının yüksek kesimlerinde Paleozoyik alt Triyas'tan Oligo-Miyosen'e kadar değişen yaşlarda litolojik birimler mevcuttur., Bunlardan Alt Triyas-Paleozoyik yaşlı metamorfikler ile Alt Oligosen-Mjessiniyen zaman, aralığında çökelmiş birimler geçirimsiz., Orta-Üst Triyas yaşlı Kaynakköy formasyonu ile

Jura-Üst Kretase yaşlı Hilaryon formasyonu ile Paleozoyik alt Triyafa yaşlı Dikmen formasyonu geçirimi!, Kampaniyen-Bortaniyen zaman aralığında çökelmiş Lapta grubu kayaları yan geçirindi birimler olarak değerlendirilmiştir.

- Hilaryon. Kireçtaşları ile Kaynakköy formasyonu, bölgenin karşılaşmaya uygun birimleridir. Hilaryon kireçtaşları litolojik özelliğinden dolayı Sihari formasyonuna göre* daha iyi karşılaşmış durumdadır. Karslaşma süreçleri göz önüne alındığında orta derecede karstlaşmadan bahsedilebilir. Çalışma alanında bulunan kaynakların büyük çoğunluğu, karst akiferinden aşırı çekim, nedeniyle bugün kurumuş durumdadır, Bu kaynakların çıkış mekanizması bölgenin geçirmiş olduğu şiddetli tektonik hareketler nedeniyle faylı dokanak kaynağı özelliği göstermektedir. Karslaşmayı sağlayan ve bölgesel yeraltı suyu dolaşımını denetleyen faktörlerin başında bu tektonik hareketler gelmektedir.
- Beşparmak Dağları karst akiferinin, yıllık ortalama beslenimi $9 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{yü}$ olarak bulunmuştur. Bu değer daha önceki dinamik rezerv hesapları ile de doğrulanmaktadır.
- İnceleme alanında 22 adet araştırma sondajı açılmıştır. Bunlardan toplam 185 l/s dolayında su elde edilmiştir.
- Beşparmak Dağları karst akiferinde periyodik olarak hidrojeokimyasal çalışmalar yapılmış, yapılan analizler sonucu suların ağırlıklı olarak Ca-Mg ve HCO_3 iyonu içerikli oldukları saptanmıştır.
- Beşparmak dağları karst akiferi, kaynak kotları ve kuyulardaki su seviyeleri karşılaştırıldığında, faylar ve diğer tektonik özelliklerle birbirinden bağımsız birçok alt akiferden oluştuğu saptanmıştır

Değerlendirilen Belgeler

- Baroz, F., 1979 ,Etude Geologie Dans Le Pentadaktilos Et La Mesoaria, 365 p, Ph.d. Thesis Universty of Nancy.
- Dixey, F., 1972, "The Geology and Hydrogeology of the Kyrenia Range, Cyprus, Ministry of Overseas Development, London.
- Dreghorn, W., 1978, Landforms in the Gime Range, Northern Cyprus, MTA Enstitüsü Yayınları, No: 172, 220 s., Ankara.
- Ducloz, C., 1968,, Les Formations Quaternaires De La Region De Kiepini Et Leur Place Dans Cronoloquie Du Quaternaire Méditerranéen, Archs ScL, Genova
- DSI, 1977, Kıbrıs Beşparmak Dağlarının Fotojeoloji Raporu, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Mbrius, L., Kreysing, A., 1963-1964, Hydrogeological Investigations and Groundwater Development, in the Kyrenia Range of Cyprus.
- Robertson, A., Woodcock, N.J.H.L, 1986, The Role Of The Kyrenia Range Lineament, Cyprus, In The Geological Evolution of The Eastern Mediterranean. Area, PhiloTrans. R. Soc. London.
- Stavrinou, Y. H.I, 1963, Groundwater resources of the karstic regions of Cyprus, B. Sc., London.
- UNDP, 1970, Survey of Groundwater Mineral Resources Cyprus, United Nations Development Programme, Genova

Su Kaynakları Yönetimi ve Türkiye

Water Resources Management and Turkey

B.Teoman MERİÇ

*Hacettepe Üniversitesi, Uluslararası Karst Su Kaynakları Uygulama ve Araştırma Merkezi (UKAM),
06532 Beytepe, ANKARA*

ÖZ

Su kaynakları, üzerindeki talebin giderek artışının yanında zaman, ve konuma göre bu kaynağın arzu edilen miktar ve kalitede bulunmaması, mevcut su kaynaklarının ekonomik, çevresel, ve sosyal faydalar içinde en verimli şekilde kullanımını yani yönetimini gerekli kılmaktadır. Ancak, su kaynakları yönetim, çalışmalarının başarısı hidrolojik sistemi etkileyen süreçler¹ arasındaki ilişkilerin doğru ve bir bütün olarak ortaya konmasına bağlıdır. Bu aşamada sistemin doğal sınırlar ile kısıtlanarak havza ölçeğinde tanımlanması ve bu ölçekte kullanılabilir verim, değerinin, belirlenmesi daha sağlıklı ve etkin bir su kaynak yönetimine olanak sağlamaktadır. Havza için kullanılabilir yeraltı suyu potansiyelinin belirlenmesi için ise klasik emniyetli verim, yaklaşımı, yerine sürdürülebilirlik yaklaşımı ile aktif su kullanımı sonunda hidrolojik sistemde istenmeyen etkiler yaratmadan, uzun dönemlerdeki gereksinimleri karşılayabilecek, bir- dinamik potansiyel değerlendirilmelidir. Su kaynakları, yönetiminin son sürecinde, sürdürülebilir verimin, havza, içinde maksimum, kazancın sağlanacağı ve kullanım önceliklerinin göz önüne alındığı bir tahsisat politikası ile paylaşılması gereklidir. Ancak bu şekilde her havza için etkin ve verimli bir özgün yönetim gerçekleştirilebilir. Bu çalışmada ayrıca ülkemizdeki, su kaynakları yönetim, çalışmaları, idari, yasal koşullar ve havza bazında su kaynakları yönetimi için öneriler genel olarak sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Su kaynakları, yönetim, havza, sürdürülebilirlik, Türkiye

ABSTRACT

The ever increasing demand for water resources and its temporal and spatial unavailability in terms of required quantity and quality necessitate its efficient use or management to provide economic, environmental and social benefits. However, the success of water resources management is achieved only by accurately determining the whole relationships among processes effecting the hydrologic system. In this stage, the definition of the system- as a basin within its natural boundaries and determination of its available yield will enable a rational and effective water resources management. The so called classical safe-yield approach should not be used to determine the available groundwater potential. Instead, the sustainability approach, which meets the long-term water demands without creating

undesirable effects on the system at the end of active water usage period, must be used,. In the last stage of the water resources management, the sustainable yield should be shared among various users with a water allocation policy by considering the use priorities to provide maximum- benefits for the basin. The effective and efficient water resources management for a basin is only realized by this water allocation policy. This study also presents the water resources management studies in Turkey, the administrative and legal conditions and the general recommendations for a basin-wide water resources management

Key Words: Water resources, management, basin, sustainability, Turkey

GİRİŞ

Son yıllardaki hızlı nüfus artışına paralel olarak artan su talebine karşı uygun kaynak mevcudiyetinin azlığı ve gün geçtikçe gelişen sanayi ve tarımsal faaliyetlere bağlı olarak aşırı kullanım ve çeşitli kirlilik parametreleri nedeniyle ortaya çıkan sorunlar, se kaynakları yönetiminin önemini bir kat daha arttırmıştır. Fakat su kaynakları yönetimi sadece sorunlu olan bölgelerde kullanılması gereken bir yöntem olarak düşünülmemeli; temel hedef, mevcut potansiyelinin arttırmayacağı ve insan ve doğal hayatın devamı için alternatif olmayan bu kaynağın en iyi şekilde korunarak, kaynak potansiyeli tehlikeye atılmadan etkin kullanımının sağlanması olmalıdır.

Su kaynaklarının doğa içinde konum ve zamana bağımlı olarak miktar ve nitelik olarak kısıtlı yapıda olmasının yanında,, bu kaynağın hayat standardını ve ekonomik yapıyı direk etkileyen çok değerli bir girdi olarak görülmesi, kaynak kullanımına yönelik talebi devamlı arttırmaktadır. Bu talep, hayatın devamı ve hayat standardının yük-

seltilmesi için zorunlu bir girdi olarak görülen bu kaynağın değerinin, gün geçtikçe fosil yakıtların önüne geçmesine neden olmaktadır. Tarih içinde de en ilkel kabilelerden be yana çok değerli kabul edilen bu kaynağın kullanılması toplumlar arasında anlaşmazlıklara hatta savaflara yol açmış, yeterli su kaynağını sağlayamayan çoğu uygarlık ya daha uygun yerlere göç etmiş ya da uygarlığı yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kalmıştır. Günümüzde teknoloji-ne kadar ilerlemiş olsa da su kaynakları konusundaki anlaşmazlıklar gerek toplum gerekse ülkeler arasında çözümü karmaşık problemler olarak uluslararası politikalarda dahi önemli rol oynamaktadır.

Bu kapsamda su kaynakları yönetim çalışmalarını, günümüzdeki gereksinimlerin karşılanması hedefi yanında kaynak için de en uygun kullanım türlerinin konum ve miktarının belirlenmesinde de yol gösterici olmalıdır, Verimlilik sadece su kaynakları açısından değil, kaynakla ilişkili tarımsal faaliyet, toplumsal durum, enerji maliyetleri gibi parametreleri de göz önünde tutarak,

bölgenin ekonomik gelişiminde aktif rol oynamalıdır. Aynı zamanda su kaynaklarındaki sürdürülebilir etkin bir yönetim, yaşamını bu kaynak ile paralel yürüten ekosistem içindeki diğer sistemlerin de devamlılığını, tehlikeye atmadan sürdürebilmesini sağlayacak ve doğal dengenin zarar görmesini büyük ölçüde engelleyecektir.,

Su Kaynakları Yönetimi

Su kaynakları yönetimi,, doğal çevrim içerisinde suyun insanlar tarafından gerek nicelik gerekse nitelik olarak en verimli şekilde ekonomik, sosyal ve çevresel faydalar içinde sistematik olarak kullanımı anlamına gelmektedir,. Bu yönetim, suyun çok amaçlı kullanımının yanı sıra sürekli olmasını da sağlamalıdır.

Nüfus» tarım ve sanayi faaliyetlerinin sürekli artışı, her dönemde geçmiş dönemlerden daha fazla su kullanılması gerekliliğini doğurmakta ve su kaynakları yönetiminin devamlı olması koşulunu gerektirmektedir. Bu aşamada yönetimin, günümüzde olduğu kadar gelecekteki olası sürdürülebilir potansiyeli ve uzun dönemler içindeki kullanım miktarlarını da göz önüne alarak değerlendirilmede bulunması gerekmektedir. Ancak bu şekilde hidrolojik sistemin dengesi uzun dönemler içinde korunabilecek ve kaynak üzerinde istenmeyen etkiler yaratılmadan veya en düşük seviyede tutularak su gereksinimlerini karşılanabilecektir., Bu kapsamda su kaynakları yönetimi için hidrolojik sistemin sınırlarının belirlenmesi, sistemin sürdürülebilirliği kapsamında havza veriminin değerlendirilmesi, kullanım önceliğine

göre su kaynaklarının gerek günümüzde gerekse gelecekteki paylaşımı ve kullanım haklarının belirlenmesi aşamalarını içermektedir. Her ne kadar su kaynakları ile ilgili sorunlar geniş ölçeklerde ele alınsada bir hidrolojik sistemin doğru ve ayrıntılı bir şekilde incelenmesi ancak sistemin doğal sınırları olan havza ölçeğinde gerçekleştirilebilir.

Su kaynakları yönetiminde havza ölçeği

Havza, 'hidrolojik sistemi kontrol eden doğal sınırlarla çevrili bir alandır. Su kaynakları sisteminin havza ölçeğinde tanımlanması, sistemin doğal sınırları ile kısıtlanması, dolayısıyla bir bütün olarak ele alınmasına olanak sağlayarak, hidrolojik sistemi etkileyen, süreçler arasındaki ilişkilerin doğru olarak ortaya konmasına yardımcı olmaktadır. Bu sayede sistem daha kolay anlaşılabilir ve sistemin, değişik, etkilere karşı vereceği tepkiler de en uygun şekilde analiz edilebilmektedir.

Havza ölçeğinden daha küçük ölçeklerde ele alınan, gerek yönetim gerekse işletim çalışmalarının başarısı sistemin tümünü karakterize etmediği için sınırlı seviyede kalmaktadır. Ayrıca hidrolojik sistem içinde tüm süreçlerin birbiriyle etkileşim içinde olan dinamik bir yapıda olması, havza ölçeğinden küçük ölçeklerde gerçekleştirilen çalışmaların sürdürülebilir özelliğini çok büyük ölçüde kısıtlamaktadır. Havza ölçeğinde su kaynaklarında gerek miktar gerekse nitelik olarak, meydana gelen değişikliklerin gözlenmesi, herhangi bir olumsuz durumda ge-

rekli önlemlerin alınması açısından da büyük avantajlar sağlayacaktır. Havzanın bir bölümü için soran yaratmayan bir problemin diğer bölümü için zam«, içinde büyük soranlar yaratacağı düşünölmeli (taşkın, kirlenici deşarjı vb.), kaynağın korunması için sistemin bir bütün halinde incelenmesi sağlanmalıdır.

Mevcudiyeti havza, su kaynakları ile paralel olan birçok canlı için de havza bir ekolojik sınır özelliğı göstermektedir. Bu kapsamda havza sınırlarında geliştirilen bir su kaynak yönetimi, doğal olarak, birçok doğal kaynak ve canlı ilişkilerinin de bütün olarak inceleneyeğı bir yapıyı ortaya koymaktadır.

Avrupa Parlamentosu ve Konseyinin 2000/60/EC sayılı "Su Direktifi" incelendiğinde de genel yapının havza bazında bir idari düzenlemeyi desteklediğı görölmektedir. Konsey tüm üye devletlerin kendi ulusal sınırları dahilinde yüzeysel havzalarını belirleyerek bu bölgeler dahilinde direktif kurallarını uygulayacak yetkili makamın ve idari düzenlemelerin belirlenmesi, havzanın özelliklerinin, çevresel etkilerinin, su kullanımının analizlerini gerçekleştirilmesi ayrıca her havza için bir yönetim planının hazırlanmasını önermektedir,

İdari sınırlar dahilinde bir yönetim geliştirilmesi yaklaşımı, hidrolojik sistemin parça parça yönetilerek sistem davranışlarının ve ilişkilerinin tam olarak ortaya koyamayacağı gerekçesiyle genel olarak kabul edilmemektedir. Bu sebeple idari sınırlar' dahilinde karar verme yetkisine sahip kuruluşlar kendi bölgelerinde su kaynaklarının en

uygun işletimini sağlamak amacıyla kendi alanlarına özgü yönetim/işletim planları belirlemek yerine,, ait oldukları havza bazındaki uygulamalara dahil olarak daha sağlıklı ve etkin bir su kaynak yönetimi oluşturmaktadır.

Su kaynakları yönetiminde **sürdürülebilirlik**

Genel tanımı ile sürdürülebilirlik kavramı ekosistem kapsamında tüm elemanların (su kaynakları, bitki örtüsü, hayvanlar vb.) bağlı buldukları ortamlarda sistemin işleyişinde istenmeyen değişiklikler yaratılmadan, en iyi koşullarda gelecek nesillere devredilmesi prensibini içermektedir. Tüm dünyada yaygın olarak kullanımı, Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonunun "Ortak Geleceğimiz; (Our Common Future)"⁵, WCED (1987) yayını ile tanımlanması ile başlayan sürdürülebilir kalkınma kavramı; bugünün gereksinimlerini gelecek kuşakların da kendi gereksinimlerini karşılama olanaklarını elinden almadan karşılamak olarak belirtilmiştir.

Kavram olarak çok ideal bir yaklaşım olan sürdürülebilirlik aslında yönetim kavramı ile paralel hareket etmektedir. Fakat sürdürülebilirlik kavramının çok sıkı bir şekilde uygulanması mevcut kaynakların kullanımında önemli kısıtlamalar doğurmaktadır. Gelecek nesillerin gereksinimlerini karşılayacak olanakların sağlanması, bugünün gereksinimlerinin karşılanmasında önemli soranlar Yaratabilmektedir. Doğal sistem üzerinde hiçbir etki yaratılmadan gelecek nesillere bir miras olarak bırakılması, arzu

edilen bir yönetim olsa da günümüz koşullarındaki **yoğun** etkiler ve insanoğlunun her geçen gün artan gereksinimleri karşısında, doğal sistemlerin etkin yönetimine rağmen sistem içinde bazı değişiklikler¹ olması kaçınılmazdır. Bu süreçte önemli olan doğal sistemin kendini yenilemesi için gerekli fırsatların verilebileceği bir yönetim politikasının belirlenmesidir.

Bu kapsamda su kaynakları yönetim çalışmalarında temel amaç, kaynak üzerinde kalıcı **zararlar oluşturmadan**, hidrolojik sistemin işleyişini değiştirmeyecek ama günümüzün ve geleceğin gereksinimlerini de gözetecek bir sürdürülebilir potansiyelin belirlenmesi olmalıdır. Belirlenen sürdürülebilir potansiyel, yasal çerçeveler doğrultusunda su hakları gözetilerek ve sosyal ve ekonomik koşullar altında kullanım önceliği **ve türüne göre en uygun tahsisata da sahip** olmalıdır. Bu kapsamda yönetimin sürdürülebilir olmasının yanında diğer önemli bir faktör de etkin olması yani en uygun **kullanımın** gerçekleştirilmesidir (Meriç, 2003).

Sürdürülebilir potansiyel olarak tanımlanan kavramın su kaynakları sistem bileşenleri açısından anlamı, sisteme beslenme **ile** giren su **ile** işletilen miktar arasında bir denge **kurulması** prensibine dayanır. Bu kapsamda sürdürülebilir potansiyel, sisteme giren ve çıkan **su** bileşenlerinin uzun dönemlerde ilişkileri analiz edilerek, hidrolojik rejimde istenmeyen etkiler yaratmadan ve çevresel gereksinimleri de karşılayabilecek bir potansiyel olarak tanımlanabilir. Bir havzada, kullanılabilir yeraltı suyu potansi-

yelinin ifadesinde emniyetli verim,, havza verimi, **sürdürülebilir** verim gibi değişik kavramlar kullanılmaktadır, Bu kavramlar genellikle havza yeraltı suyu **rezervuanda** bir değişiklik yaratmadan her **yıl** beslenme **ile** yenilenen **su** miktarının kullanılabilir kısmını ifade etmektedir, Bu bakış açısı **ile rezervuarda bir** değişiklik olmayacağı için sürdürülebilirlik ilkesine uygun görünen bu terimlerin belirlenmesi ise çok farklı şekillerde **gerçekleşmektedir**. Ancak Bredehoeft (1997), **Sophocleous** (1997) ve (2000) yaptıkları çalışmalarda da **ayrıntılı** açıkladıkları gibi **çoğunlukla klasik emniyetli** verim, hesaplamalarının sürdürülebilir özellik taşımadığını belirtmişlerdir.

Klasik emniyetli verim yaklaşımı uzun yıllar ortalama beslenme miktarının %70-80'i olarak ifade edilmektedir. Bununla birlikte beslenmenin yıldan **yıla** değişiminin göz önüne alınmadığı, özellikle uzun yıllar ortalamaların içinde genellikle havza **su kullanımının** çok **az** olduğu **ve/veya** hiç olmadığı işletme öncesi dönem **ortalamalarından** elde edilen beslenme değerlerinin esas alındığı **düşünülürse** bu yaklaşımda rezervuarda değişiklik olmaması mümkün değildir. Sistemin temel girdisi yağış ile başlayan, ve boşalım **ile** sonuçlanan Kim süreçler bu işletme öncesi dönemlerdeki genel yaklaşımlar **ile tanımlanmakta** ve genel bir ifade ile ortalama beslenme olarak değerlendirilen emniyetli verim değeri tespit edilmektedir. Ancak özellikle su kullanımının çok az olduğu **ve/veya** hiç olmadığı işletme öncesi, sistemin dengede olduğu uzun dönemlerin

esas alındığı bir ortalama beslenme değerinin emniyetli potansiyel olarak kabul edilmesi sistem içinde istenmeyen etkiler yaratabilmektedir. İşletme döneminden önceki doğal koşullar altındaki uzun yıllar içindeki yağışlı dönemlerde sisteme giren yüksek değerdeki beslenme miktarı ile aynı periyottaki kurak dönemlerde meydana gelen daha az beslenme miktarının, incelenen dönem içinde genel olarak birbirini dengelediği düşünülebilir. Ancak bu durumda sistem içindeki işletme dönemlerinde çekim ile meydana gelen boşalım, sistemin dengesini bozmaktadır, işletme miktarı bu koşulda beslenme miktarındaki bir artış, depolamadaki değişim veya doğal boşalımdaki bir azalma ile karşılanabilmektedir. Bu durum hidrolojik sistem içinde yeni bir dinamik yapı oluşmasına yol açmaktadır. Bu durumdaki işletme bölgesine doğru gerçekleşen yeni beslenme, uzun dönem yağış değerlerinin ortalaması ile belirlenen beslenme değeriyle aynı olmamaktadır. Yeraltısuyu geliştirme işlemleri, sonucu doğal sistemin dengesinde yeni bir dinamik yapı meydana gelmekte ve sistem içindeki beslenme uzun yıllar yağış ortalaması değerinden bağımsız bir durum almaktadır. Söz konusu, beslenme değerinin yeraltısuyu gelişiminde kullanılması hidrolojik sistem içerisinde aşırı seviye düşümleri,, doğal boşalımların azalması ve/veya kuruması gibi istenmeyen çok önemli etkiler yaratabildiği gibi mevcut, su potansiyelinin hatalı kullanımına ve alan için elde edilecek verimliliğin azalmasına da yol açmaktadır. Bu verimlilik sadece su kullanımı açısından değil havza içindeki su

kaynakları ile ilgili tüm süreçleri ve genel olarak bölge ekonomisi ve sosyal durumunun bugünü ve geleceğini doğrudan, etkilemektedir.

Bu nedenle, havza için kabul edilecek sürdürülebilir verim, değeri, temel olarak uzun yıllar yağış ortalamaları ile belirlenen bir beslenme değeri yerine yeraltısuyu beslenmesinde meydana gelen konumsal ve zamansal değişimleri ve planlanan talepleri göz önüne alarak belirlenmelidir. Bu değer yeraltısuyu geliştirme işlemleri ile hidrolojik sisteme zarar vermeyen veya çok zorunlu durumlarda sisteme vereceği zararı kısıtlayan bir miktar' olarak belirlenmesi zorunludur. Genel bir ifade ile sürdürülebilir potansiyel ortalama beslenme değerinden önemli ölçüde küçük bir değer ile ifade edilmelidir.

Bu kaynakları kullanım önceliği ve tahsisatı

Su kaynağının kullanımında genel olarak tüm ülkelerin kabul ettiği öncelik, hayatın sürdürülebilmesi için gerekli olan temel gereksinimlerinin karşılanması prensibidir. Bu miktar karşılandıktan sonra mevcut su kaynağı diğer gereksinimlere göre en uygun şekilde paylaştırılır. Bu prensip çerçevesinde çoğu ülkenin su yasasında bulunan ve ülkemizde de Devlet Planlama Teşkilatının 2001 yılında Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı kapsamında hazırladığı "Su Havzaları Kullanımı ve Yönetimi özel ihtisas Komisyonu Raporu (DPT, 2001)" de belirtildiği gibi mevcut potansiyelin paylaşılmasında kullanım önceliği şu şekilde sıralanmıştır:

- 1) İçme ve kullanma ihtiyacı
- 2) Hayvanlar- ve doğal hayatın, devamı için gerekli su ihtiyacı.
- 3) Tarımsal sulama suyu ihtiyacı
- 4) Enerji, ve sanayi suyu ihtiyacı
- 5) Ticaret, turizm, balıkçılık vb. su ihtiyacı

Su kaynakları yönetim çalışmalarının başarısını kontrol eden temel süreçlerden biri, sürdürülebilir potansiyelin gerek mühendislik gerekse sosyal ve ekonomik yönlerden en uygun şekilde dağıtımının sağlanmasıdır. Bu dağıtım açıklanan kullanım önceliklerini göz önüne alınarak gerçekleşse de su kaynakları yönetiminde önemli olan bölge için en uygun ve etkin dağıtımın gerçekleştirilebilmesidir. Bu kapsamda su kaynak tahsisatının sadece hidrolik yapı ile değerlendirilmemesi, havza sınırları dahilinde tüm kaynakların en verimli kullanımını sağlayacak çok yönlü bir yönetimin parçası olması gerekmektedir, Her havzanın gerek hidrolojik yapısının gerekse ekonomik ve sosyal durumunun birbirinden, çok farklı olacağı düşünüldüğünde su kaynaklarının tahsisatı da bu koşullara uygun olarak farklı özellikler içerecektir.

Genelde su kaynakları tahsisatı, su hakkını düzenleyen yasalarla düzenlenmiştir., Su yasalarında genel olarak kabul edilen görüş suyun ticari bir ürün olmadığı, tarihsel bir miras olduğu düşünülerek kamu yararına kullanılması prensibine dayanmaktadır. Ülkemiz içinde tüm su kaynakları, devletin hüküm ve tasarrufu altındadır. Su kay-

naklarının araştırılması, kullanılması, korunması ve tescilli amaçlı bir çok yasa, tüzük ve yönetmelik bulunmaktadır,. Yeraltısulan ile ilgili işlemler 16.12.1960 tarihinde kabul edilen 167 sayılı "Yeraltısuları Hakkında Kanun" ve 167 sayılı kanunun tatbikatı ve aynı kanunun. 20,.. maddesi gereğince hazırlanan 8 Ağustos 1961 tarihli 10875 sayılı 'Resmi Gazete'de yayınlanan "Yeraltısulan Tüzüğü"nde yer almaktadır. Ayrıca yeraltı ve yerüstü, sularının potansiyelinin her türlü kullanım amacıyla korunmasında su kirliliğinin kontrol esaslarının belirlenmesi için gerekli olan hukuki ve teknik esasları ortaya koyan 9 Ağustos 1983 tarihli ve 287.2 sayılı Çevre Kanununa ek ve düzeltmede bulunan 4 Eylül 1988 tarihli, ve 1991.9 sayılı Resmi Gazete Me yayınlanan "Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği" 10 Haziran 1926 tarihli. 927 sayılı "Sıcak ve Soğuk. Maden Sularının istismarı ile Kaplıcalar Tesisatı Hakkında Kanun" ve 24 Temmuz 2001 tarihli 24472 sayılı Kaplıcalar Yönetmeliği ülkemizde su kaynakları kullanımı ve kalitesi ile ilgili temel yasalar olarak belirlenmiştir.

Bu yasalar kapsamında su kaynağının kullanımını faydalı kullanım olarak tanımlamıştır.. 167 sayılı yeraltısulan kanununa göre faydalı kullanım; "Yeraltısuyunun içmede, temizlikte, belediye hizmetlerinde,, hayvan sulamada, zirai sulamada, maden ve sanayide, sportif vs.*4esislerde kullanılması*" olarak nitelendirilmiştir. Bu kullanımın miktarı olan faydalı ihtiyaç ise; "Yeraltısuyunu kullanacak kimsenin faydalı kullanışları için muhtaç olduğu su miktarı" olarak tanımlanmıştır. Faydalı ihtiyaç miktarı, tahsis edi-

lecek maksada göre ilgili bakanlıkların fikirleri alınmak suretiyle Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, tamundan tayin ve tespit edilir.

Her ne kadar 167 nolu "Yeraltısulan Hakkında Kanun" gereği tüm yetki Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü üzerinde gözüksede de bu yasadan sonra, çok çeşitli devlet kurumlarının (Köy Hizmetleri, İller Bankası, Çevre Bakanlığı vb.) teşkilat ve vazifeleri hakkındaki kanunlarında kısmen bu yetkiye ortak olduğu görülmektedir. Bu durum su kaynakları yönetimindeki bir eşgüdüm sorunu yaratmaktadır. Her teşkilatın diğer teşkilatlardan bağımsız kendi başına su kaynakları ile ilgili çalışmalar sürdürmesi ve kararlar alması bütünlük bir yönetimin merkezi bir kontrolde yapılmasına olanak tanımamakta ve bütünlük bir havza yönetimi gerçekleşmemektedir. Bu kapsamda yönetim çalışmalarının daha verimli kılınabilmesi için su kaynakları ile ilgili araştırma, planlama,, projelendirme ve uygulama süreçlerinde merkezi bir yetkiye ve eşgüdüme ihtiyaç vardır.

Türkiyede Su Kaynakları Yönetimi

Su kaynakları ile ilgili araştırmaların geniş ölçekte belirleyebilmek için Türkiye, drenaj alanları itibarıyla 26 havzaya ayrılmaktadır ve DSİ merkez ve taşra •teşkilatları tarafından 1969 yılı sonuna kadar Türkiye'de takriben 342 ovanın tamamında ön inceleme aşamasında hidrojeolojik etüdüleri tamamlanmış ve yeraltısuyu potansiyeli açısından olumlu görülen 198 ovanın tamamında detaylı hidrojeolojik çalışmalar ger-

çekleştirilmiştir ve günümüzde de taleplere bağlı olarak her yıl münferit hidrojeolojik etüdüler gerçekleştirilmektedir., (DSİ, 1999). Fakat yapılan çalışmaların çoğu genel değerlendirmeler kapsamında kalmakta günümüz koşulları ve gelecek için ayrıntılı yönetim/işletim planları yapılmamakta; su kaynakları potansiyeli açısından çoğu bölge genel araştırma bilgileri, ile değerlendirilmektedir. Bu da çok değerli olan su kaynağı kullanımını üzerinde gerek yerel gerekse ülke bazında büyük belirsizlikler yaratmaktadır. Bu eksikliğin giderilmesi ancak hidrojeolojik sistemin, ve davranışlarının zaman, ve konuma göre ayrıntılı belirlenmesi, havza bazında tüm doğal kaynakların ilişkileri ile ortaya konacağı bütünlük yönetim çalışmaları ile gerçekleşebilir, Bu kapsamda heterojen yapının ve değişimlerin, doğru olarak ortaya konması için mevcut sistemde eksik olan bir veri tabanı, çalışmasının çok kısa zamanda gerçekleştirilerek; su kaynakları ile ilgili tüm süreçlerin analiz edilebileceği bir bilgi sistemi içinde yer alması uzun vadeli, yönetim çalışmalarının başarısı için gereklidir. Ayrıca mevcut durumda bütünlük bir su kaynakları yönetimini desteklemeyen gerek yasal, gerekse idari yapı sorunlarının en kısa sürede ortaya konarak çözülmesi gerekmektedir.

Ülkemizde su kaynakları yönetimi ile ilgili geliştirilmiş ve havza bazında yönetimin. ve bu yönetim için önerilen idari yapının en ciddi şekilde ele alındığı çalışma Burak vd. (1997) tarafından hazırlanan "Ulusal Çevre Eylem Planı: Su Kaynaklarının Yönetimi" isimli 30 maddelik bir eylem planıdır. Bu-

rak vd. (1997) çalışmalarında Türkiye için su kaynakları yönetiminin, suyun hem ekosistemin parçası bir doğal kaynak hem de kalite ve miktarına bağlı olarak kullanım amacı değişebilen bir madde olarak kabul edilmesi temel yaklaşımı üzerine kurmuşlardır. Ayrıca bu özelliği ile su kaynaklarını hem ekolojik, dengenin korunması hem de su gereksinimlerin karşılanabilmesine yönelik olfak üzere korunması gerektiğini ve suyu kullananın bedelini ödemesi stratejisine dayanan "Entegre Su Kaynakları Yönetimi"ni önermişlerdir. Genel yapısı ile plan şu aşamaları içermektedir:

-öncelikle su yönetimi için ülkemiz mevcut idari yapısının, sürdürülebilir bir kalkınma modelinin uygulanması için tam anlamıyla uygun olmadığı ve bu yapının yeniden şekillendirilmesi bu amaçla, mevcut birikimi değerlendiren fakat mevcut kurum, ve kuruluşların (DSİ, İller Bankası, Köy Hizmetleri,, EİEİ, Orman Bakanlığı,,Tanım Bakanlığı) yeniden organize edilmesi gerekliliği;

-Mevcut hidrolojik havzaların belirlenerek her havza için. temel görevi ilgili kuruluşların uygulamaları arasında koordinasyon sağlamak ve havza bazında mevcut veri tabanını kullanarak suyun rasyonel dağıtımını yapmak olan bir havza yönetim biriminin oluşturulması;

-Oluşturulacak bu havza yönetim birimlerinde halen su kaynakları yönetiminde fonksiyonu olan ve doğal kaynakların yönetimini üstlenen kurum, ve kuruluş temsilcilerinin görev yapması, ve havzalar bazında merkeze bağlı teşkilatlar ile örgütlenmeleri;

-Oluşturulan havza yönetim birimlerinin havzadaki su kullanıcıları ile birlikte su kaynaklarının planlanmasına yönelik çalışmalar yaparak., taslak havza yönetim planları hazırlaması;

-Taslak planlan takiben havza yönetim birimlerinin planlama ve işletme modelleri geliştirmesi;

- Havza yönetim ve ulusal su planları hazırlamak ve bu planların kalkınma planları ile uyumunu gözetmek, havzaların yönetim planları arasındaki uyumu sağlamak ve planlama sürecinde havza yönetim birimleri ile DPT arasındaki koordinasyon için ilgili kuruluşların merkez teşkilatının temsilcileri ile birlikte Çevre Bakanlığı ve DPT temsilcilerinin, görev yapacağı. "Ulusal Koordinasyon Birimi"nin kurulması;

-Projelerin, görevli kamu kuruluşlarının merkez ve taşra teşkilatı tarafından uygulanması;

-Havza yönetimi kapsamında mevcut devam eden yatırımların, onaylanan yeni projelerin havza yönetim birimleri tarafından denetlenmesi.

Ayrıca Burak vd. (1997) tüm bu yönetimin gerçekleştirilmesi, için su kaynak yönetimi ve gelişimi ile ilgili yasal düzenlemelerin acilen yapılması, gerekliliğini ortaya koymuşlardır. Düzenlenecek yasalarda suyun, kullanımını-ile ilgili devlet kontrolü derecesi, sorumluluklar ve koordinasyon mekanizmasının çok ayrıntılı düzenlenmesi ve kullanan öder, kirleten öder, suyu koruyan desteklenir prensiplerinin bulunması gerekliliğini vurgulamışlardır.

"Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı" doğrultusunda hazırlanan "Su Havzaları Kullanımı ve Yönetimi özel İhtisas Komisyon Raporu (DPT, 2001)^M isimli çalışmada Türkiye'nin mevcut su ve toprak kaynaklarının durumu ve bugüne kadar izlenen politikalar açıklanmış, yapılması planlanan yasal ve kurumsal düzenlemeler, öngörülen yatırımlar ve su ve toprak kaynakları üzerindeki sorular ve önleyici çalışmalar raporlanmıştır. Bu çalışmada su kaynaklarının bütüncül yönetimi ve geliştirilmesini,, sulakalan ekosistemlerinin işlev ve değerinin korunmasını ilke edinen ulusal sürdürülebilir su politikası oluşturulması genel olarak amaçlanmıştır. Bu amaca ulaşılması için mevcut su kaynakları idari sisteminde DSİ kuruluş ve vazifeleri ile su kullanıcı birlikleri kanununda yasal düzenlemeler yapılması gerekliliği ve su kanununda devletin su yetkisinin açıkça belirtilmesi, su kullanım önceliklerinin, su kullanım bedellerinin belirlenmesi ve kirleten öder ilkesinin mevcut olması gerekliliğini öngörmüşlerdir.

Ülkemizde havza bazında su kaynakları yönetimine yönelik yapılan uygulama çalışmalarına Hallaji ve Yazıcıgil (1996), Meriç (2003) ve Şakıyan ve Yazıcıgil. (2004) örnekleri sayılabilir. Hallaji ve Yazıcıgil (1996) çalışmalarında deniz suyu girişi problemi yaşayan Hatay-Ezrin kıyı akifer sisteminin en uygun işletiminin sağlanması için yedi adet yeraltı suyu yönetim modeli geliştirerek, alan için uygun pompalama politikaları belirlemiştir, Meriç (2003) çalışmasında Akarçay Havzası yeraltı su kaynakları potansiyelinin günümüzdeki ve gelecek-

teki ihtiyaçlar doğrultusunda sürdürülebilir kullanımı ve bu potansiyelden maksimum faydayı sağlayacak şekilde tahsisatı için bir su kaynakları yönetimi geliştirmiş ve bu yönetimi Coğrafi. Bilgi. Sistemi (CBS) tabanlı bir karar destek sistemi ile desteklemiştir. Şakıyan ve Yazıcıgil (2004), Küçük Menderes Havzası akiferinin yeraltı suyu potansiyelini belirleme ve yeraltı suyu yönetim planı geliştirmeye yönelik bir çalışma gerçekleştirmiştir. Söz konusu çalışmada Küçük Menderes akifer sisteminin emniyetli verim ve optimum işletim limitlerini ortaya koymak üzere alternatif yeraltı suyu yönetim senaryolarının sistem, üzerindeki etkileri ayrıntılı şekilde değerlendirilmiştir.

Sonuçlar ve Tartışmalar

Havza bazında gerçekleştirilen su kaynakları yönetim çalışmalarında kullanılabilir verim değeri hesaplamalarının hidrolojik sistemin dinamik yapısını göz önünde bulundurması ve sistemde istenmeyen etkiler yaratılmadan emniyetli işletilmesi,, kaynağın sürdürülebilirliği açısından çok önemlidir. Bu kapsamda klasik emniyetli verim hesaplamaları yerine hidrolojik sistem bileşenlerini zaman ve konumun, bir fonksiyonu olarak, değerlendiren ve su kaynağının miktar kadar kalite açısından da korunmasını sağlayan sürdürülebilir verim değeri belirlenmelidir. Söz konusu sürdürülebilir verim değerinin belirlenmesi işlemleri sırasında çeşitli matematiksel modelleme uygulamaları, ayrıntılı istatistik! çalışmalar gibi nümerik değerlendirmeler, etkin bir araç olarak hidrolojik sistemin davranışlarını ortaya koyması açısından kullanılmalıdır. Sürdürü-

lebilir verim, değerinin belirlenmesinde göz ardı edilmeyecek önemli bir hususta çevresel gereksinimlerin her koşulda göz önüne alınması gereklidir. Kullanılabilir verim değeri belirlenirken su kaynak sisteminden maksimum kazancın sağlanması amacının yanında ekosistem içindeki diğer sistemlerin işleyişinde değişimlere neden olunmamasına dikkat edilmelidir,

Havza su kaynakları yönetimi için ülkemizde idari yapıda bir düzenleme gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bu konuda ülkemizde gerçekleştirilen çalışmalarda üzerinde özellikle durulan düzenleme şu şekilde önerilmektedir: Havza içinde su kaynakları yönetimi yetkisi, havza içinde bu kaynaklar ile ilgili görev yapan kurum, kuruluşların yanında bölge idari yapısında görev alan karar vericiler ve su kullanıcılarının katılımı ile oluşturulacak bir "Havza Yönetim Komisyonu"na verilmelidir. Havza yönetim komisyonunun mevcut sistemde yasal olarak su yönetimi hakkına sahip olan ve kuvvetli idari ve teknik kadroya sahip merkez ve taşra teşkilatları ile Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü başkanlığı ve eşgüdümü ile oluşturulması en uygundur. Havza yönetim komisyonu tarafından oluşturulacak "Havza Yönetim-İşletim Modelleri" kapsamındaki çalışmalar tüm havza yönetimlerinin kontrolünden sorumlu "Merkez Birimi"nde karara bağlanarak, havza içinde uygulamaya geçilecek ve ilgili kurumu ve kuruluşlar da (DSİ, Köy Hizmetleri, Tarım Bakanlığı, İller Bankası, Çevre Bakanlığı, İl Özel İdare, Belediye vb..) kendi yetki sınırları dahilinde havza yönetim planı doğrultusunda çalışmaları

larını sürdürmelidir. Genel anlamda su kaynakları yönetimi ile ilgili görev yapan sektörler ve kurumlar arasında çok iyi bir koordinasyon sağlanmalı,, su kaynakları yönetimi ile ilgili tüm konular bir eşgüdüm altına toplanmalıdır. Su kaynakları sistemi için bu eşgüdümün havza bazında gerçekleştirilmesi, sisteminin doğal sınırları dahilinde bir bütün olarak ele alınması için gerekli ön koşuldur.

Ülkemizin mevcut su kaynakları hukuki yapısı da havza bazındaki uygulamayı destekleyecek düzeyde değildir. Bu amaçla ülkemiz için gerek su yasaları gerekse su kaynakları ile ilgilenen kurum, kuruluşların vazifelerini gösteren yasalarda bir revizyona ihtiyaç bulunmaktadır. Bu sebeple su kaynaklarından yönetimi konusunda gerek karar verme gerekse araştırma amaçlı görevler üstlenen kamu kuruluşları, yerel yönetimler ve üniversitelerin bir araya gelerek havza yönetim/işletim çalışmalarını bir standart dahilinde düzenlemeleri gerekmektedir. Öncelikle su kaynakları için gerek miktar gerekse nitelik gözlemleri için bir standart oluşturulmalı, eldeki tüm bilgiler bir havza veri sisteminde depolanmalıdır. Bu kaynağın işletilmesi ve korunması amacıyla çeşitli tarihlerde çıkarılmış Kanun, Kanun Hükmünde Kararname, Tüzük ve Yönetmeliklerin yanı sıra günümüzde çalışmalarına devam eden 4^ü r^a P^a Birliği uyum yasaları çerçevesinde yürütülen düzenlemeler tek bir çerçevede birleştirilerek bir "Su Kanunu" çıkarılmalıdır.

Mevcut su yasasında bulunmayan, ama su kaynağının verimli olarak kullanılması

için gerekli bir koşul da suyu kullanan bedelini öder politikasının su yasası içerisinde yerini alması gerekliliğidir. Genel, görüş olarak bir kamu malı olarak görülen su kaynakları ekonomik bir değer olarak değerlendirilmelidir. Mevcut sistem içinde su kullanımında bir fiyat uygulaması bulunmamakta ve bu kaynağın ilgili kurum ve kuruluşlar tarafından karşılanan kuruluş maliyetleri uzun dönemler içinde bile geri dönmekte, mevcut borçlar da belirli dönemlerde silinmekte veya faizsiz olarak hiçbir değeri olmayacak şekilde geri ödenmektedir. Fakat su kaynakları üzerine yapılan yatırımların kendi kendini karşılaması zorunludur. Bu amaçla su bedelleri, ayrıntılı olarak belirlenecek ve kullananın suyun bedeli zamanında ödenmesini sağlayacak, bir sistem devreye sokulmalıdır.

Su kaynaklarının, kullanımı havza içindeki diğer kaynak grupları içinde çok önemli bir parametredir. Havza kaynaklarının en verimli kullanımı tüm havza kaynakların birlikte doğru olarak kullanılmasını da zorunlu kılmaktadır. Verimlilik ve sürdürülebilirlik için sadece su kaynağının, sistem içindeki yeri değil, su-toprak-bitki üçgeni içindeki tüm ilişkilerin bütün olarak incelenmesi gereklidir. Bu amaçla su kaynakları konusunda gerek yasal düzenlemeler gerekse havza bazındaki, planlar toprak ve tarım politikaları ile birlikte değerlendirilmelidir.

Değerlendirilen Belgeler

Bredhoeft, J., 1997, Safe yield and water budget myth, *Groundwater*, 35(6), 929 p.

Burak, S., Duranyıldız, L, Yetiş, Ü. 1997, Ulusal Çevre Eylem Planı: Su Kaynakları Yönetimi. Devlet Planlama Teşkilatı, Ankara, 116 s.

DPT, 2001, Su havzaları kullanımı ve yönetimi özel ihtisas komisyonu raporu. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, DPT 2555, ÖİK 571, Ankara,, 198 s.

DSİ, 1999, Etüt ve Değerlendirme Şube Müdürlüğü Yeraltısu Araştırma Faaliyetleri. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, DSİ Jeoteknik Hizmetler ve Yeraltısu Daire Başkanlığı, Ankara, 36 s.

Hallaji, K., Yazıcıgil, H., 1996, Optimal management of a coastal aquifer in Southern Turkey. *Journal of Water Resources Planning and Management*, Volume 12.2, Issue 4, 233-244 p.

Sophocleous, M., 1997, Managing water resources system: Why "safe yield is not suitable". *Groundwater*, 35(4), 561 p.

Sophocleous, M., 2000, From safe yield to sustainable development of water resources-The Kansas experience, *Journal of Hydrology*, 235, 27-43 p.

Şakıyan, J., Yazıcıgil, H., 2004, Sustainable development and management of an aquifer system in Western Turkey., *Hydrogeology Journal*, 12(1), 66-80 p.

Meriç, B.T., 2003, Akarçay (Afyon) Havzası su kaynakları yönetim modeli Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeoloji (Hidrojeoloji) Mühendisliği Anabilim Dalı Doktora Tezi, Beytepe, Ankara, 127 s (yayımlanmamış).

WCED, 1987, Our Common Future, World Commission on Environmental and Development (Brundland Commission) Oxford Univ. Press., N:4.



JEOLJİ MÜHENDİSLİĞİ DERGİSİ

YAYIM AMAÇLARI VE KURALLARI, YAYINA KABUL İLKELERİ

AMAÇ

JEOLJİ MÜHENDİSLİĞİ DERGİSİ

- insan, ile YerKüre arasındaki etkileşimlere ilişkin bilgi ve deneyimleri daha güvenli ve daha rahat bir yaşam ortamı sağlamak doğrultusunda, doğal çevreyi gözeterek, insanın hizmetine: sunmayı amaçlayan Jeoloji Mühendisliği mesleğinin günlük yaşamdaki yemi ve önemini, daha, etkin bir şekilde 'yansıtmak,
- Bu alanda, ulusal ve uluslararası gelişmeleri Jeoloji. Miihendislerinin bilgisine sunmak»
- Konu ile doğrudan/dolaylı etkinliklerde bulunan bilim adamları, .araştırmacılar, mühendisler ve diğer uygulayıcılar arasındaki bilgi ve deneyim, iletişimini güçlendirecek ve hızlandıracak kolay erişilebilen, geniş .katımlı bir' tartışma, ortamı sağlamak ve yayma olanağı yaratmak.
- Türkiye'nin, sosyal ve ekonomik kalkınmasını yakından ilgilendiren jeolojiye ilişkin sorunların daha etkin çözümünü sağlamak açısından büyük önem taşıyan lajnmlararası işbirliğinin başlatılmasına katoda bulunmak,
- Türkçenin jeoloji mühendisliği alanında bilim dili olarak geliştirilmesini, ve yabancı sözcüklerden anndınlmasını özendirmek

gibi amaçlara, sahiptir..

KAPSAM VE NİTELİK

JEOLJİ MÜHENDİSLİĞİ DERGİSİ ulusal ve uluslararası platformda yerbilimlerinin uygulamaya dönük alanları ile ilgili çalışmalar yapan herkesin katkılarına açıktır. Bu çerçevede

- S İnsanın yaşamını etkileyen jeolojik süreçler ile mühendislik yapılan ve bunlara ilişkin sorunlar ve çözümler
- S Jeolojik kaynakların yönetimi ve ekonomik değerlendirmesi
- S Doğal ve yapay kirleticiler ve ekosisteme etkileri
- S Jeolojik anıtların korunması
- S Jeolojik sorunların çözümüne katkıda bulunan arazi ve laboratuvar yöntem ve tekniklerinin geliştirilmesi

ile ilgili kuramsal ve uygulamalı çalışmaları kapsayan, ürünler, Yayın Kumlunun değerlendirmesinden geçtikten sonra Jeoloji Mühendisliği Dergisinde yayınlanır.

Jeolojinin uygulama, alanlarına, ilişkin her türlü, çalışma Jeoloji Mühendisliği. Dergisinin yayın, amaçlarına uygundur. Bununla birlikte» çalışmaya, konu olan sorunun kullanılan, teknik ne olursa olsun» bilimsel yöntemlerle ele alınması ve jeolojinin uygulama alanlarına, ilişkin, olması aranan temel nitelikler .arasında olacaktır. Çalışmanın, daha önce: Türkçe yayımlanmamış olması gerekmektedir.. Jeoloji Mühendisliği. Dergisi 'nde beş Mir' yazı yayınlanmaktadır;

- 1- ELEŞTİREL İNCELEME (Review Paper): Editörlerin. daveti üzerine veya bilgisi dahilinde hazırlanan, jeoloji mühendisliğinin, herhangi bir alanında halen kullanılmakta olan teknik, yöntem ve yaklaşımların .günümüz teknolojik gelişimleri ve kendi deneyimleri. ışığında, inceleyeni, bu açıdan öneriler geliştiren yazılardır. Yazı 'uzunluğu konuya 'bağlı olarak değişebilir. Yayın Kuruta incelemesi, zorunluluğu, yoktur.
- 2- ARAŞTIRMA MAKALESİ (Research Article): Özgün. bir çalışmanın sunulduğu yazıdır. Kurumsal temel, yeterli

miktar ve nitelikte veriye dayalı bulgu ve sonuçların ayrıntı-Lanya değerlendirildiği bölümleri içermelidir'. Yazının toplam, uzunluğu 6000 sözcük eşdeğerini (10 JMD sayfası) aşmamalıdır. En az iki yayın kumlu üyesi tarafından incelendikten sonra, yayınlanır..

- 3- TEKNİK NOT (Technical Note): Herhangi bir süreç veya. tekniği., kuramsal temel., yeterli, veri, ve ayrıntılı, değerlendirilmeye dayanmadan sunan ve amacı bu. süreç veya teknikleri kullanabilecek, yerbilimcilere duyurmak olan özgün yazıdır.. Yazının, uzunluğu 5000 sözcük eşdeğerini (5 JMD sayfası) aşmamalıdır. En az iki yayın kurulu üyesi tarafından incelendikten sonra yayınlanır..
- 4- ARAŞTIRMA NOTU (Research Note): Henüz tamamlanmamış, eksik veri, ve bulgularla, yüzeysel değerlendirmelere dayah kendi içinde tutarlı, özgün deneysel, uygulamalı veya. kuramsal, araştırmaların önsonuçlanm veya. bulgularının sunulduğu yazıdır. .Amaç,, okuyucuya güncel bir konuya ilişkin bir çalışmanın ön bulgu ve sonuçlarını duyurarak konu. üzerinde tartışma ortamı yaratmak» konunun, gelişmesine başka, araştırmacıların katkılarını sağlamaktır. Yazı. uzunluğu 5000 sözcük, eşdeğerini (5 JMD sayfası) aşmamalıdır, En az iki yayın, kurulu üyesi tarafından incelendikten, sonra yayınlanır..
- 5- GÖRÜŞ-YORUM ve YANITLAR (View, Comment and Reply): Dergide 'yayınlanan yazılar hakkında her- türlü görüş,, yorum, ve bunlara, ilişkin yanıtlan içerir. Editörlerin uygun, gördüğü uzunlukta yayınlanır.

YAZILARIN DEĞERLENDİRİLMESİ VE YAYINA KABUL İLKELERİ

JEOLJİ MÜHENDİSLİĞİ DERGİSİ Editör Miğüne 2 mür arm-la 1.2 punto harberie vortfims ve 3 nüsha halinde ulaşan yazılar, öncelikle içerik, sunum, yayım, kuralları,, vd. yönlerden Editörlük tarafından incelenir ve daha sonra değerlendirilmek üzere en az İki Yayın. Kurulu üyesine gönderilir. Yayın Kurulu üyelerinden gelecek görüşler' doğrultusunda yazının doğrudan, az veya önemli ölçüde düzeltilmesi koşuluyla yayımlanmasına veya reddine Editörlükçe karar' verilir ve sonuç yazarlara bildirilir.

Yayın Kurulu üyelerinin, birbiriyle çelişen görüş bildirmeleri durumunda Editörlüğün, bir karara varabilmesi için yazı, üçüncü bnf Yayın Kurulu üyesine gönderilir. Yayın Kurulu üyeleri, gerekli görürlerse yazılan düzeltilmiş, haliyle tekrar görüp değerlendiril- .. rebilirler.

Yazarlar, Yayın Kurulu Üyelerinin ve Editörlüğün yaptığı eleştiri, öneri ve düzeltmeler arasında katılmadıkları, hususlar olduğunda bunları ayrı bir sayfada gerekçeleriyle birlikte açıklamalıdır. --

Gönderilen yazılar,, *JEOLJİ MÜHENDİSLİĞİ DERGİSİ*nde yayımlansın, veya. yayımlanmasın yazarlara geri iade edilmez.

YAZIM DİLİ

JEOLJİ MÜHENDİSLİĞİ DERGİSİ 'nde yayın dili olarak "Türkçe" ve "İngilizce" kullanılmaktadır. Derginin oldukça, geniş, bir yurt: dışı aboneliği, ve sürümü olduğu için, Türkçe -makalelerin, *kabulden .sonra "Genisleâbnis Mr İmmüzce Özet" nki ya- • zıhnası gerekmektedir. Dergide,, ayrıca yazıların başlıkları, özetleri ve tüm çizelge- ve resimlemelerin açıklamaları Türkçe: ve İngilizce olarak iki dilde birlikte verilmelidir,,*

Osmanlılarda Madencilik

Mining - Structure Of Ottomans

Ahmet **KARTALKANAT**

MTA Araştırma Planlama ve Koordinasyon Dairesi Başkanlığı, Ankara

ÖZ

Osmanlı imparatorluğunda,, madencilik yapısını, Arazi Kanunnamesi (1858) yayınlanana, kadar merkezden (İstanbul) madenin bulunduğu, yörelerdeki. Emin⁹lère, Nazırlara, Valilere, Beylerbeylerine, Yaya ve Müsellem Beylerine, Yörak Çeribaşlanına, Maden Müfettiş ve Mübaşirlerine:, yörenin Ağyan[^] Zabit ve Diğer ilgili kişilerine yazılan hüküm, ferman, berat,, temessük (borç senedi) gibet belgelerden ve bunlara karşılık yazılan, cevabi yazılardan anlamaklayız:,,

Osmanlı madencilik, "teşkilat yapısını", "maden mülkiyetini"¹ ve "madenlerin işletme tarzları" ile "cevherin nakli" gibi bilgileri Başbakanlıkla bağlı, Devlet Arşivleri Genel Müdürlüğü'nün muhafaza ettiği vesikalar ile defterler (Divan-ı Hümayun, Darphane Ahkam. Defteri,, Maden Kalemi ve Tapu. Defterleri v.s.) ve Kanunnamelerden öğrenmek mümkündür.

Osmanlıların her döneminde yeni maden yataklarının bulunmasına çok önem verilmiştir. "Arayıcı**" adı verilen kişiler maden bakımından olumlu olabilecek yerlere gönderilerek araştırmalar yaptırılmıştır.

Madenlerde çalışanların tüm vergilerden muaf tutulmuş ve askeri kesimden sayılmışlardır.

Madencilerin kendi aralarında ya da başkalarıyla olan sorunları Maden Eminleri tarafından, şeriat kurallarına göre çözüme kavuşturulmuştur,.

Osmanlı'larda üç ayrı şekilde maden işletmeciliği olmuştur,. Bunlar;

- 1-Devlet (miri) tarafından, işletilen madenler,
- 2-Devletin gözetimi altında işletilen madenler,
- 3-Belirli bir süre kesime vermek (iltizam) yöntemiyle işletilen, madenler şeklindedir,.

Osmanlılarda madencilik, teşkilatı darphaneye bağlı olarak yürütülmüştür. Bu teşkilat, yapısını kabaca; "A-Madenlerin. yönetimi, B-madenlerde çalışanlar,. C-madenlerin güvenliğini sağlayanlar" olmak üzere üç- ayrı kategoride incelemek mümkündür.

ABSTRACT

The structure of mining in The Ottoman Empire can be understood by using documents such as; verdict (hüküm), command (ferman), brevet (beraat) voucher (temessiik) which by the centre to administrator (Emin), minister of state (nazır), chief of crops (yörük çeribaşı), mine inspector (maden müfettişi) and ushers (mübaşir), a ğyan, military officer (zabit) and related persons of mining region until the acceptance of Field Law (1858).

It is possible to learn some informations such as; mining organisation structure, mine ownership and mining models with mineral transfer during the Ottoman period from the documents, notebook (Divan-ı Hümayun, Darphane Ahkam Defteri, Maden Kalemi and Tapu Tahrir Defterleri etc.) and laws in the Government Archives related to the office of Prime Minister, in detail

The Ottomans have given great importance to find new ore deposits. The persons called the "prospector" were given a tax in order to investigate promising areas.

Mine workers were free of all taxes and accepted as in military section.

Problems between miners and the other people were solved by the administrator of mine according to Muslim Conanical Laws in place.

The different mining operations of the Ottomans are as follows;

- .1. Mine operated by the Government,*
- 2. Mine operated under the surveillance of Government,*
- 5. Mine operated by special permission for a certain time.*

The mining operations of the Ottoman Empire was under the Ministry of Mines. It is possible to examine this organisation in three different categories; A- the direction of mines and C- the persons responsible for the safety of mines.

GİRİŞ

Osmanlı İmparatorluğu'nda 1858 yılında Arazi Kanunnamesi yayınlanana kadarki madencilikle ilgili yapıyı, merkezden (İstanbul) madenin bulunduğu yörelerdeki Eminlere, Nazırlara, Kadınlara, Valilere, Beylerbeylerine, Yaya ve Müsellem, beylerine, Yörük ve Çeribaşlarına, Maden Müfettiş ve Müşabirlerine, o yörenin Ağyan, Zabit ve

ilgili kişilerine yazılan hüküm, ferman, beraat, temessilk (borç senedi) gibi belgeler ve bunlara karşılık yazılan cevabi yazılardan anlamaktayız. •

Merkezden madenin bulunduğu yöredeki ilgililere gönderilen yazıların birer sureti madencilikle ilgili işlemler darphane nezaretine bağlı olduğundan- darphanenin maden kalemi dosyalarında,, bazıları da mevkufât başmuhasebe ve defterdarlık ka-

temlerinde muhafaza edilmiştir. Madenlerin bulunduğu yerlerden,, merkeze yazılan yazıların suretleri de, aynı yörenin bağlı olduğu şer"i mahkeme sicillerinde saklanmıştır.

Osmanlılar¹ dönemindeki madencilik yapısını Başbakanlıkla bağlı Devlet Arşivleri Genel Müdürlüğüne muhafaza edilen belgelerden ayrıntılı bir şekilde öğrenmek mümkündür. Bu arşivdeki Vesikalar, Defterler ve Kanunnameler ayrı ayrı incelendiğinde, madenlerin işletme tarzı, işletme teşkilatı, maliyeti, üretimi,, miri hisseleri, depolanması, nakli ve dağıtım hakkında oldukça ayrıntılı bilgiler bulmak mümkündür. Bunlara kısaca göz atmakta yarar vardır.

Vesikalar : Değişik cins ve ebat-taki kağıtlara, muhtelif yazı çeşitleri (sıyakat, talik, divani, rık'a, nesih... v.s.) ile yazılmış olup, altın, gümüş, bakır, • demir, kurşun, güherçile ve kükürt hakkında ayrıntılı bilgiler vermektedir. Bu vesikalar üç şekilde tasnif edilmişlerdir. Bunlar; a) Cevdet Tasnifi, b) İbnül Emin Tasnifi, C) Ali Emiri Tasnifi şeklindedir.

Defterler : Arşivlerde değişik içeriklere sahip defterler vardır. Bunların başlıcaları şunlardır ;

a) Divan-ı Hümayun Defterleri: iki •yüzi aşkın defter bulunmakta olup, en eskisi H.960 (M. 155.2) tarihlidir. Değişik ebat ve hacimde olup, farklı konuları içermektedir.

b) Madenlere Ait Darphane Ahkam Defterleri: Toplam dört-beş tane olup,, orta

boyda 400-500 sayfalıktır. Yalnız madenlere ait bilgiler vermektedir.

c) Maden. Kalem Defterleri: Arşivde bulunanların sayısı 20 kadardır. Bazıları madenlerin gelir gider hesaplarını, bazıları da gelir-gider hesaplarıyla birlikte, madenlerin 15-20 yıllık tüm sorunlarını içermektedir.

d) Tapu ve Tahrir Defterleri: Değişik yörelere ait, farklı tarihlerde yazılmış defterlerdir, Her defterin başında içeriğinde yazılı olan konularla ilgili kanunname sureti yazılıdır. Bu defterlerde Yörüklerin, yaya ve müsellemlerin, kürecilerin, evladı Fatihan'ın (Rumeliye ilk gelip yerleşen halk) teşkilat yapısı ve ilk ocaklardaki yamak ve eşkincilerin, timar ve dirlik sahiplerinin kayıtları mevcuttur., Bu defterlerde kayıtlı olan kişilerin bağlı oldukları kurallar, hak ve sorumlulukları ile yerine getirmesi gereken yükümlülükleri belirtilmiştir.

Kanunnameler: Bazı vesikalarda geçen "Maden Kanunu Üzere" ya da "Adet ve Kanun Üzere" gibi ibareler, maden işlerine tatbik edilen bir takım kanunnamelerin olduğunu göstermektedir. Bu kanunnamelerden biri Bosna'da yayınlanmıştır. Çağatay (1942) H.951 (M. 1544-45) tarihli bir kanunname bulunduğunu, ayrıca Başbakanlık Arşivinde H.1170 (M. 1756-57) yıllarında yazıldığını ileri sürdüğü, Darphane ve Mesukat kısmının 377 no.lu vesikasının, kanunname mahiyetinde olduğunu ve Gümüşhane, Keban, Ergani madenlerinden bahsettiğini ileri sürmüştür. Yazar ayrıca bu kanunnamelerin dışında Fatih Sultan Mehmet

ve Kanuni Sultan Süleyman kanunlarında, madenlerde çalışan reaya, müselleme, yaya, Yörük, emekli sipahizadelerin hukuki statülerinde bahsetmektedir.

Osmanlı İmparatorluğu'nun resmi dininin İslam olmasından ötürü, diğer kurumlarda olduğu gibi, madencilik alanında da İslami esasların etkili olması kaçınılmazdır. Bu açıdan madenciliğin yapısını görmeden önce İslam hukukunda madencilığe yaklaşımı incelemek gerekir.

Bu konuda Maverdi, İslam hukukunda madenlerin zahiri ve Batini olmak üzere ikiye ayrıldığını belirtmektedir. (Çağatay, 1942).

Zahirî Madenler: Antimuan, tuz, petrol, zift gibi madenlerdir., Bu madenlerin,, suda olduğu gibi, herkesin yararlanmasına açık olduğu, ve imtiyaz için bir izne gerek olmadığını belirtmiştir.

Batinî Madenler: Altın, gümüş, demir ve bakır gibi bir emek sonucu elde edilen madenlerdir. Maverdi bu madenlerin işletilmesi hakkında "Bu ve benzeri madenler bir eritme ve tasfiyeye tutulsun, tutulmasın Batini madenlerdir. Bunların ihale ve işletilmesinde iki önemli husus vardır. Birincisi •olumsuzdur ve herkesin üzerinde ortak bir hakka sahip olduğu madenlere benzemesinden ileri gelir. İkincisi olumludur. Buna göre madenler üzerinde rüçfaan hakkına sahip mültezimlerin,, madenler üzerinde başkalarının yararlanmasını engelleme hakkı bulunmaktadır" demektedir.

Bu konuda iki farklı görüş ileri sürülmektedir. Bu görüşlerden birincisine göre "uzun. zamandan beri madeni işleten mültezime mülkiyet hakkı tanınmalıdır.. Diğer

mallarında olduğu gibi maden de onun mülkiyetinde olup, yaşadığı müddetçe üretim yapılmıyor olsa bile madeni satabilmeli ya da miras yoluyla varislerine bırakabilmelidir".

ikinci bir görüş de "arazi üzerinde mülkiyetin olamayacağını, 'üretim sürdüğü müddetçe, hiç kimsenin arazi veya madene dokunamayacağını, ancak üretime ara verildiği zaman madenin kişinin mülkiyetinde kalamayacağını ve ortak eşya haline gelebileceğini" ileri sürmektedir.

İslam hukukunda madenlerin mülkiyeti hakkında çeşitli yazarlar farklı düşünceler ileri sürmektedir. Bunlardan Ebu Yusuf, harici madenlerde mülkiyetin olmaması gerektiğini, çünkü bunların toplumun ortak yararına sunulması gerektiğini ifade etmiştir.

Yine Corci Zeydan Maverdi'den alıntı yaparak, zahiri madenlerin umumun yararlanmasına bırakıldığını, Batini madenlerin de 1/5 oranında vergi karşılığı (hums vartatı) isteyenlere ihale ettiğini,, hatta madenlerden elde edilen bu verginin Abbasiler döneminde büyük bir yekûn oluşturduğunu belirtmektedir., (Çağatay, 1.942).

Osmanlıların ilk dönemlerinde madenlerin mülkiyeti ve işletme tarzı hakkında bir belge bulunmamaktadır. Ancak. H. 1075 (M. 1664-65) tarihli bir belgede Üsküp ve Kratova nazırı olan Süleyman Paşa, Trebce sınırında bulunan bir araziye H, 1071 (M. 1660-61) yılında onbin akçe vererek mülk edinmiş ve bu arazilerde bulunan madenleri sermaye koyarak işletmiştir*.

* Başbakanlık Arşivi (BA), İbnü'l Emin Tasni, Madenler Kısmı,, No: 78; Cavat Tasnifi, Darphane ve Meskubat kısmı, No: 1896

Yine H. 1112 (1700) tarihli* bir belgeye göre, Sidre Kapsa civarında İzomam adlı bir karyede babasından kalan bir madeni otuz yıldır çalıştıran şahsın elindeki madeni miri (devlet) adına almak isteyen Maden Emni'ne, şahsın, şikayeti üzerine yazılan fermanında, adı geçen madenciye mirinin ya da başka birisinin hiçbir suretle müdahalede bulunamayacağı belirtilmiştir. Yine Kerkük Baba Gfırgür nef. madenlerine yapılan müdahale üzerine merkezden yazılan (Aİtınay, 1931) ferman ile, adı geçen madenin H 1049 (M, 1639-40) yılında yazılan bir beratla sınırlarının çizildiği ve Nefcizadelere bırakıldığı belirtilerek, hiç kimsenin miri adına da olsa madene müdahale edemeyeceği ifade edilmiştir.

Şahısların işlettiği madenlerden "humusu miri" adı altında miri hissesi alınmakta, ancak bir işletme yeni açıldığı zaman, yapılan yatırımlar üretime dönüşüncüye, yani işletme kara geçinceye kadar, miri hissesi alınmamaktaydı.,

Maden işletmesine sahip kişi eğer madeni işletmemiş ve terk etmiş, ayrıca işletmenin miri (devlet) tarafından faaliyete geçirilmesine onay vermişse ancak o zaman devlet tarafından üretim yapılabilmekteydi.

* Bu vesikalar Başbakanlık Arşivinde üç şekilde tasnif edilmiştir. Bunlar;

1- Cevdet. Tasni: Darphane» Meskukat, iktisat, Askeri, Evkaf, Bahriye, Hariciye, Maliye kısmı gibi alt bölümleri vardır. Madenlerle ilgili bilgiler Darphane ve Meskukat kısmındadır.

2- İhnüll Emin Tasnifi: Bu tasnif Madenler, Darphane ve Meskukat vs.. gibi bölümlere ayrılmıştır. Madenlere ait bilgiler toplu halde bulunmaktadır.

3- Alı Emin Tasnifi: Bu tasnif saltanat dönemlerine göre ayrıldığından, madenlerle ilgili bilgiler ve belgeler dağınık durumdadır

Bir şahsın mülkiyetinde olan arazide bulunan madenler eğer arazi sahibi tarafından işletilemiyorsa, yani madeni •üretim geçirecek ekonomik güçten yoksunsa, o zaman devlet devreye girmektedir. Eğer tespit edilen, maden ekonomik ise, arazinin mülkiyetine bakılmaksızın, yatak işletmeye açılmakta ve arazi sahibine herhangi bir hak tanınmamaktaydı.

OSMANLILAR'DA YENİ MADENLERİN BULUNMASI ve BUNLARIN İŞLETİLMESİ

imparatorluğun her döneminde, yeni maden yatakları bulma işine çok önem verilmiştir. Devlet tarafından görevlendirilen ve "Arayıcı" denilen kişiler, maden bakımından ümitli olabilecek yerlere gönderilerek araştırmalar yaptırılmıştır**. Ayrıca maden ihbarında bulunanlara bazen ödül verilerek, bazen de işletmeye açılan ocaklarda bir görev verilerek maden arama işi özendirilmiştir. Bundan dolayı halk, maden bulma olasılığı olan yerleri haber vermiş ya da merkeze numuneler götürmüştür.

Maden bakımından umutlu olan yerlerde araştırma yapmak üzere görevlendirilen **Arayıcılar a engel olunmaması, hatta yaptıkları çalışmalarda yardımcı olunması için, gidilen yörenin esnaf ve ayanına ya da ileri

** H. 1208 (1793) yılında Ergani, Keban ve Tevfik madenleri emniğine tayin edilen Abc i Bey, Malatya sancağında bulunan Şiru, Gürgür, Ka'la ve Burp yörelerindeki gümüş ihbarı için, araştırmalar yapmak üzere görevlendirilmiştir (B A Cevdet Tasnifi, Darphane ve meskukat kısmı, No: 1195). Yine HL1139 (1726) yılında "Sarı Mütesselim" lakaplı bir kişiye yapılan maden ihbarlarını değerlendirmek ve Diyarbakır, Erzurum, Van ve Sivas yörelerinde incelemelerde bulunmak üzere ferman yazılmıştır (BA Cevdet Tasnifi, Darphane ve meskukat kısmı, No: 15).

gelenlerine hitaben fermanlar yazılmıştır, Zira yöre halkı bu tür çalışmalarını engelleme yoluna gitmiştir. Çünkü madencilik ya da o günün deyişiyle "KürecUik" jridukça zor ve yöre halkına ağır yaptırımlar¹ getiren bir uğraş alanıdır.

Madenlerde çalışanlar bir çok vergiden ayrı tutulmuşlardır. Kendi aralarında ya da başkaları ile olan sorunlarda valiler ya da kadılar müdahale edememekte, bu sorunlar Maden Emin'leri tarafından bir karara bağlanmaktadır. Maden ocaklarındaki çalışmaların sekteye uğramaması için madencilerin İstanbul'a ya da başka bir vilayete gitmelerine izin verilmemiş, soranlar yerinde çözüme kavuşturulmuştur.

Maden ocaklarının odun ve kömür ihtiyacı ile madende çalışan işçilerin zahire ve erzakları civardaki yerleşim, birimlerinden sağlanmıştır. Madenler sarp ve dağlık yerlerde bulunduğu için eşkiya saldırılarına maruz kalmıştır. Örneğin Espiye madenine Çepni eşkiyası çeşitli aralıklarla saldırılar¹ düzenlemiştir. Madenin ve madencilerin güvenliğini sağlamak için muhafızlar görevlendirilmiş, yol gûzargahlarındaki kadılara buyruklar yazılmış, madenlerin civarında güçlü beyler ya da bazı aşiretler iskan ettirilmiştir. Madenlerde çalışanların ve o yerin güvenliğinden sorumlu olanların bulunduğu yeri terk etmeleri ya da ayrılmaları yasaklanmıştır. Böylece madende çalışan işçiler, ustalar ve diğer görevlilerin kısa bir süre için bile olsa yerlerine bir kişiyi bırakmadan ocaktan ayrılmaları yasaklandığından, üretim devam ettiği müddetçe babadan oğula

geçen yıllarca,, hatta nesillerce süren bir işçi kesimi doğmuştur*.

Halkın bu kadar zor olan çalışma koşullarının yanı sıra,, yörenin ileri gelenlerine, askeri ve mülki yöneticilerine dış güvenliğini sağlama, madencilerin ihtiyaçlarını karşılama, ocakların levazımahını temin etme gibi görevleri yerine getirmesi yükümlülüğü getirilmiştir. Tüm bu nedenlerden ötürü, gerek halk, gerekse yörenin ileri gelenleri madenlerin aranması ve bulunmasını, bulunan madenlerin işletilmesini bazen fiilen, bazen de zorluk çıkartarak engelleme yoluna gitmişlerdir,

Tüm. bu engellemelere rağmen, tespit edilen bir madenden alınan numune analiz edilip, ekonomik olabileceği öngörüldüğü zaman, küçük çapta, pilot işletme denebilecek ölçüde üretime geçilmekte ve ocağın verimi, gelir-gider durumu ile çalıştırılacak işçi ve usta sayısı tespit edilerek işletme sermayesinin ne kadar olacağı ve madende görevlendirilecek, karyelerin (köy) hangileri olacağı kararlaştırılarak, adeta bir ön çalışma ya da fizibilite çalışması yapılmıştır.

Bir madenin ekonomik olacağı ve işletilmesinde yarar olduğu testait edildiğinde, ilk önce etrafında bulunan yerleşim birimleri küreci yazılarak, bazı vergilerden (tekalifi örfiye, tekalifi şakka vs.) ayrı tutulmakta

* Prustadlık ve ustabaşılık çalışabilecek yaşta oğlu bulunduğu müddetçe babadan oğula geçmiştir.. H. 1211 (M, 1798) yılında Çama-d ı kazasında Bereketi Madeninin usfabaşısı Nalbantoğlu Hacı Ali vefat ettiğinde yerine büyük, oğly Mustafa tayin edilmiştir. (BA Cevdet Tasnifi, Darphane ve Meskukat Kısmı, No: 237, 1586)., Yine Keban ve Ergani madenleri prustad basısı ihtiyar ve hasta olduğundan,, görevi oğluna devredilmiştir. (B.A. Cevdet Tasni Darphane ve meskukat kısmı, No: 1453),.

ve madene odun kömür getirmek için görevlendirilmekteydi. (Altınay, 1931). özellikle miri madenlerde çalışan,, top gülleri demir top •yuvarlağı ve kurşun fındık dökmek, gibi işleri yapan, yaya, Yörük ve müsellemlerin bu görevlerinde altı ay kalma zorunluluğı bulunmaktaydı. Bu altı aylık sürede ya tüketecikleri yiyeceklerini birlikte getirmek ya da kendileri temin etmek zorundaydı. Altı aylık eraak oldukça büyük bir ağırlık teşkil edeceğinden, bunları civar köylerden ücreti karşılığı temin etmek için ocaklarda çalışan yamaklardan ellişer akçe alınmaktaydı. Madencilerin ihtiyaçlarını karşılamakla görevlendirilen civardaki köy ve kasabaların Kadı ya da Ayanı tarafından maden ocaklarına gönderilen un, bulgur vs. gibi yiyecekler, Maden Eminleri tarafından günlük bedelleri üzerinden alınmakta ve parası tahsil edilerek, erzaklar çalışanlara dağıtılmaktaydı,

Madenler devlet tarafından işletildiği zaman yukarıdaki uygulama yapılmaktadır.. Ancak,, Osmanlılarda maden işletme şekli oldukça farklıdır. Devlet tüm madenleri işletmemiş daha çok bir iltizama vermek suretiyle ya da üretimden 1/5 oranında vergi almak koşuluyla madenin başına bir Emin atayarak işletme yöntemini benimsemiştir. Yalnız, demir yuvarlak, kurşun fındık ve top dökmek gibi askeri amaçlı olan işlerde üretim devlet tarafından yapılmış ve buralarda yayaları, müsellimleri ve Yörükleri sırasıyla, çalıştırmıştır. (Altınay, 1931), Devlet, madenciligi ve madencileri daima korumuş ve desteklemiştir, özellikle kıtlığın baş gösterdiği zamanlarda, madenin veriminin azaldığı ya da etrafındaki ağaçların kesile kesile

tükenip daha uzaklardan ağaç getirilerek maliyetin yükseldiği durumlarda çalışanların yevmiyelerini yükseltmiş ve aldığı cevherin fiyatını arttırmıştır .

Bunların dışında maden ocaklarında çalışan işçi ve ustalara zaman zaman avans ve madencilere de kredi desteğinde bulunulmuştur '.

Madenlerde çalışanların barınmaları için binalar, depolar ve hangarlar yapılmıştır. Maden işlerinde çarkları döndürmek, dolapları çekmek, cevher, pasa ve diğer malzemeleri taşımak için kullanılan hayvanlar için ahırlar ve samanlıklar inşa ettirilmiştir.

Özellikle sarp ve ücra yerlerde bulunan işletmeler çoğu zaman. eşkiyalann, asilerin ve devlete başkaldıranların saldırısına uğramıştır. Daha çok altın, gümüş ve demir üretimi yapılan ocaklara yapılan bu saldırılar sonunda üretilen cevher ile birlikte çalışanların paraları, erzakları, hayvanları gasp edilerek ocaklara büyük zararlar verilmiştir. O dönemlerde bir okka demirin fiyatının bir işçi yevmiyesinden da fazla olduğu göz önüne alınırsa yapılan saldırıların nedeni daha iyi anlaşılır. Ekonomik nedenlerin yanı sıra siyasi nedenlerden de ocaklar basılmış ve tahrip edilmiştir. Celali isyanları sırasında Kastamonu-Küre'de bulunan bakır madeni birkaç defa saldırıya uğramış, 'kuyu ve lağımlar tahrip edilmiş ve su ile doldurulmuştur. Bundan dolayı Küre madenlerinde

* BA Cevdet Tasni, Darphane ve Meskukat kısmı» No: 484, 783,889» 2018,2465,2387, iktisat kısmı, No: 478,956

" BA bnül Emin Tasrifi, Madenler Kısmı No: 71,105, Cevdet Tasni Darphane ve meskukat kısmı No: 203.2401

uzun süre üretim yapılmamış ve atıl kalmıştır. Anadolu'da Keban ve Ergani madenlerine de saldırlar olmuştur. Yine Espiye madenine Sinamili Aşireti saldırıda bulunmuştur.

Bu salamlardan ötürü devlet madenlerin ve madencilerin güvenliğini sağlamak için yeteri kadar piyade, süvari,, levent, sekban veya martalos ile yörede bulunan aşiretleri görevlendirmiştir. Böylece, maden bulunan yerler adeta güvenliği sağlanmış ayrı bir eyalet, özerk bir bölge statüsüne kavuşmuştur,

OSMANLILARDA MADEN İŞLETMECİLİĞİ

Arazi kanunnamesi (M. 1858) yayınlanana kadar madenlerin hukuki yapısı ve işletme tarzları hakkında birbirinden ferıdı, değişik yöntemler uygulanmıştır., Bu farklılık zamana ve yöreye göre olabildiği gibi, madenin çeşidi, işletilmesindeki amaç, yöresel ihtiyaçlar ile Devlet (miri) "in çıkarlarına göre de değişikliklerle? göstermiştir. Farklı işletme ve yönetim tarzı olan Osmanlı madenciliğinde, değişik ve karışık terimler kullanılmıştır.

İmparatorluğun diğer kınımlarında olduğu gibi madencilik alanında da mevcut kurallar ve nizamlara uyulmuş, farklı bölgelerde yer alan madenlerin işletilmesi daha önce işletilen maden yatakları örnek alınmak suretiyle olmuştur. Anadolu'daki maden işletmeciliği için Keban, Ergani ve Gümüşhane maden yataklarındaki sistem, Rumeli'nde bulunan maden yatakları içinde

Sidrekapsa, Kratova ve Novaberde yataklarında uygulanan yöntemler örnek alınmıştır.

Osmanlılarda, madenlere ait yazılı فرمان, hüküm, berat ve yazışmalarla, bunlara verilen cevaplar incelendiğinde, üç ayrı şekilde maden işletmeciliği olduğu görülür.

Bunlar;

I- Devlet (miri) Tarafından İşletilen Madenler

II- Devletin Gözetimi altında İşletilen Madenler

III- Belirli Bir Süre Kesime Vermek (iltizam) Yöntemiyle İşletilen Madenler şeklindedir(Şekil 1).

I. Devlet (Miri) Tarafından İşletilen Madenler

Devlet tarafından işletilen madenleri, işletenler ve işletme farklılıklarından ötürü üç ayrı şekilde incelemek mümkündür.

Bunlar ;

a) Devlet Görevlilerince Yapılan işletmeler v

b) Ücretli işçiler ve Reaya. Tarafından Yapılan işletmeler

c) Ham Cevherden ücreti Ksişılığında Alet Yapılan işletmeler Şeklindedir.

a) Devlet **Görevlilerince** Yapılan işletmeler

Bu tür işletmeler daha çok devlette görevli piyade, yaya, müsellemler, Yörük ve sipahizadeler tarafından yapılmaktadır. Bunlar¹ dışında bazı vergilerden ayrı tutulmuş kesimler ile esirler kullanılarak işletilen yataklar da bulunmaktadır.



Şekil 1. Osmanlılarda Maden İşletmeciliği.

Özellikle askeri amaçlar için kullanılan madenlerin işletmelerinde devlet görevlileri istihdam edilmiştir. Demir cevheri, genellikle **top** yuvarlağı, **gülle** ve bumbara yapımında, bakır cevheri ise **top** dökmek, gemi yapımı gibi askeri amaçlı işlerde kullanılmıştır. Barut yapımında ise **guhërçile** ve kükürt gibi madenler değerlendirilmiştir. Adı geçen bu madenlerin işletmelerinde daha çok askeri kesim **çalıştırılmıştır**. Savaşların olmadığı banş dönemlerinde dahi demir, bakır, guherçile ve kükürt işletmelerinde çalışan

bu kesim, altın, **gümüş** gibi diğer madenlerde çalıştırılmamıştır. Ocaklarda çalışan askeri kesim kendi içinde çalışan madene göre **de** bir iş bölümü yapmıştır., örneğin yayalar, müsellemler ve Yörükler daha çok demir **yuvarlak**, gülle ve top dökmek **gibi** alanlarda *, çalışmışlardır. Emekli **sipahizadeler** ise guherçile ile barut işletmelerinde ücretlerinden başka herhangi bir bedel almadan altı ay kadar sırasıyla çalışmışlardır.

Biraların dışında, H, 1133 (M: 1720) tarihli bir belgede* Kastamonu-Kttre bakır işletmesi için yazılan bir ferman; "Daha önce gönderilen yüz tane esirin, orda yapacakları bir işleri kalmadığından, gönderilen mübaşirin yanına yeteri miktarda muhafız verilerek, bir tekinin bile kaçmasına mahal vermeden geri gönderilmeleri." istenmektedir. Bu da ocaklarda zaman zaman esirlerin de çalıştırıldığını göstermektedir.

Maden işletmelerinde istihdam edilen bu kesimlerin dışında, maden yataklarına yakın yerlerde bulunan yerleşim, birimlerindeki halk, bazı vergilerden (Avarız, Bedeli Nüzul, Bedeli Lağım, Tekalifi Örfiye ve Tekalifi Şakka'nın bir kısmından ya da tümünden) muaf (ayrık) tutularak, maden işlerinde müsellemler (yol işlerinde sorumlu asker) olarak çalıştırılmışlardır. Bu müsellemler ayrıca kömür taşımak, odun, sırik, kütük kesmek, cevher taşımak, ve dökümcülere yardım, etmek gibi görevleri de yerine getirmişlerdir. Bunlara bazen bir miktar ücret verildiği de olmuştur.

b) Ücreti İşçiler ve Reaya Tarafından Yapılan İşletmeler

Bu yöntem daha çok yeni bulunan ya da üretim yapılarak cevherinin önemli bir kısmı alınmış olan yataklara uygulanmaktadır. Madenciler için ekonomik olmayan bu tür yatakların işletilmesi, Devletin bir Nazır tayin ederek, usta, amele ve diğer gereçleri sağlaması şeklinde olmaktadır. Daha çok güherçile ve barut işletmelerinde kullanılan bu yöntemde, yapılan masraflar¹ ve sağlanan gelir devlete ait olmaktadır.. Bu tür işletmelerde çalışanlar yevmiyeli olduğundan, fazla

üretim yapılamamakta, ayrıca yatağın geliştirilmesine yönelik çalışmalar istenen düzeyde olmamaktadır.. Tüm bu nedenlere bağlı olarak işletmeler zarar ettiğinden bu yöntem terk edilmiştir.

c) Ham Cevherden Ücret Karşılığında Alet Yapılan İşletmeler,

Bu yöntem daha çok top dingili, kazma, balta,, kürek, Mlüng, mıh, at nalı, keser gibi askeri amaçlı alet yapımında uygulanmaktadır. Bazı durumlarda ham cevher vererek, işçiliğine belli bir ücret ödeme şeklindeki bu uygulama top yuvarlağı, gülle, bumbara yapımında tatbik edilmiştir. Ayrıca güherçile üretimi ve barut imalinde de çoğu zaman bu model görülmektedir.

H. 1092 (M. 1681) yılında. Samakov ve Sofya'da imal. ettirilen top dingili, kazma, keser, kürek, balta... vs. nin okkasına, işçiliği ile birlikte onbeşer akçe, at nalının dört tanesine ondörder akçe, katır nalının dört tanesine oniki akçe, üç nal mihına birer akçe ücret verilerek satın alınmıştır, Yine ELİ 109 (M. 4697) yılında Pravuşta atölyelerinde yapılan yuvarlak ve humbara'nın okkasına dörder akçe işleme ücreti ödenmiştir.** H:1120 (M. 1708) yılında Pravuşta da işletilen siyah barutun okkası, (1283gr.) kükürdü miri (devlet) tarafından karşılanması koşuluyla, yirmi sekiz buçuk akçeye ihale edilmiştir . Bu belgede ayrıca barutun hangi maddelerden üretildiği, hangi oranda kanşttnlacağı, kükürt ve güherçilenin fiatlan ve işçiliği hakkında da ayrıntılı bilgi bulunmaktadır. (Çağatay, 1942),

* BA Cevdet Tasnifi, Darphane ve Meskukat; Kısmı No: 1623

* Divan-ı Hümayun Mühime Defterleri No: V, yaprak 2986
" BA Kami Tasni» Mâdenler kalemi defterleri Mo 5178/13 yaprak 46,50

** BA Kamil Tasni, Maden Kalemi Defterleri No: 5185/20

II- Devletin Gözetimi Altında İşletilen Madenler

BE yöntem daha çok imparatorluğun gelişme döneminde, altın, gümüş, bakır ve kurşun gibi ticari amaçlı olan madenler için uygulanmıştır.

Bu işletme şekline göre; madenin bulunduğu yöreye devlet (miri) tarafından bir fişin atanmaktadır. Bulunan madenin rezervi ve ekotömlüğü göz önüne alınarak atanan Emin'e madeni işletmesi için devlet tarafından sermaye (kredi) verilmektedir. Atanan Emin bu **sermayeyi**, madeni işleten madencilere borç olarak ya da faizle vermektedir. Devlettten kredi alan madenci bir ölçüde bağımsız olarak madeni işletmektedir. Madencinin **aldığı** kredi ve devlete ödemesi gereken vergi **ya** yıl sonunda ya da fırınlardan üretim, yapıldıkça cevher olarak alınmaktadır. Alınan cevherin fiyatı devlet tarafından belirlenmektedir. Madencinin devlete ödeyeceği vergi oranı, yani "miri **hissesi**" madenin cinsine,, maliyetine ve zamana göre **değişiklikler göstermektedir**.

Madencilere, bunların dışında '%amaf' adı altında yardım mahiyetinde bir miktar para da verilmektedir.

Maden **yataklarının** işletmesi için, madencilere kredi anlamında borç verilen paralar ya doğrudan doğruya hazine tarafından nakden ödenmekte ya da o yörede bulunan ve devletin belli bir kira karşılığı arazi tahsis ettiği bir "**mukataa**" tarafından tahsis edilmektedir,

Osmanlılarda maden hangi şekilde işletilirse işletilsin, maden yatağının ve civarının emniyeti ve güvenliği daima devlet, tarafından sağlanmıştır.

III- Belirli Bir Sflre Kesime Vermek (İltizam) Yöntemiyle İşletilen Madenler

Bu yöntem her ne kadar daha önceleri küçük ölçekli maden **yataklarına uygulanmışsa** da, daha çok imparatorluğun, ekonomik açıdan açmazlara düştüğü son dönemlerinde uygulanmıştır. Bu yöntemde maden yatağı ekonomik açıdan **güçlü** olan kişilerin sorumluluğuna (uhdesine) veya anlaşma yapılan sflre kadar, belli miktarda cevher verilmesine karşılık bırakılmıştır.*

Bir de beylik arazilerin içinde yer alan ve maden içeren arazilerin kiralalarının belli bir kısmını, peşin alarak maden yatağını işletme şekli bulunmaktadır. Halkın üzerinde yaptığı olumsuz etkiler ve sistemin kendisindeki aksaklıklardan ötürü bu yöntem terk edilmiştir,

OSMANLILARDA MADENCİLİK TEŞKİLATI

Osmanlılarda madenciler genellikle askerlerden oluşmaktaydı. Vergilerini kadı-askerler (kazasker) toplamaktaydı. Daha önceleri reaya olan bir kişi, maden işleriyle uğraştığı **zaman** artık o kişi reaya"dan (halkköylü) ayır: edilmekte ve askeri kesimden sayılmaktadır, Maden işlerinde çalışan halk kesimi arasında herhangi bir ayırım yapılmamakta, **yalnız** gayri **Müslimlerden "cizye-i seriye" adı** altında bir vergi alınmaktaydı.

Osmanlı **İmparatorluğunda** madenciler ya da o zamanın deyimiyle "Küreciler" oldukça büyük Bir topluluk oluşturmuşlardır. Anadolu'da bulunan Ergani, Keban, Gümüşhane,, Bozkır ve Küre maden işletmelerine oranla daha küçük çapta bir işletme o-

* BA Cevdet Tasni» Darphane ve Meskukat kısmı, No: 489,724; Divan-ı Hümayun Defterleri, No.X, Varak12a

lan Bilecik demir işletmelerinde H.967 (M. 1560) yılında altı bin kişinin çalıştığı göz önüne alındığında madencilik alanında çalışan kişilerin sayısının oldukça fazla olduğu görülür. Anadolu'dan başta Rumeli'nde bulunan. Kialova, Sidrekapsa, Novaberde ve Samakov gibi büyük ölçekte üretim yapan işletmelere' odun-kömür ve kütük taşıyan, ham ya da işlenmiş cevheri nakleden, ocaklarda çalışanların yiyecek ve içeceklerini temin eden civardaki halkla birlikte muhafızlar ve ocakların güvenliğini sağlayan askeri kesim de dikkate alındığında madencilik alanında çalışan ya da yardımcı olanların büyük bir nüfus oram oluşturduğunu söylemek mümkündür.

Osmanlılarda çok geniş bir istihdam olanağı sağlayan madencilik, ekonomik açıdan da devletin önemli kaynaklarından birisini oluşturmuştur, örneğin 16. Yüzyılda Gümüşhane'deki işletmelerin yıllık geliri devlet bütçesinin % 5'ini karşılamıştır ki bu azımsanacak bir oran değildir.

Tüm madenciler, Maden Eminlerine bağlıydı. Madencilerin kendi aralarındaki anlaşmazlıkları ve başkaları ile olan sorunları Maden Eminleri tarafından çözümlenmiştir. (Altınay, 1931) Osmanlı İmparatorluğunun 2,3. padişahı IIL Ahmet tarafından yayınlanan H.İ138 (M.1726) ve Kİ 141 (M. 1729) tarihli iki ayrı fermanında, sırasıyla "izne giden fırın ustalarının Maden Eminlerinden izin almaları ve yerlerine bir mutemet bırakmalarını, fırınların mutlaka çalışır durumda olmalarını" emretmiştir.

Görüldüğü gibi madenlerde çalışanların yerlerine birisini bırakmadan çalışma alanında ayrılmaları yasaklanmıştır.

Osmanlı İmparatorluğunda madencilik alanında uğraş verenler aşağıdaki şekilde üçe ayrılabilir;

- A- Madenlerin Yönetiminde yer alanlar,
- B- Madenlerin Güvenliğini sağlayanlar,
- C- Madenlerde Çalışanlar' (Şekil 2).



Şekil 2. Osmanlılarda Madencilik Yapısı.

A- Madenlerin Yönetimi

Madenlerin yönetim işiyle ilgili olan kişiler; Emin'ler, Kadı ve Naibler, Katipler, Mute-metler, Mütesellimler, Piyade ve Yaya Bey-leri,, Yayabaşlar, Çeribaşları, Subaşlar,, Primikürler, Maden Müfettişleri, Vezzan ve Kantarcılar'dır. Bunların görev ve yetkileri aşağıda verilmiştir.

Emin : JMferkezi 'hükümet (Der-saadet) tara-fından işletmenin başına atanan Emin, deği-şik şekillerde ifade edilmektedir,, Amir, Na-zır, 'Mültezim, .Amil vs.. diye adlandırılan Emin'in başlıca görevleri şunlardır:

- Atandığı işletmeyi •üretime ge-çirmek için öncelikte amele, ya-ya, yörük, müselleme gibi işçilerle ustaları temin etmek
- Temin edilen işçi ve ustaların i-simleri görevleri ve eğer gereki-yorsa kefillerini bir deftere kay-detmek,
- Her gün düzenli bir şekilde ma-den katibi ya da mutemedi, vası-tasıyla yoklama yaptırmak,
- Belirli süreler için işletmede gö-rev yapan Yörük müselleme ve piyadelerin görevlerinin bitimin-de ayrılmalarına onay vermek,
- İşletme için gerekli olan odun, kömür, kütük, mürdesenk (doğal kurşun oksit) gibi hammaddeleri zamanında temin etmek,
- Taşıma işlerinde kullanılan hay-vanların yem ihtiyaçlarını temin etmek,
- Geçici olarak iş yerinden ayrılanlara izin kağıdı vermek ve ayrı-lanların yerine işçi temin etmek,

- İşletmenin tüm sorunlarıyla ya-kında ilgilenmek ve merkezle di-yalog halinde bulunmak,
- İşletmenin sermayesini temin etmek, eğer o civarda maden yö-netiminin yararlanmasına bıra-kılmış bir "mukalaa" (kira karşı-lığı, verilen arazi) varsa, gerekli tahsilatı yapmak,,
- İşletilen madenin gelirinden miri hissesini ve diğer vergileri tahsil etmek,
- İşletmenin gelir-gider tablosunu yani bilançosunu çıkartmak (Bu bilanço çıkartılırken, bir yıl için-de çalıştırılan amele ve usta sayı-sı ile ödenen ücret, kullanılan odun, kütük, kömür, demir, çelik, tulum, mum, çıra vs. miktarı ile üretilen cevher miktarının kayıt-lan tutulmaktadır. Üretilen cev-herden elde edilen saf cevher miktarı ile miri hissesine Äsen pay ve çalıştırılan ocak sayısı Emin tarafından kaydedilmekte-dir. Tutulan bu defter bulunulan yörenin kadısına onaylatılarak bir sureti mahallinde saklanırken bir sureti de merkeze gönderil-mektedir),
- İşletmede kullanılan ölçü ve tar-tıların doğruluğunu merkezden gönderilen tartılarla mukayese ederek kontrol, etmek,
- Gerektiğinde madenlerin güven-liğini sağlamak için muhafız ta-yin etmek ve bunun için hüküm yayınlamaktadır.

Maden Eminlerinin aldıkları ücret, işletmenin büyüklüğüne, çıkartılan cevherin önemine ve Maden Emin'inin bürokrasideki yerine göre değişiklikler göstermekteydi. Anadolu'da işletilen madenlerin Eminleri, Trakya'da çalıştırılan Madenlerin Eminlerine göre daha fazla ücret almaktaydılar.

Osmanlı Arşivlerindeki belgelere göre, Keban madeni Emin'ine (M. 1740-41) yıllık 7500 kuruş,, Sidrekapsa madeni Eminine (M. 1705-6) yıllık 2000 kuruş, Ergani Emin'ine (M, 1740-41) yıllık 7500 kuruş, Kratova madeni Emin"ine (M. 1702-3) yıllık 3000 kuruş ücret verilmiştir .

Kadılar ve Naibler : İşletmenin bulunduğu yörede görevli olan kadı veya naibler (kadı yardımcıları) madencilik işlemlerinin şeriat kurallarına uygun şekilde yürütülüp yürütülmediğini gözetmekle görevliydi. Maden için görevlendirilen Ernin'e yazılan ferman ya da beratların bir nüshası yörenin kadı ya da naibine gelmektedir. Kadı veya naibler, maden işletmesi için gerekli olan odun, kömür, kütük, işçiler ve hayvanlar için yiyecek ve yer gibi işlerin sağlanmasında Maden Emin'ine yardımcı olmaktadır. İşletmede çalıştırılmak üzere alınan amele yada • reaya'mn serial kurallarına, tarafsızlık ilkesine ve hakkaniyet ölçülerine uygun şekilde alınıp alınmadığını tetkik etmekteydiler.

İşletmenin bilançosunu incelemek ve onaylamak ile amele yoklama defterlerini kontrol etmek kadı ve naiblerin görevleri arasındaydı. İşletmeyi daha önce yöneten maden Emin*i ile yeni Emin arasındaki sorunlar ile Emin ve işçiler arasındaki anlaş-

mazlıkları çözüme kavuşturmak kadı veya naiblerin yaptığı başlıca işlerden idi. Ayrıca devir-teslim işlemlerine de hakemlik yapmaktaydılar.

Kadı ve Naibler'in bu işlemler için bir ücret alıp almadıkları bilinmemektedir.

Katipler: Maden işletmesinin büyüklüğüne ve kapladığı alana bağlı olarak katip sayısı bir veya birden fazla olabilmekteydi. Katipler Maden Emin ya da Nazır* ların emri altında çalışmaktaydılar¹, İşletmeye ait kayıtları defterlere geçirmek ve emin'in bulunmadığı zamanlarda onlara vekalet etmek görevleri arasındaydı.

Ücret olarak bazen yevmiye, bazen de yıllık ücret almaktaydılar. Başbakanlık Arşivinin Madenler Kalemi Defterleri incelendiğinde, katiplerin değişik işletmelerde farklı ücretler aldıkları görülür Buna göre;

Sidrekapse madenlerinde (M. 1705) 40-80 akçe yevmiye, îrjane madeninde (M. 1715) 30 akçe yevmiye alırlarken, M. 1736 yılında Keban'da yıllık 500 ve M. 1742 yılında Ergani'de yıllık 1500 kuruş ücret almışlardır.

Mutemetler: Günümüzdeki Ayniyat memuru, ya da Ambarcıya karşılık gelmektedir.. İşletmeye ve çalışanlara gerekli olan malzemeyi satın alıp, düzenli şekilde yerlerine dağıtımını yapmakla görevliydi, Örneğin demiri ya da çeliği çilingirlere tartı ile verdikten sonra bunlardan yapılan aletleri yine tartı ile teslim alıp ücretlerini ödemekte ve be aletleri gerekli yerlere iletmekteydiler. Bunların dışında çalışanların işbaşı yapmalarını denetlemek, görevlerini yerine getirip getirmediğini kontrol etmek ve yoklama defteri tutmak gibi işleri de yapmaktaydılar.

Bu işler karşılığında aldıkları ücret günlük 20-40 akçe .arasında değişmekteydi.

* B.A. Cevdet Tasnifi, Darphane ve Meskukat kısmı, No: 171; kamil Tasni, Madenler kalemi defterleri. No: 5190/251 b

Mütesellimle]*: Buldukları yörede vergi tahsilatı yaparak ham cevherin istanbul'a naklinde nezaret görevini yerine getirmekteydiler. Ayrıca iaşenin sağlamlasında görevlendirildikleri de olmuştur, Aldıkları ücret konusunda bir kayda rastlanmamıştır.

Piyade (Yaya) ve Müsellem Beyleri: Taşrada oturup, savaş sırasında ordulara katılan ve savaş süresince ulufe alıp, savaş sonunda tekrar tarımla uğraşan kesime piyade ya da yaya denmektedir. (Doğru, 1990¹).

Bunlardan atlı hizmet verenlere de "müsellem" adı verilmiştir..

Piyade ve yayalar savaşta geri hizmetlerde kullanılmaktaydı. Yol tamiri, yük taşımak, gemi hizmetlerini görmek gibi görevleri yerine getirmekteydiler.

Müsellem, inşaat ve hayvancılık görevlerini yerine getirdikleri gibi maden işletmelerinin yol, köprü gibi işlerinde de görev almışlardır. Yaya ve •müsellem beyleri,, ise maden hizmetine verilen piyade ve müsellemelerin nöbetleşe ve zamanında işe gitmeleri sağlamaktaydılar,

Yayabaşlar-Çeribaşdar-Subaşdar:

Maden işletmelerinde görevlendirilmeleri halinde emrinde bulunan müsellem, yaya ve Yöriiklerin madenin bulunduğu yere şevkini temin etmekteydiler. Eğer bedel kabul ediliyorsa,, işe gitmeyenlerden "bedel akçesini" tahsil edip, bunların yerine Maden Emin'İ ile birlikte işçi temin etmekteydiler. Mahiyetinde bulunanlarla birlikte görevleri bitene kadar işin başında bulunmakla mükelleftiler.

Primiktrier: Reaya'dan (köylü) vergileri toplayan ve Maden Eminlerine yardım eden kimselerdir,

Bunlar¹ vergilerden ayrı olup, babadan oğla geçen ve süreklilik arz eden bir görevi yerine getirmekteydiler.. Hatta oğlu olmayanların yakın akrabaları yerlerine geçmektedir. Bu görevlerine karşılık devletten günlük ücret almaktaydılar.

Maden Müfettişleri: İşletmenin önemi-ne göre, silahtarlardan,, kadılardan ya da çavuşlardan seçilen kimseler olup, madenin gelir-gider (bilanço) hesaplarını kontrol etmekle görevliydi. Teftiş sonucunu bir rapor halinde merkeze bildiren maden müfettişleri görevli oldukları sürece harcırah ve yevmiye almaktaydılar..

Vezzan : Tflvenan cevherden elde edilen altın, gümüş ve bakır tartmakla görevliydi, Aldıkları ücret yıllık olup, firm başına otuzar akçe "ve.zza.niye" adı altında gelir kaydedilmekteydi.. Vezzanlara bu ücretin dışında ustalara ve katiplere verildiği gibi çuha ve astar bedeli de verilmekteydi. 1761 yılında Manisa ve İzmir yöresindeki bir maden de çalışan vezzan'a yıllık 200 kuruş çuha ve astar bedeli verilmiştir.

Kantarıcı : Kantarcıların hangi görevleri yaptıkları konusunda çok ayrıntılı bilgiler bulunmamaktadır. Yazılı belgelerde Keban, Ergani ve Gümüşhane'deki işletmelerde firmanın başına 10 akçe kantar vergisi, alındığı belirtilmektedir.**

Yukarıda sayılanların dışında,, madenlerin yönetiminde yer alıp, dolaylı olarak ilgilenenlerden .beylerbeyleri, sancakbeyleri, alaybeyleri, kocabaşları ve aşiret reisleri sayılabilir.

* B A Cevdet Tasini, Darphane ve Meskukat kısmı» Wo: 203;

" BA Kamil tasni, Madenler Kalemi Defterleri, No: 5170/25, 5192127

B- Madenlerde Çalışanlar

Madenlerde çalışanları; 1- Teknikerler (ustalar) ve 2- İşçiler olmak üzere iki ayn gruba ayırmak mümkündür.

1- Teknikerler (Ustalar): Kalcılar, İfrazcılar, PrustruÜar, Lüpçüier, Salarlar, Hutmanlar Sahibi Ayarlar, Meremmetçiler, Marangozcular, Demirci ve Neccarlardan, (çilingir) oluşan kesimdir.

Kalcılar: Madenden cevher üreten ve zenginleştirenlerdir, Çıkartılan cevheri zenginleştirmek için günümüzde klivaj ya da tavuklama olarak adlandırılan ve cevherin el ile zenginleştirilmesini yapan kişilerdir. M. 1707 yılında Kratova'da kalcılara 60'ar akçe yevmiye verilmiştir.

İfrazcılar : Özellikle altın ve gümüş gibi cevherlerde birleşik halde bulunan metalleri ayırmakla görevliydi. İfrazcılar daha çok darphanelerde görevli olup, ayırma işlemi için tizab (kezzab) kullanmaktaydılar. Deneyim isteyen, bir iş olduğu için ifrazcılık bazı kişilerin tekeline girmiştir.

Fırın başına üç akçe ya da daha üzerinde bir ücret almaktadırlar,

Prostatlar: Belgelerden prostatların görevleri tam olarak anlaşılamamıştır.. Ancak, ergitilmiş cevherden altın ve gümüşü ayırtlamakla görevli oldukları kabul edilmektedir. H.1217 (M. 1802) tarihli bir belgede,, tüm Osmanlı topraklarında madenlerde çalışacak olan prostatların Gümüşhane'ye bağlı konas kazasının dört köyünden temin edildiği ifade edilmektedir.. Prostatların bir ocak cevher için aldıkları ücret 1200 akçeydi.

Lfiçttler : Ergitilmiş cevherden altın gümüş gibi metalleri ayırmakla görevlidir-

ler. Prostatlara çok yakın işler yapmaktaydılar. Aynı işi yapan kişilerin Anadolu'da lüpçü, Trakya'da Prustat adıyla anılmış olmaları ihtimal dahilindedir. En iyi Lüpçüier Gümüşhane'den çıkmıştır. Zira 6.000 okka ham cevherden Gümüşhane lüpçüleri 943 dirhem gümüş ve 6 dirhem altın elde ederlerken, aynı miktardaki ham cevherden yerli lüpçüier yalnızca 800 dirhem gümüş elde edebilmişlerdir,

Şafarlar : cevherleri eritmek, ısıtma zamanını ve sıcaklık miktarını ayarlamakla görevli olan kişilerdir. Bazen yevmiye, bazen de ocak başına ücret almaktaydılar. Sidrekapsa madenlerinde bir ruş (6.000 okka) cevher için 900 akçe safariye ücreti verilmiştir., Bunun yanında 30'ar akçeden 1118 adet yevmiye de ödenmiştir (Çağatay, 1943)

Hutman: Daha çok kapalı işletmelerde, cevher damarlarının gidiş istikametini takip eden, işletmede biriken suyun tahliyesine nezaret eden ve işçilerin cevheri nasıl çıkartması gerektiğini gösteren "ustabaşı" niteliğindeki personeldir. Bazı tarihi kaynaklar "etnik graplann lideri" şeklinde tanımlamaktadır. H.1118 (M. 1706) tarihli bir belgede Rulmanların 25 akçe yevmiye aldıkları yazılıdır. Diğer belgelerde bu yevmiye 25-40 akçe arasında değişmektedir.

Sahibi Ayarlar: Darphanelerde görev yapmaktaydılar. Kesilen paraların ayarlarını ve düzenli, bir şekilde kesilmesini temin etmekle birlikte,, kesilen metalin (Altın,, gümüş, bakır v.s.) oranlarını belirlemekle de görevliydi.

Ücretle çalıştıkları gibi, yaptıkları işin, yani kestikleri paranın 1/5'ini de aldıkları olmuştur. Sahibi ayarlar "tekalifi örfiye" ve "şakka" adlı vergilerden ayrı tutulmuşlar-

dır., Bunlardan sahte ya da eksik para kesenler şiddetli şekilde cezalandırılmışlardır.

Meremmetçi: Günümüzdeki tamircilerin karşılığıdır. Kuyuların ya da işletmeye ait binaların onarım işlerinden sorumludurlar.

Marangoz: Usta ya da teknikerlerin içinde yer alan marangozlar,, işletme binalarının yapımında ve tamirinde görev aldıkları gibi kuyularda kullanılacak olan direklerin temininde ve bu direklerin ocakta kullanılacak hale getirilmesinde de görev almışlardır,

Demirci ve Neccarlar (Çilingirler): İşletmede 'kullanılan kazma, kürek, balta, künlük vs. gibi çabuk yıpranan aletlerin tamir ve bakımını üstlenmekte yada yenisini yapmaktaydılar. Bu aletlerin temin edilmesi, ya cevher karşılığı yerel ustalara yaptırılmakta ya da yevmiye karşılığı görevli demirci ve neccarlara yaptırılmaktaydı. H.1126 (M.1714) tarihli bir belgede* Rumeleli'ndeki ocaklarda çalışan demircilere 12-18 akçe, çilingirlere de 25 akçe yevmiye verildiği belirtilmiştir.

2- İşçiler: Maden ocaklarında çalışan işçileri; 1- Askeri Teşkilata Bağlı Olanlar, 2- Köylüler ve 3- Esirler olmak üzere üç ayrı grupta incelemek mümkündür.

1- Askeri Teşkilata Bağlı Olanlar

Yaya veya Piyadeler: Osmanlıların kuruluş dönemlerinde tesis edilmiş bir askeri birliktir. Savaşta ve seferde daha çok geri hizmetlerde kullanılan ve barış zamanında çiftçilikle uğraşan bir kesimdir... Bunlardan çiftçiliğin yanı sıra miri topraklarda bulunan maden işletmelerinde de yararlanılmıştır. Daha çok topbaşı ve bumbara gibi askeri

malzeme imal edilen yerlerde görevlendirilmişlerdir. İlk zamanlarda 25 kişi, daha sonraları 30 kişilik ekipler halinde ocaklarda görev almışlardır. Bunlardan beşi usta ya da tekniker konumunda olup, diğer 20-25 kişi ise yamak vazifesi görmüşlerdir, "Eşkinci" olarak adlandırılan bu usta ya da teknikerler, yamakların aralarında topladığı 50 şer akçeye karşılık görev suresince onların yiyecek ve hayvanlarının yem ihtiyaçlarını karşılamışlardır.

Eşkinciler ilk başlarda belirli bir bedel ödeyerek (Otuz akçe kadar) hizmete gitmedikleri halde, daha sonraları bu uygulama kaldırılmış, göreve gitmeyenler ya da gidip firar edenler cezalandırılmışlardır. Bu ceza kürek cezası olduğu gibi dirliklerin elerinde alınması şeklinde de olabilmiştir.

Milsellemler: Yaya veya Piyadelerden tek farkı atlı olmaları olan müsellemlerin görevleri ve yaptıkları işler aynen yaya veya piyadelerin yaptıkları işlerdi. Ocaklarda görevlendirildikleri zaman müsellemler beylerinin gözetiminde göreve gitmektedirler.. Yaya ve piyadelerde olduğu gibi ocaklarda 25-30 kişilik gruplar şeklinde çalışmaktaydılar.

Yörükler: Yörükler de yaya piyade ve müsellemlerde olduğu gibi ocak teşkilatı şeklinde çalışmışlardır. Yörükler, askeri amaçla çalıştırılan işletmelerin köprü yapım işlerinde görev almışlardır. Yine 5'i eşkinci, 20'si yamak olmak üzere 25-30 kişilik ekipler halinde çalışmışlardır. Eşkinciler hizmete gittikleri zaman "koyun vergisinden", yamaklar ise. "avarız bedelinden" ayrık (muaf) olmuşlardır.

Topçular-Hisar Erleri: Topçular, gülle dökmek, barut ve güherçile işlemek gibi devlet (miri) tarafından yapılan işlerde çalışmışlardır. Bu hizmetlerinden ötürü kendi-

* B.A. Cevdet Tasini, Darphane ve Meskukat kısmı, MÜ: 2002

lerine ayrıca, bir ücret verilmemiştir. Hatta Halep Topçuları bu hizmetlerine karşılık ücret istediklerinde, İstanbul topçularına "ulufe" dışında bir ücret ödenmediği için taleplerinin kabul edilemeyeceği, hizmete gitmek istemeyenlerin yerine başkalarının gönderilmesi istenmiştir.

Hisar erleri, işlenmiş madenlerin (altın, gümüş, bakır, demir, güherçile, kükürt vs.) İstanbul'a naklinde yol güzergahı boyunca güvenliği sağlamak üzere görevlendirilmişlerdi. İşlenmiş cevherin yerinden alınıp, teslim noktasına kadar, güvenlik içinde götürülmesinden sorumlu tutulmuşlardır (Altınay, 1931).

Mütekeait Sipahizadeler: Bunlar daha çok güherçile işlemekte istihdam edilmişlerdir. Bir yerde çalışmalar gerektiğinde alay beyleri ile birlikte görev yerine gitmişlerdir. İşin zorluğundan ötürü göreve gitmek istememişlerse de buna mani olunmuştur.

Kömtürcü-Oduncu-Kırtkçı: İşletmelerin en önemli ihtiyaçlarından birisi de yakıttır. Özellikle ergitme işlerinde kullanılan odun, kömür ve kütük ihtiyacı için çevrede bulunan birkaç köy bazı vergilerden ayrıktutularak, yukarıda sayılan malzemelerin teminiyle görevlendirilmişlerdir.

İşletmenin etrafındaki ormanların tükenmesi sonucunda, ağaçların daha uzun mesafelerden getirilmesinin zorunlu hale gelmesi durumunda, devlet madencilere kimi zaman "fazla bahai kömür" ya da "İane-i mOrdeseng" adı altında yardımda bulunmuştur. Bazen de madenleri işleten şahıslara "borç para" vermiş ya da madende çalışanların yevmiyeleri artırmıştır. Bu yöntem da-

ha çok sel basması, doğal afet ya da göçük olması durumunda uygulanmıştır.

Çevre köylerin halkı, işletmeye gerekli olan odun, kömür, kütük gibi gereçleri belirlenen fiyat üzerinden Maden Emin'ine teslim etmekle yükümlü tutulmuşlardır.

2- Köylüler (Reaya)

Gerek Müslüman, gerekse gayri Müslim, olsunlar tüm madenciler, yani "küreciler" aynı hak ve sorumluluklara sahiptirler. Yalnızca gayri Müslim madenciler devlet tarafından korunmuş olmalarına karşılık "cizye-i seriye" adlı bir vergi ödemekteydiler., Civar köylüler maden işletmelerinde çalıştıkları zaman hemen hemen tüm vergilerden aynk (muaf) tutulmakta ve madenci olarak kaydedilmekte olup, yaptıkları işin karşılığında da ücret almaktadırlar.

Reaya'dan daha farklı konumda olan, vergilerden aynk tutulan ve yaptıkları işin karşılığında ücret alan maden işçilerinin başlıcaları şunlardır:

Rençberler: Bunlara ırgat da denmektedir. Hizmette gelmeyen ve bedelini ödeyen müselleme, yaya ve YörüHerin yerlerine,, onların ödediği bedelle tutulan ve geçici olarak istihdam edilen bir kesimdir,

Lağımçılar: özellikle kapalı işletmelerde görev yapmaktaydılar. Lağımaları temiz-, lemekte olup, sularını aktarmakla görevlendiriler.. Bunlara "ab kaşan" da denilmektedir.

Taşçılar: Bunlara kulunkzen de denilmektedir. Ocaklarda maden kazma işlerinde çalışmaktaydılar.

Tekneciler: işletmeden çıkan cevheri ve paşayı taşıyan ameleye verilen isimdir. Belgelerde bunlara "hakkeşan" denilmektedir.

Dolapçılar: Galeri ya da kuyulardan cevher ve paşayı çıkarmak için at veya e-

* BA Divanm Hümayun Mühime Defterleri,, No: IX, varak 8b

şekle çekilen ve kova yerine sığır derisinden yapılmış tulumların bağlı olduğu dolapları idare eden kimselere verilen isimdir,

Körükçü: Ergitme ocaklarındaki körükleri çeken kimselere verilen addır,

Arayıcılar: Maden bulunma olasılığı olan yerleri gezip, gerektiğinde yarma açtıran ve numune alarak bunun analiz edilmesi için merkeze gönderen kişilere denmektedir. Hutmaılar işleyen bir ocakta yeni cevher damarlarını tespit etmek için yan galeriler sürerken, Arayıcılar henüz işletmeye alınmamış yeni sahalarda yarma açtırıp, galeri sürmekteydiler.

Madenin bulunması için "istiareye" yaptıkları da olmuştur. Onun için Arayıcılar bilimsel verilerden daha çok tecrübeyle sonuca gitmeye çalışmışlardır.

3- Esirler

Bazı belgelerde,, miri esirlerden bir kısmının top dökümü ve gemi yapımında kullanılan bakır işletmelerinde çalıştırıldıkları yönünde bilgiler bulunmaktadır, Altınay (1931) Osmanlı Devrinde Türkiye Madenleri adlı kitabında yer verdiği H.1133 (M. 1720-21) tarihli bir belgede Maden Emin'ine hitaben "daha önce tersaneden küre bakır madenine gönderilen Esirlerin bakır madeninde yapacakları herhangi bir işlerinin kalmadığını,, dolayısıyla fermanı getiren görevlinin yanına yeterince muhafız verilerek bir tekinin bile kaçmasına mahal vermeden geri gönderilmeleri" istenmektedir.

Yine başka bir belgede* Küre'de ocak işleten madencilerin çalıştırdıkları Esirlerin "helak olduğu" ve işletmecilerin zor durumda bulunduğu belirtilerek yardım edilmesi, gereği üzerinde durulmuştur. Bu ös-

manii döneminde madenlerde esirlerin çalıştırıldıklarının gösteren kanıtlardır.

C- Madenlerin Güvenliği

Osmanlı İmparatorluğu'nda madenlerin yönetiminde bulunanlar ve işletmelerde çalışanların yanı sıra, madenlerin güvenliğini sağlayanlar da bulunmaktaydı., Zira altın, ve gümüş gibi kıymetli madenleri yağmalmaktan korumak; demir, bakır gibi işletmelerde çalışanların mal ve can güvenliğini sağlamak için bir güvenlik örgütüne gereksinim duyulmuştur. Ayrıca üretilen cevherin üretim, yerinden darphane ya da İstanbul'a naklinde güvenliğin sağlanması, eşkıya saldırılarının önüne geçilmesi bir zorunluluk olmuştur. Zira madenler zaman zaman eşkıya saldırısına uğramıştır. Daha çok altın, gümüş ve demir üretimi yapılan ocaklara yapılan bu saldırılar sonunda, üretilen cevher ile birlikte çalışanların paraları, erzakları ve hayvanları gasp edilerek ocaklara büyük zararlar verilmiştir, O dönemlerde bir okka demirin fiyatının, bir işçi yevmiyesinden daha fazla olduğu göz önüne alınırsa yapılan saldırıların nedeni daha iyi anlaşılır. Ekonomik nedenlerin yanı sıra, siyasi nedenlerden de ocaklar basılmış ve tahrip edilmiştir. Celali isyanları sırasında Kastamonu Küre'de bulunan bakır madeni birkaç defa saldırıya uğramış, kuyu. ve lağım¹ tahrip edilmiş ve su ile doldurulmuştur. Bundan dolayı Küre⁵de uzun süre üretim yapılamamıştır,, Anadolu'da Keban ve Ergani madenlerine de saldırılar olmuştur.. Örneğin Espiye madenine Çepni eşkıyası ve Sinamili Aşireti çeşitli aralıklarla saldırılar düzenlemiştir. Bu saldırıların önüne geçmek için madenlerin bulunduğu yörelerdeki gftçlü beyler ya da aşiretler güvenliğin sağlanmasıyla görevlendirilmişlerdir, Örneğin Argani (Ergani) madeninden elde edilen cevherin güvenliği-

* B.A. İfonul Emin Tasini, Madenler kısmı, No: 17

ni Eğil ve Çermik kadıları sağlarken, Keban ve Argani madenlerinden elde edilen cevherin emniyetli bir şekilde yerine ulaştırılması görevi Dedaylı, Salmanlı, Çokşuratlı, Ayhanlı, Safılar ve Kulıkak aşifetlerine verilmiştir. Madenlerin güvenliği aşağıda bahsedilen kişi veya kurumlarca sağlanmıştır. Bunlar sırasıyla şunlardır:

Voyvodalar: Eyalet valileri ve sancak amirlerinin eyalet ve sancaklarına bağlı yerleşim birimlerine ahalinin talep etmesi üzerine atanan kimselerdir. Voyvodalar buldukları yerin güvenliğinin yanı sıra vergilerinin toplanmasından da sorumlu tutulmuşlardır. Görev yaptıktan yörede bulunan madenlerin güvenliğini sağlamakla sorumlu olduklarından fermanlarda bu kesime de hitap edilmektedir.

Zabitler: Günümüzdeki subay anlamındadır. Buldukları yörenin güvenliğini sağlayan ve asayişinden sorumlu olan kişilerdir, ö yörede bulunan maden işletmesinin güvenliğinin sağlanmasının yanı sıra vergilerin toplanmasından da yardımcı olmaktadır.

Martaloslar: Gayn-mttslim kökenli güvenlik görevlisi olarak özellikle Rumeilî'ndeki madenlerde görevlendirenlere verilen addır. Reaya arasından alınan ve silahlı olan kişilerdir. Madenin bulunduğu yerin civarındaki köylerden temin edilmekte olup bazı vergilerden ayrı tutulmaktaydılar. Ücretleri yevmiye olarak alan Martalosların günümüzdeki karşılığı "köy korucuları" çalabilir.

Subaşılar: Buldukları yörenin. "Emniyet Amiri" statüsünde olup, maden işletmesinin bulunduğu yerin subaşıları işletmenin güvenliği ve korunmasıyla yakından ilgilenmekteydiler.

Bölükbaşlar: Gerektiğinde Maden Emin'leri tarafından atanan ve madenin güvenliğini sağlamakla görevli olan muhafızlardır.

Sekbanlar : İşletmenin güvenliği için fermanla tayin edilen kişilerdir. Özellikle Rumeli'nde bulunan işletmelerde görev yapmakta ve ücret olarak yevmiye almaktaydılar.

İşletmelerde üretilen cevherin muhafaza edilmesi ile birlikte çalışanların can ve mal güvenliğinin sağlanması için yukarıda sayılan muhafızlar istihdam edilmiştir. Bunun dışında üretilen altın, gümüş vs, gibi kıymetli madenlerin merkeze gönderilmesi ve merkezden işletmelerin bulduktan yerlere sermaye gönderilmesi durumunda güvenlik ön plana çıkmaktadır, Eşkya saldırılarının ve yağmanın önlenmesi için yol boyunca bulunan kadı ağyan ve ilgili kişilere ferman yazılmakta ve silahlı hisarerleri ya da muhafızlar eşliğinde cevher veya sermaye emniyet altına alınmaktaydı. Cevherin ya da paranın bir yöreden başka bir yöreye götürülmesi devir-teslim şeklinde olmaktadır. Geceleri de konaklama durumunda başında silahlı muhafızlar nöbet tutmaktaydı.

SONUÇLAR

Osmanlı İmparatorluğu'nun hemen her döneminde, madencilik ve yeni madenlerin bulunmasına büyük önem verilmiştir. Yeni maden yatakları bulmak için devlet tarafından görevlendirilen ve "Arayıcı" denilen kişiler madenlerce zengin olan havzalara gönderilip, araştırma yaptırılmış, yeni yatakların tespit edilmesine çalışılmıştır. Maden ihbarında bulunanlara ya ödül verilmiş ya da açılan işletmede bir görev verilmek suretiyle teşvik edilmişlerdir.

* BA İbnOl Emin Tasnifi, Madenler Kısmı **Hor.** 246

Osmanlı madencileri ve madenciliği teşvik etmek için değişik önlemler almışlardır. Bunlardan bazdan şunlardır.

- Maden işçiliğinin zorluğu., cevher çıkartmanın güçlüğü ve emniyet koşulları göz önünde bulundurulurken madende çalışmak zorunda olan ve yakın çevrede bulunan köylüler., bazı vergilerden ayrık (muaf) tutulmuşlardır.
- -Madenler, 1/5 oranında devlete vergi vermek koşuluyla, bazen görevlendirilen bir Emin'in gözetiminde, emekli sipahiler, voyvodalar ve Yörük beylerince işletilmişlerdir. Bu durumlarda madenin güvenliği devletçe sağlandığı gibi, yer üstü tesisleri de devletçe yapılmıştır.
- Osmanlı İmparatorluğu döneminde, işletilen madenin veriminin azaldığı, maliyetlerin arttığı, kıtlığın baş gösterdiği durumlarda, işçi yevmiyeleri arttırılmış, cevher alım fiyatları yükseltilmiş, işçi ve ustalara .avans verilerek çalışanlar gözetilmiştir.

Osmanlı İmparatorluğu'nun kuruluşundan, "Arazi kanunnamesinin, yayınladığı 1858 yılına kadar madenlerin işletme tarzları ve hukuki yapıları oldukça farklılıklar göstermiştir. Ancak genel olarak madencilikte bir devlet hakimiyeti söz konusudur.

Askeri, amaçlar' için kullanılan demir (top yuvarlağı, gülle ve bumbara yapımında), bakır (top dökmek, gemi yapımı) güherçile ve kükürt (barut yapımında) yalnız devlet tarafından işletilmiş, yaya., (piyade) ve müsellemler çalıştırılmıştır. Maden Erenin'i atayarak devletin gözetiminde yapılan maden işletmelerinin yanında cevher karşılığı üretim yapılan maden işletmeler de olmuştur.

Madenlerin yönetim işleriyle Emin., Kadı ve Naibler, Mutemetler, Katipler, Vezzanlar v.s. gibi kişiler görev yapmışlardır.

Özellikle sarp ve dağlık yerlerde yer alan madenlerin güvenliği devlet tarafından sağlanmış ve voyvodalar, zabıtlar., martaloslar, subaşilar, sekbanlar¹ görev almışlardır,

Osmanlılar döneminde yazılan fermanlardan anlaşıldığına göre madenlerde ustalar ve işçilerle birlikte esirler de çalıştırılmışlardır.

KATKI. BELİRTME

Bu makalenin hazırlanmasında bilgi, belge ve doküman bakımından bana yaptığı değerli katkılarından ötürü, tarihçi Prof. Dr. Neşet ÇAĞATAY'a teşekkür ederim.

Değinilen Belgeler

Altınay, R, A., 1931, Osmanlı Devrinde Türkiye Madenleri; Devlet Matbaası, istanbul 60.

Çağatay, N., 1942, Osmanlı imparatorluğu'nda Maden İşletme Tarzları Hakkında Tetkik Tecrübesi; DTCF Dergisi Tarih Enstitüsü Kısmı (Orta Zaman Tarihi), 76.

Çağatay, W., 1943, Osmanlı İmparatorluğu'nda maden işletme Hukuk, A.Ü. DTCF Dergisi, Cilt 11, Sayı:1

Doğru, EL, 1990. Osmanlı İmparatorluğu'nda Yaya-Müsellemler-Taycı Teşkilatı: Eren Yayıncılık, 220.

YAZIM KURALLARI:

JEOLJİ MÜHENDİSLİĞİ DERGİSİMe Yayınlanması kabul edilen yazıların basım öncesi, dizgi işlemleri Editörlükçe yazarlara gönderilecek olan "Jfetele Fazım *Formmt'nım* göre yazarlar tarafından yapılır, Zaman tasarrufu, ekonomiklik ve; yazılana son şeklinin "yazarlar" tarafından da kontrolünü sağlamak açısından terci edilen bu yöntemde, yazarlar yazılarını baskıya girecek şekilde bilgisayarda, formata, uygun bir şekilde dizelecek ve bırakılan boşluklara da şekil ve çizelgeleri, yerleştirerek (camera-ready uygulamasına benzer şekilde) basım, aşamasına getirerek Editörlüğe gönderirler.

Menn Bölümü

1. *Metin*; A4 boyutunda (29.7 x 21 cm) kağıtların üzerine bilgisayarda, 1.5 satır aralıkta ve 10 punto' ve Times. New Roman (ya da benzer bir karakterle) yazı karakteri ile yazılmalıdır. Sayfa kenarlarında 3'er cm boşluk, bırakılmalı ve sayfaların aralıklarında 3'er cm boşluk, bırakılmalı ve sayfaların aralıklarında boşluk bırakılmalıdır.
2. *Başlık*, konuyu en iyi şekilde belirtir ve 12 kelimeyi geçmeyecek şekilde kısa seçilmeli ve Türkçe başlığın (tamamı büyük, harfle ve koyu yazılmış) yanısıra, İngilizcesi (İtalik ve normal, büyük, harflerle) de yazılmalıdır. Eğer yazı İngilizce yazılmış ise önce İngilizce sonra Türkçe başlık verilmelidir.
3. *Öz*; yazının başlangıcında en fazla 200 kelimeyi geçmeyecek şekilde hazırlanmış, Türkçe öz; (abstract) ve kabulden sonra İngilizce Genişletilmiş Özet. (extended, summary) batanına sahiptir. Bu bölüm, yayının diğer bölümlerinden ayrı olarak yazılabilecek, düzende yazılmış, yazının tümünü, en kısa ancak öz biçimde yansıtır nitelikte (özellikle çalışmanın amaçlarını ve sonuçlarını yansıtarak) olmalıdır. Yazı Türkçe yazılmışsa Extended summarymin., İngilizce yazılmışsa, özün başlığı ve metin kısmı italik karakterle yazılmalıdır. İngilizce Genişletilmiş Özet içinde; yararlanılan kaynaklara, şekil, çizelge ve eşitlik numaralarına değinilmelidir., Ayrıca, öz ve extended summary bölümlerinin altında bir satır boşluk bırakılarak **Anahtar kelimeler** Ye **Key words**, (en az 2, en çok 6 kelime -alfabetik sıraya göre) verilmelidir. Eğer yazı İngilizce hazırlanmış ise, extended, summary bölümü yerine abstract, yazılmalı ve önce abstract sonra öz verilmelidir.,
4. Yazının genel olarak aşağıda belirtilen düzene göre sunulmasına, özen gösterilmelidir.
 - a) Başlık (Türkçe ve: İngilizce)
 - b) Yazar ad(lar)ı ve adres(ler)i (yazar adları koyu karakterle ve: soyadları tamamen büyük harfle., adresler normal İtalik karakterlerle)
 - c) Öz (ananlar kelimeler eklenerek)
 - d) Extended, summary (key words eklenerek)
 - e) Giriş (amaç, kapsam, çalışma yöntemleri» vd.)
 - f) Metin, bölümü (yöntemler, çalışılan, malzeme., saha tanımlamaları, vd.)
 - g) Sonuçlar ve Tartışmalar (Sonuçların tartışılması gerektiği durumlarda, tartışmalar sonuçlarla birlikte verilmelidir. Bu durumda "Sonuçlar" başlığı yerine "Tartışma ve Sonuçlar" başlığı kullanılmalıdır.,
 - h) Katkı belirtme (gerekliyse)
 - i) Kaynaklar
 - j) Ek açıklamalar
5. Metin içinde ana bölüm başlıkları dışında en fazla üç- alt başlık oluşturulmalı ve başlıklara numara verilmemelidir. Bunların, yazım şekli aşağıdaki gibi olmalıdır.,

ÖZ

EXTENDED SUMMARY

GİRİŞ

ANA BAŞLIK

Birinci Derece Alt Başlık

İkinci derece alt başlık

Üçüncü derece alt başlık

SONUÇLAR VE TARTIŞMALAR

KATKI BELİRTME

Değinen Belgeler

6. Metrik sistem, veya SI birimleri (kPa, kN/m³ vb.) kullanılmamıştır.
7. Gerek metin, içinde: ve: çizelgelerde» gerekse resimlemelerde rakamların ondalık bölümlerinin ayrılması için. nokta, kullanılmamıştır (3.1 gibi).

Kaynaklar

- a) Metin, içinde kaynaklara, değinme yapılırken aşağıdaki örneklerde olduğu gibi» bibliyografya araştırmacı soyadı ve tarih, sırasıyla verilir.
.....Ford (1986) tarafından.....
.....bazı maştırmacılar (Williams, 1987; Gunn, 1990; Saraç ve Tarcan, 1995)
- b) Birden, fazla sayıda yazarın yayınlara metin içinde değinilirken ilk yazarın adı belirtilmeli, diğerleri için vd. ibaresi kullanılmalıdır.
.....Doyuran vd. (1995)....
.....Smart vd. (1971).....
- c) Ulaşılamayan, bir yayına metin içinde değinme yapılırken bu kaynakla birlikte alıntının yapıldığı kaynak da aşağıdaki, şekilde belirtilmelidir. Ancak Kaynaklar Dizisinde sadece alıntının yapıldığı, kaynak belirtilmelidir.
.....Dreybrodt (1981; Schuster ve White, 1971).....
- d) Kişisel görüşmelere metin içinde soyadı, ve tarih belirtilerek değinilmek» ayrıca Kaynaklar Dizisinde de belirtilmelidir (Soyadı, Adı» Tarih.. Kişisel görüşme., Görüşülen Mşi(ler)in adresi)
- e) Kaynaklar» yazar soyadları, esas alınarak alfabetik sırayla verilmeli ve metin, içinde değinilen tüm kaynaklar Kaynaklar Dizisinde eksiksiz olarak belirtilmelidir. Kaynakların yazılmasında aşağıdaki örneklerde belirtilen düzen esas alınmalıdır.

• Süreli yayınlar ve bildiriler:

Drew, D.J., 1996. Agriculturally induced changes in the Burren karst, western Ireland. Environmental Geology, 28(2), 137 - 144.

[Yazar ad(lar)ı, Tarih. Makalemin başlığı. Süreli Yayının Adı (kısaltılmamış), Cilt No. {Sayı No.}, sayfa no J

Ünal, E., Özkan, L ve Ulusay, R., 1992. Characterization of weak, stratified and clay bearing rock masses. ISRM Symposium: Eurock'92 - Rock. Characterization» Chester, UJL, 14-17 September 1992, IAJBndson (ed.), British. Geotechnical Society, London., 330-335.

[Yazar ad(lar)ı, Tarih. Bildirinin başlığı. Sempozyum veya Kongrenin Adı, Editörler), Basımevi, Cilt No., (birden fazla, ciltten oluşuyorsa), Düzenlendiği Yerin Adı, sayfa. no.]

• Kitaplar için:

Palmer, C.M.,» 1996. Principles of Contaminant Hydrogeology (2nd Edition). Lewis. Publishers, New York., 235 p.

Ketin., I. ve Canitez, N., 1972. Yapısal Jeoloji İTÜ Matbaası, Gümüşsüyü» Sayı:869,520 s.

[Yazar ad(lar)ı, Tarih. Kitabın Adı (ilk harfleri büyük). Yayınevi, Basıldığı Şehrin Adı, sayfa sayısı.]

• Raporlar ve Tezler:

Demirok, Y., 1978., Muğla-Yatağan linyit sahaları jeoloji ve rezerv ön raporu.. MTA Derleme No:6234,17 s (yayımlanmamış).

Sönmez, H., 1996. T J L L - E X X Soma Linyitleri, açık işletmelerinde eklemli kaya kütlesi içindeki şevlerin, durayılığınınm değerlendirilmesi., Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü., Ankara., Yüksek Mühendislik Tezi, 99s (yayımlanmamış)^.

[Yazar ad(lar)ı, Tarih. Raporun veya tezin başlığı. Kuruluşun veya Üniversitenin Adı, Arşiv No., (varsa), sayfa sayısı (yayımlanıp, yayımlanmadığı)]

NOT: Tim. kaynaklarda İlk satırdan, sonraki satırlar 1.5 cin. içeriğinde başlanarak yazılmalıdır.

Eşitlikler ve Formüller

- Eşitlikler¹ elle yazılmama ve bilgisayardan yararlanılmamalıdır. Eşitliklerde, yaygın olarak kullanılan uluslararası simgelere yer verilmesine özen gösterilmelidir.
- Her eşitliğe: sırayla, numara verilmeli, numaralar parantez içinde eşitliğin 'hizasında ve sayfanın sağ kenarında belirtilmelidir.
- Eşitliklerde kullanılacak alt ve üst indisler belirgin, şekilde ve daha küçük karakterlerle yazılmalıdır (I* x² gibi).
- Eşitliklerdeki sembollerin açıklamaları eşitliğin hemen altındaki ilk paragrafta verilmelidir.
- Karekök işareti, yerine parantezle birlikte üst indis olarak 0.5 kullanılmalıdır (a m a s s e s^{oms} gibi).
- Bölme işareti olarak yatay çizgi yerine "Y" simgesi kullanılmalıdır. Çarpma işareti olarak, genellikle herhangi bir işaret kullanılmamalı, ancak zorunlu hallerde "*" işareti tercih edilmelidir (Y=5*10³X gibi).
- Kimyasal formüllerde iyonların gösterilmesi amacıyla Casm veya CO J~ g^i ifadeler yerine Ca²⁺ ve Cö^" kullanılmalıdır.
- İzotop num.ar.alan, örneğin ¹⁸O şeklinde verilmelidir.

Çizelgeler

- Yazarlar, Derginin boyutlarını dikkate alarak, çizelgeleri sınırlaman ve gerekiyorsa metinde kullanılabilecek oranla, çizelgeleri daha küçük karakterlerle yazmalıdır. Bu amaçla çizelgeler tek sütuna (7.5 cm) veya çift sütuna (16 cm) yerleştirilebilecek, şekilde düzenlenmesine özen gösterilmelidir. Tam sayfaya yerleştirilmesi zorunlu olan büyük çizelgelerin en fazla (16 x 21) cm boyutlarında olması gereklidir. Bu boyutlardan, daha büyük, ve katlanacak çizelgeler kabul edilmez.
- Çizelgelerin, hemen altında, gerekli durumlarda açıklayıcı dipnotlarına veya kısaltmalara ilişkin açıklamalara yer verilmelidir.
- Çizelgelerin başlıkları, kısa ve öz; olarak seçilerek, hem Türkçe (normal karakterle ve ilk harfi büyük diğerleri küçük harfle) hem de İngilizce (ilk harfi büyük diğerleri küçük İtali harflerle) "Çizelgeler Dizini." başlığı, altında aynı bir sayfaya yazılmalıdır. İngilizce olarak hazırlanmış yazılarda önce İngilizce sonra Türkçe çizelge başlığı verilmelidir.
- Çizelgelerde: kolonsal ayrımı gösteren düşey çizgiler yer almamalı, sadece çizelgenin üst ve alt sınırları ve gerek görülen diğer bölümleri için yatay çizgiler kullanılmalıdır.
- Her çizelge aynı bir sayfaya, bastırılarak ve sıraya dizilerek Çizelgeler Dizini, sayfasıyla birlikte metnin arkasına konulmalıdır. Çizelge başlıkları çizelgenin üzerine yazılmamalıdır. Çizelge numaralarının kurşun kalemle her çizelgenin sağ üst köşesinde belirtilmesi yeterlidir.

Mesimkeler (Çizim, fotoğraf ve levhalar)

- Değerlendirme aşamasında şekillerin orjinallerinin getirilmesine gerek yoktur. Bu aşamada, çizimlerin teknik çizim normlarına uygun olarak çini mürekkeple aydınlatılmış veya bilgisayar çıktısı olarak alınmış ve: harf, rakam ve simgeleri kolaylıkla okunabilen orjinallerinin kaliteli kopyaları gönderilmelidir.
- Tüm çizim ve fotoğraflar şekil olarak değerlendirilip numaralandırılmalıdır. Şekil altı yazılan "Şekiller Dizini" başlığı amuda hem Türkçe: (normal karakterle ve ilk harfi büyük diğerleri küçük harflerle:) hem de İngilizce (ilk harfi büyük diğerleri küçük İtali harflerle) aynı bir sayfada verilmelidir. Yazı İngilizce olarak hazırlanmışsa şekil altı yazılan, önce İngilizce sonra Türkçe verilmelidir.
- Her şekil aynı bir sayfada yer alacak biçimde sıraya dizilerek Şekiller Dizini sayfasıyla, birlikte çizelgelerden sonra sunulmalıdır. Şekil altı yazılarının ayrıca şekil sayfalarına

- da yazılmasına gerek olmayıp, şekil numaralarının kurşun kalemle her şeklin sağ üst köşesinde belirtilmesi yeterlidir.
- Şekillerin boyudan ya tek sütuna (7.5 cm), ya da çift sütuna (en fazla 16 cm) yerleştirilebilecek nitelikte hazırlanmalıdır. Tam sayfaya yerleştirilmesi zorunlu olan büyük şekillerin, şekil altı açıklamalarına da yer kalacak biçimde, en fazla (16x21 cm) boyutlarında olması gereklidir. Belirtilen bu boyutlardan daha büyük ve katlanacak boyuttaki şekiller kabri edilmez.
- Harita, kesit ve planlarda sayısal ölçek yerine çubuk (bar) turu ölçek kullanılmalıdır.
- Şekiller yukarıda belirtilen, boyutlarda, hazırlanırken şekil üzerindeki açıklamaların (karakterlerin) okunabilir boyutlarda olmasına özen gösterilmelidir.
- Fotoğraflar- şekiller için yukarıda belirtilen boyutlarda, parlak, kağıda, kontrastlı ve siyah-beyaz basılmış olmalıdır. Fotoğrafların üzerinde gösterilebilecek olan simgeler için çini mürekkebi, veya letaset kullanılmalıdır. Özellikle koyu tonların egemen olduğu bölgelerde simgelerin beyaz letasetle gösterilmesi önerilir. Yaygın olarak kullanılan uluslararası simgelerin kullanılmasına özen gösterilmelidir.
- Mikroskopta çekilmiş ince kesit fotoğrafları (paleontolojik veya mineralojik), levha (plate) olarak değerlendirilir ve parlak siyah-beyaz; kağıda, basılı olmaları gereklidir. Levha sayısı beşten çok olmamalıdır.

Ek Açıklamalar ve Dipnotlar

- Ana metnin içine alınması, okuyucunun dikkatinin dağılmasına yol açabilecek ve hatırlatma, niteliğindeki bilgiler, yazının sonunda "Ek Açıklamalar" başlığı altında konulabilir (istatistik bilgilerin verilmesinde, formüllerin çıkarılmasının gösterilmesinde, bilgisayar programlarının verilmesinde, vb), konularında, bu yol izlenebilir.)
- Dipnotlar,, yerleştirme ve yazılma açısından güçlükler nedeniyle, çok gerekli durumlarda kullanılmamalıdır. Eğer dipnot: kullanmışsa, yıldız (*) işareti ile gösterilmeli ve mümkün olduğunca kısa tutulmalıdır. Dipnotta, eğer değinme: yapılırsa bibliyografik bilgiler dipnotta değil, Kaynaklar Diziniinde verilmelidir.

YAZILARIN GÖNDERİLMESİ

JEOLJİ MÜHENDİSLİĞİ DERGİSİ " Yayın. Amaç ve Kuralları" nda belirtilen ilkelere uygun, olarak hazırlanmış yazılar, biri orijinal diğer ikisi fotokopi olmak üzere aşağıdaki yazılma adresine üç nüsha gönderilmelidir. Orijinal resimlemeler, **yazaun yayma kabul edilmesi durumunda kullanılmak üzere yazarlar tarafından muhafaza edilmelidir.**

JEOLJİ MÜHENDİSLİĞİ DERGİSİ EDITÖRLÜĞÜ
T.MLM.O.B., Jeoloji Mühendisleri Odası

PK 464, Yenişehir 06444, Ankara
Tel : (312) 432 30.85 / (312) 434 36 01
Faks : (312) 434 23 88
E-posta : meseoet@mta.gov.tr

AYRI BASKILAR

Dergide yayımlanması kabul edilen yazıların aynı baskısından on adet yazılma, veya 'birden fazla, yazarlı yazılarda, yayım için başvuru yapan yazara olanaklar çerçevesinde ücretsiz olarak gönderilir: Ondan fazla aynı baskı talebinde bulunulması halinde yazarlar tarafından her ayrı baskı için Jeoloji Mühendisliği Odası Yönetim Kurulu tarafından belirlenen, ücret ödenir.