

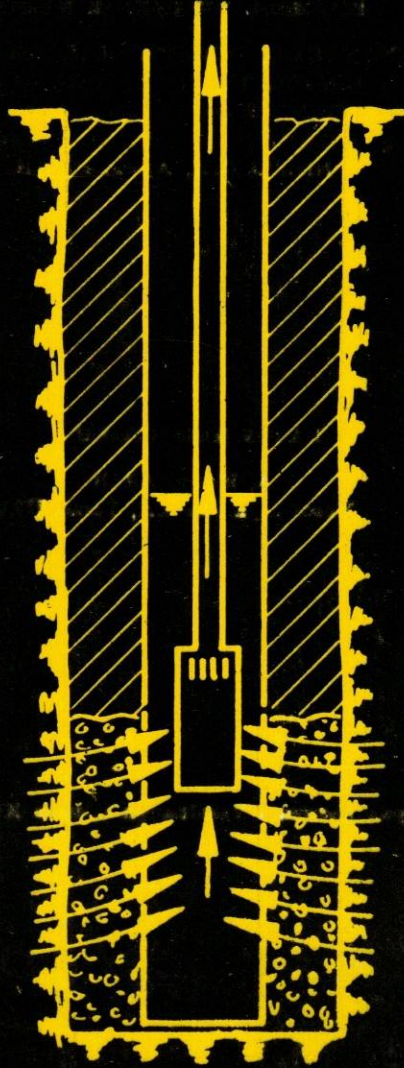
# JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ



tmmob jeoloji mühendisleri odası yayın organı

14

MAYIS 1982



**TMMOB JEOLOJİ MÜHENDİSLERİ ODASI**

**YÖNETİM KURULU**

**İsmail KULAKSIZOĞLU, İrfan GENÇER, Cumhur BAT  
Halil TÜRKMEN, Ayhan KÖSEBALABAN  
Mustafa AKPINAR, Orhan ERBİZ**

**BİLİMSEL VE TEKNİK KURUL**

**Mehmet AYAN, Kaler SÜMERMAN, Selçuk BAYRAKTAR  
Ergüzer BİNGÖL, Necati TURHAN, Ünal ARTAN  
Aziz ERTUNÇ, Rifat YOLDAŞ, Aydın BALTA  
Erman ŞAMİLGİL, A. Kemal AKIN, Hikmet TÜMER  
Nihal ATUK, Aykut İŞÇAN**

**YAYIN KOMİSYONU**

**A. Kemal AKIN  
Yusuf Ziya ÖZKAN, Yunus ÜYE**

**Kapak konusu : Yeraltısuyu İşletme Kuyusu**

sahibi ve yayım sorumlusu

İsmail Kulaksızoğlu

yayın komisyonu başkanı

A. Kemal Akın

yayın yazmanı

Yusuf Ziya Özkan

teknik yönetmen

A. Kemal Akın

yönetim yeri

Kepür Sokak No: 4/3

Kızılay, Ankara

Telefon : 18 87 65

yazışma adresi

P.K. 507 - Kızılay, Ankara

Jeolojik Mühendisliği, TMMOB  
Jeoloji Mühendisleri Odası yayınıdır. Yılda üç kez yayınlanır.  
Dergi Oda'nın amaç, ilke ve ya-  
şama koşullarına uyan her yazı-  
ya açıktır.

abone koşulları

Dergi fiyatı 300

Öğrencilere 150

Yıllık abone 900

Üyelere ücretsiz dağıtılır.

Abone tarifesi (TL.)

Tek sayı Üç sayı

Orta kapak 20.000 60.000

Arka dış kapak 15.000 45.000

Arka iç kapak 10.000 30.000

İki sayfa tam 5.000 15.000

# JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ



tmmob jeoloji mühendisleri odası yayın organı

SAYI 14

MAYIS 1982

Okurlarımıza

1

**Yalvaç - Akşehir dolayının stratigrafisi ve Batı Toroslarla denestirimi**

Stratigraphy of Akşehir - Yalvaç area and it's correlation with western Tauruses

Cavit DEMİRKOL

3

**Yeraltısuyu koruma alanlarının belirlenmesine ilişkin ilkeler ve yöntemler**

Die grundlage und methode über die ermittlung der grundwasserschutzgebieten

İsmail KULAKSIZOĞLU

15

**Boksit ve Türkiye'deki boksit yatakları**

Bauxite and bauxite deposits in Turkey

Ahmet ÇAĞATAY

Bülent ARMAN

23

**İzmir - Tire bölgesindeki endemik quatrın etyolojik etkenleri arasında jeolojinin önemi**

L'importance de la géologie parmi les influences étiologiques du quatre endemique dans la région d' İzmir - Tire

Fethi DOĞAN

35

**Kazan (Ankara) yöresi kayaçlarının çimento hammaddesi olarak değerlendirilme olanakları**

Rock potential as cement raw material in the vicinity of Kazan, Ankara

Mefail YENİYOL

43

**tmmob**  
**jeoloji mühendisleri odası**  
**yönetim kurulu**  
başkan İsmail Kulaksızoğlu  
2. başkan İrfan Gençer  
yazınan Cumhuriyet  
Sayman Orhan Erbiz  
Üye Halil Türkmen  
Üye Ayhan Kösebalaban  
Üye Mustafa Akpınar

**tmmob**  
**jeoloji mühendisleri odası**  
**(JMO)**

6235 (7303) sayılı Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği (TMMOB) Yasasına göre 18 Mayıs 1974 yılında kurulan TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası, mühendislik ünvanına sahip ve jeolojik mesleği ile ilgili bütün uygulamaları yapmaya yasal olarak yetkili bulunan tüm jeoloji mühendislerinin anayasal tek meslek örgütü olup T.C. Anayasası'nın 135. maddesinde belirtildiği üzere kamu kurumu niteliğinde bir meslek kuruluşudur.

Oda, yeraltı ve yerüstü doğal kaynaklarımızın ülkemiz yararları doğrultusunda değerlendirilmesine katkıda bulunmak, Maden Jeolojisi, Petrol Jeolojisi, Yeraltı suları Jeolojisi, Deniz Jeolojisi, İnşaat Jeolojisi, Çevre Jeolojisi, Kentleşme, Sondajcılık, Temel Jeoloji Hizmetleri ve çeşitli mühendislik uygulamalarında mesleğin etkinleştirilmesine ve üyelerin yetki ve sorumluluklarının saptanması ve geliştirilmesi yönünde çalışmalar yapmak, jeoloji mühendisliği eğitiminin gelişmesine katkıda bulunmak, ilk dört yıllık temel jeoloji mühendisliği eğitiminde birlikteliğin sağlanması görevini üstlenmek, mesleğin gelişmesi ve tanıtılması ile ilgili teknik kongre, sempozyum, konferans, sergiler düzenlemek, üyelerinin birbirleri ile ve halk ile olan ilişkilerinde dürüstlüğü ve güveni hak kılmak üzere meslek disiplini ve ahlakını korumak amacıyla çalışmalar yapmaktadır.

**X - Ray difraksiyon analizlerinde standart sapma yöntemi uygulaması ile plajiyoklasların anortit yüzdelerinin belirlenmesi**

The determination of the anorthite content of plagioclases by the application of the standart deviation method to the X . ray diffraction analyses

Salim GENÇ

51

**Madencilüğümüzde aramacılık sorunları**

Exploration problems in Turkish mining

Yusuf Z. ÖZKAN

55

**Yayınlar**

59

**Ödümüzden haberler**

62

# Yalvaç - Akşehir Dolayının Stratigrafisi ve Batı Toroslarla Deneştirimi

*Stratigraphy of Akşehir-Yalvaç area and Its correlation with Western Tmtfuses*

CAVIT DBMTRKOLr Ç.Ü. Temel Bilimler Fakültesi, Adana

Ç2 t Bu araştırma, Batı Torosları K kesimindeki yer alan, daha önce ayrıntılı aydınlatılmamış Yalvaç (İsparta) Akşehir (Konya) dolayını yeniden incelenmesi ve Batı Toroslarla demaştirilmesi -amacıyla ele alınmıştır, Alamn olağanüstü karmaşık stratigrafi istifleri ile bunlar arasındaki ilişkiler incelenmiştir.

Haritalanan alamn en yaşlı litoloji topluluğu Alt(?)<sub>a</sub> Orta Kambriyen yaşlı- Çaltepe kireçtaşı ile başlar ve düşey yönde dereceli olarak Üst Kambriyen-Alt Ordovisiyen yaşlı, bölgenin egemen litolojisini, oluşturan Sultandede formasyonuna geçer, Bunların üzerine diskordansla Orta-Üst Devoniyen yaşlı Engilli kuvarsiti ve düşey dereceli geçişli» Harlak formasyonu gelir, Alt Karbonifer Koeakızıl formasyonu/ Permiyen ise Deresine formasyonundan, oluşmuşlardır,

Mesozoyik» Üst Jura yaşlı Haeialabaz kiregtaşı ile temsil edilmiştir. Daha üstte, Neojen yaşlı kaya birimleri açılı diskordansla başlar. Neojen'de; akarsu fasiyesli Bafkonak formasyonu, taşkın ovası fasiyes-11 Göksöfüt formasyonu ile göl fasiyesli Yankkaya formasyonu ayrırtlanmıştır,

ABSTRACT t Thm research hm been caxried out to investigate the stratigraphy of toe area between Yalvaç (İsparta) and Akşehir (Konya), Mie area which hau been mapped, is situated to the uórttiera part of the Western Taunia The main ate of the research is to correlate the map area and the, other parts of the Western Tourids.

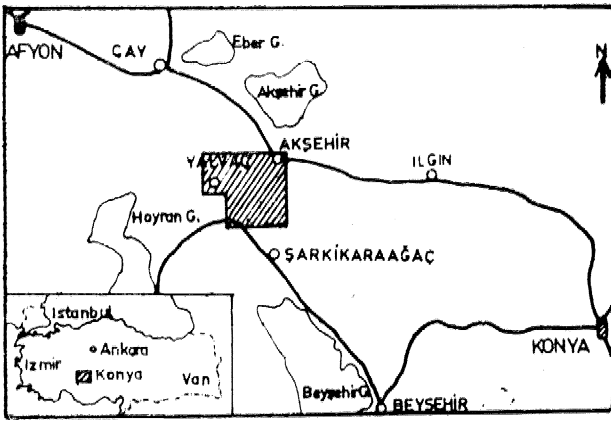
The oldest Mttiostrattgraphic unit of the map area to the Caltepe Limestone (Lower (?\*). Middle Catnbrlam). It gradationaUy passes up M to the Sultaiidede formaton (Upper Cambrian^Lower Ordo\* víclaii) which is the most Engill quartsite of Middle-Upper D^voniton age rests on the older formation with an unoonfonnity. The EngiUi quartsite gradatioiiaJly passes up Into the Harlak formation\* Hie sue, ceding KocataEil formation is Lower Carboniferouâ in age, Ttte Beresinek formation whtoh overlies the Koeakizü formation is Permian In age,

The Mesozoic is represented by the Hacialabaz limestone of Upper Jurassic age, The Neogene formations rest on the older formations with an angular unoonformlty, Three MthostratigrapMc units of Neogene age have been re«ogiteed tot tie area. These are the Bagkonak formation (fluviatile faeies), the ^ Göksogİlt formati»n (flood plain faciès) and the Yankkaya Formation (lacustrine faoies).

## OIBİŞ

İnceleme alanı» B da Yalvaç, KD da Akşehir ve G de Şarkikaraağaç, ilçeleri ile sınırlanmıştır (Ş, 1). Burası, idari bakımdan Konya ve İsparta il sınırları içerisinde olup yaklaşık 675 km<sup>2</sup> yüzölçümüdür. 1/25.000 ölçekli Afyon K26.a<sub>3</sub>» b<sub>a</sub>, b<sub>p</sub>, c<sub>1r</sub>, c<sub>2</sub> paftalarına yayılmıştır.

Harita alanının stratigrafi ve yapısının çözümlü yolunda jeoloji haritası alımı kaya birimi ayırılmasına dayandırılmıştır. Birimlerin özgül niteliklerinin tanınması ve çökeltme ortamlarının kestirilmesi yolunda yönlü ve geri numuneler derlenmiştir. Numunelerin adlandırılmasında kireçtaşı için Folk (1962), kumtaşları için Travis (1970), metamorfitletler için Winklev (1967) sınıflamaları uygulanmıştır,



Seldi İl Yer buldum haritası.  
Figür© İl location map.

## STBATİGRAFİK JEOLJİ

Çalışma alanında Paleozoyik, Mesozoyik ve Senozoyik yaşlı kaya birimleri vardır, Paleozoyik Alt (?) -Orta kambriyen yaşlı Çaltepe kireçtaşı ile başlar ve düşey yönde dereceli olarak Sultandede formasyonuna geçer. Bunun üzerine diskordansla Engilli kuvarsiti ile mor renkli şistten oluşan ve kuvarsit ile düşey geçişli Harlak formasyonu gelir, Baha Üsteki olasılı Alt Karbonifer yaşlı Koeakml formasyonu; Permian'de sileksit arakatlı kalkışit ve billurlaflmış kireçtaşımdan oluşan DereMnek formasyonu bulunur,

Mesozoyikte Üst jura yaşlı kireçtaşı ve dolomitli kireçtaşıdan oluşma Hacıalaba<sup>^</sup> kireçtaşı vardır, Neojen yaşlı istif açılı diskordansla baflar, Mlyosen'de, ag tuttumlmug killi kum ve çakıltapndan yapılmı Bağ<sup>''</sup>-konak formasyonu bulunur, B'ya dofru bu; kumtaşı, niiltaşı, kıltaşmdan yapılmı Göksötüt formasyonuna geçer, fflitap, killi kireçtaşı ve kireçfeaşmdan oluşma gölsel istif» Yarikkaya formasyonu adıyla ayrı haritalanmıştır. Kuvaternerde; eski ve yeni alüvyon, büyük dere ağızlarında birikinti konisi ile bazı tepelerin etkelerinde yamaç molozu bulunmaktadı.

Hazırlanan •Genelietirilmiş Stratigrafi KesidPnde inceleme alanındaki birimlerin adları» konumları» kalınlıkları ve simgeleri sunulmuştur (Şek, 4j

## Paleozoyik

Çaltepe kireçtaşı (tç), Bu çalışma alanının en yaşlı kaya birimidir (Demirkol, 1970), İstifin başlangıcında dolomitli kireçtaşı, sonra da, şeyil katkılı yumrulu kireçtaşı vardır.

Bölgede, yüzlekleri genellikle KB-GD uzammlıdır. İnceleme alanında Akşehir-örkenez karayolu GD sunda Mestan ve Kavakbaşı tepe (K-10) dolayında tipik bir kesit vardır. Daha altı görülmeyen istifin üst sınırı yumrulu kireçtaşı üyesi ile düşey yönde geçillidir. Enine kesitlere göre kalınlık 200 m, kadardır.

Çaltepe kireçtaşının Gaybet tepe (F-10) ve G'inde Cankurtaran (N-12) B'mda, Mezar tepe (J^İÖ), Dikmen tepe (N-İ2) ve Büyükekiz (0-13) dolaylarında yüzlekleri vardır. Genellikle açık koyu boz, mavi, çok az gözenekli veya gözeneksiz, çok sert, ortakalm katmanlı veya som, kırılğan, bitevil inoe-orte biiürsal, dayammlı, yer yer dolomitleşmelidir. Değişik aşma nedeniyle az veya çok billurlaşmış kireçtaşı, genellikle tepelerle dorukları »ıralar,

Mezartepe, Mestan ve Kavakbaşı tepe dolayındaki yüzleklerin çoğu, tazesini koyu mavi» kaim katmanlı-fon, eklemli, erimeli, yer yer dolomitli kireçtaşı (pseudosparit) dir. Tümüyle kalsit billurlarından oluşmuştur. Mikroskopta; 0,25 mm OM mm, çapında ve kristal boyu (İÖ-35 mikron) merkezden dışı dofru büyümlü içice halkalar görülür. Renk, daire mer, İtezmden uzafa açıklaşn\ Bu dairesel lekiler yeni den krlstallenme sonucu ilksel özelliğini yitirmiş oofit izleri olmalıdır» Gaybet tepe (F-10) dolayından alman örnek; koyu boz-mavi, sert» düzensiz kırıklı, dayammlı, kalın katmanlı» bitevil görüntülü olup aşırı İM-Kırlaşmış biyomikrittir. Cankurtaran (H-12) B'mdan alman örnek; koyu gri, boz, sıkı, dayammlı, bitevil» görünülü, kaim katmanlı, fosilsiz» billurlaşmış mikrittir. Eşitsiz dokulu zeminde billurlaima yaygındır. Aldatıcı mikrite dönülmüş Broohiopod bulunur, İkiz tepe (L\*10) deki örnek; koyu gri-boz» sert, keökin kırıklı, orta kalı katmanlı, bitevil görünülü billurlaşma\* biyomikrittir.

İstifin alt kesimini oluşturan kirli beyaz-külrengi kireçtaşımda belirtimi yapılamayan Mercan kalıntıları vardır. Üst kesimdeki Trilobit ve küçük Braehiopod lu Orta Kambriyen yaşlı yumrulu kireçtaşıyla geçişli oldufundan, formasyon Alt (?) - Orta Kambriyen yaş konağında bulunmalıdır.

Çaltepe kireçtaşı Dofu Toroslarda Tufanbeyli (Adana) doiyaymda (Özgül, vb, İİ73), Amanos datlarınınâa (Ketin, 1966; Atan 1969), Adıyaman bölgesinde ve Güneydoğu Anadolu'da Derik (Mardin) dolayında (Ketin, 1966) görülen Alt (?) - Orta Kambriyen yaşlı kireçtaflarıyla yakm litoloji ve stratigrafi benzerliklidir.

Yumrulu kireçtaşı üyesi (tç), Çaltepe kireçtaşı ile Sultandede formasyonu arasında yer yer görülen ve ayrı bir üye olarak ayırtılan birim, ayırtman rengi ve yumrulu litolojisi ile klavuz bir düzeydir. Üst sınırı Sultandede formasyonu alt smm ise Çaltepe kireçtaşı ile düşey dereceli geçişlidir. Enine kesitlere göre kalınlık en çok 50 m, dir.

Çalışma alanım GD sunda yüzeyde gözükken yumrulu kireçtaşı Mustafa kayası (J~9) ile Devetaş (L -



11) arasında KB«GrI» doğrultusunda, Çaltepe kireç taşının üst düzeyinde uzanır, Birimin tipik yer ve kesiti ikiz tepe (L#»Ö) nin B smâadır\* Burada» alacalı mor renkli, sert, İnce - orta kaim katmanlı, yumrulu, şeyii arakatlı kireçtaşı, bolcalı Trilobit ve küçük boy Brachiopod'ludur,

Akşehr-Örkenez karayolu üzerinde Mustafa kayası (J-9)ndaki yumrulu kireçtaşı; pembe - boz - kahverengi, ince-orta kaim katmanlı, katman yüzeyi kil sıvalı, yumrulu, Şeyü katlı, kalsit damarlıdır, Trilobit kırıntılı ve küçük Braehiopodludur.

Devetar (L\*-II) B smdan alman örnek, ince kesitte aşırı biliurlaşmış mikrittir. Koyu kalve-gri, oldukça sert, lavkimsi kırıklı ince - orta kaltn katmanlı olup fogilsizdir.

%20 kadar aldatıcı mikrite dönüşmüğü Algae» %5 - 10 biyoklast ve %5 - 10 mikrit görünüşlü köşeli mtrakîast billurlaşmadan korunmuştur» %45-65 kadar yeryer billurlaşma ile sparite dönüşmüğü mikrit bulunur. Yeniden bilurlaşma yüzünden organizmalar görüntü halindedir. Kesişen duru kalsit damarcıMan vardır.

Örneklere saptanan Acrotretid Braeniopodlardan Limnasonella sp. birime Orta Kambriyen yağmı kesinleştirmiştir, Çaltepe'de yüzeylenen birim içinde Dean ve Monod (1070) Orta Kambriyen Trilobit ve Brachiopodları bulmuşlardır, Haude (1972) Sultandağında yine bu düzeyde bulunduğu aşağıdaki fosillere dayanarak Orta Kambriyen yaşını vermiştir (SDZiUY) : Paradoxides sp., Corynexochus sp., Pardailhanian hispida, Ctenocephalus sp., Parabailiella sp., Solenopleuropsis sp,

Sultandede formasyonu (tös), Solenopleuropsis sp, sınırlı yayılımı olan birimin Sultandafı\*nda güzel yüzleklerle Sultandede (inceleme alanı dıpnnda 10-12 km KB da) de görülür. (Demirkol, 1979),

Birimin alt kesimini oluşturan metakumtaşı - metagrovak, Çaltepe kireçtaşı ile düğey dereceli geçişlidir, İnceleme alanının; K inde Tekke tepe (E-il), Boztepe (1-9) üe S inde Kamkbofam dere (N-tl) sinde, Derbent dere (0-12) dolayında yağm yüzleklidir. Taze yüzeyi kahverengi-yeşil, çürüme yüzünde boz-sarı, sert» eklemli, yapraklanmalı, biliurlaşmalı\*.

Sultandede formasyonun alt kesimlerinin grovak tipi çökel kayalarının metanoifizma geçirmesinden oluştuğu söylenebilir. Metagrovak içinde kaya parçaları, hamur ve birincil tortul yapılar tanınır, Yeryer serisit, klorit ve albit gelişirken, iri kırıntılı mineralerle parçaları korunabilmiştir\ Metamorfizmanm en belirgin etkisi yapraklanmanın gelişmesidir. Yapraklanma düzlemleri ince serisit pullarının yönelimiyle belirlidir,

Mikroskopta tane boyu 0,2 ile 2,7 mm arasında def işen ve dalgalı sönümlü kuvars % 60-65 kadardır. Kuvars tanelerinde boylanma ve yuvarlaklık kötürür. Kuvars billurları yönlüdürler, Aralarında mikrokristalen kuvars^ bolca serisit ve klorit hamuru bu^ lunur, Metamorfizma derecesinin artmasıyla metagrovak Önce fillit ve daha sonra şiste dönüşmüştür, Bultandafı'nm egemen litolojisini oluşturan bu fiillit, albit-klorit-serisit-kuvars şist ile klorit-kuvarg şistin üstünde diskorâanslı Engilli kuvarsiti bulunur,

Metakumtaşı-metagrovak üzerindeki kayalarda hamur bir kısmıyla yeniden billurlaşmıştır. Beyaz mika ve felsik mineraller (kuvars, albit) paralel düzeyler halinde gelişerek metamorfik bandlaşmaya neden olmuştur, Metapelitik kayalar genellikle albit, klorit, serisit, kuvars ve opak minerallerinden oluşmuşlardır,

Metagrovaktan şiste geçişte arazi ve mikroskopta aşağıdaki evreler saptanmıştır;

a • — Birineil doku, kaya parçaları ve hamur bir kısmıyla, tanınır. Yeniden billurlaşma yerine mekanik uzama egemendir.

b — Birincil doku yokolmuştur. Mineral gelişimi nedeniyle yarı şistsel doku görülür. Çoğun kaya küçük taneli olduğundan kayrak - fillit geçişine rastlanır,

c — Mika gelişimi ve büyümesi fistliğl belirler ve kaya giderek şiste geçer.

Mikroskopta şistlite paralel klorit, serisit, kuvars» ve albit çubukları gözlenir. Kimi kuvars taneleri içinde inklüzyon halinde klorit, zirkon ve apatit vardır. Genellikle gok ince taneli şistsel Örneklere plajyoklası ayırmak güçtür. Limonitle az miktarda boyanma, az titanit, apatit, leukoksen ve opak mineral gözlenmiştir.

Sultandede formasyonu içinde değişik kalınlıkta beyaz» pembe-krem, çok sert, ince-orta kaim katmanlı, belirgin eklemli kuvarsit ile beyaz-boz, kirli sarı, orta-kalm katmanlı ve düzensiz eklemli, bol çatlaklı mermer katkılarına rastlanır, Granoblastik kuvarsitte tane boyu 0.12 - 0.15 mm dir, Serisit ile opak mineraller hamuru oluşturmuştur.

Mustafa kayası (J-0) nda metakumt'aprim alt kesimlerinde ki billursal kireçtaşı katkılarında derlenen örneklerdeki Konodontlar (Prooneotodus tenuis) Üst Kambriyen işaretler (Doç, Dr, İ. Gedik), Dean ve Monod (1970) inceleme alanı G inde Hadim bölgesinde eşit düzeylerde Üst Kambriyen ve dah'a üstte Alt ör» dovisiyen Konodontlarını bulmuşlardır. Yukarıdaki bulgulara göre Sultandede formasyonu yaş konağı Üst Kambriyen - Alt Ördovisiyendir. Enine kesitlere göre kalınlık 650 m. kadardır,

Engilli kuvarsiti (De). Sultandafı'nda tipik mevkii inceleme alanı D sunda Engilli köyü G inde bulunması nedeniyle "Engilli kuvarsiti" olarak adlanmıştır\ (Haude, 1972), Engilli köyü D su Çayözü deresi (H - 13) kesiti, tipik kesittir. Kuvarsit çok sert ve dayanım h olduğundan hava fotoğraflarında öbür birimlerden kolayca ayırtlanır. Harita alanının KD sunda yaklaşık KB-GD doğrultum uzamın birim; Karasivri tepe (A-10) Deperce tepe (F-12) ile Papazkayası tepe (G - 13) dolayında yüzeylenir. Sultandede formasyonu üzerinde Deperce tepede 2-3 m. kahn çakıllı bir düzey ile diskordanslı olan birimin üst sınırı Harlak formasyonu ile dereceli geçişlidir. Enine kesitlere göre kalınlık 220 m. kadardır\*.

Papazkayası tepede; bordo-pembe-kirli sarı, girik bilgurlu, çok sert, orta kalın, katmanlı, som görünülü taşın ince kesitinde; tane boyu 0.10 - 0.15 mm, olan gronoblastik dokulu, küresel ögeli kuvars billurları çoğunluktadır. Tane boyu 2 mm, yi bulabilen kuvars Üe çok az turmalin, zirkon've bağlayıcı mineral gözlenmiştir,

Deperce tepede yine; bordo-pembe, çok sert» orta, kalm katmanlı kuvarsit bulunur, Alman örneğin in-





ce kesitinde, beyaz mika ile ince kuvars ve plajyoklas taneleri, yersel klorit görülür. Seyrek mika ve plajyoklasla birlikte epidot vardır, Plajyoklaslarda yeryer demirli opak mineral inklüzyonları bulunur,

Mereanlı kireçtaşı üyesi (Dem), Sultandede for\* maşyonu ile Engilli Kuvarsiti arasında sürekli bulunmayan, Mercan kapsamıyla ayırtılan, çok küçük bir alanda, yüzlek vermesine karşılık Engilli kuvarsitinin çökeltme evrimini yansıtmaması ve yaşını ortaya koyması bakımından önemli bulan yazar üye aşamasında bir adlama yapmıştır.

Bu birimin tipik yeri Çamlık tepe B sidir, Tipik kesit ölçülmemiştir, Buradaki yüzlek, iri Mereanlı kireçtaşı yapılmıştır, Kireçtaşının çoğu düzeyleri Mercan yığınağı görünümündedir. Ayrıca Elmalı dere (İ-13) GD sında yüzlefi görülen birim çok mee olması nedeniyle haritaya geçirilememiştir.

Birim, altındaki Sultandede formasyonu ile distandanslıdır. Üzerine konkordon olarak Engilli kuvarsiti gelir, Enine kesitlerden hesaplanan kalınlık 0-40 m arasındadır Derlenen Örneklerde ayırtman mikrofossil yoksa da bulunan Mercanlardan Disphylium goldfussi (GEINITZ), Disphylium minus (ROEMER) bU rime Orta-Üst Devoniyen yaşını kazandırmıştır (M. Baydar, MTA).

Harlak formasyonu (Ch), Haritalanan alanda geniş yüzlefi bulunmayan bu birim için tipik mevki, inceleme alan dışında, Cankurtaran köyü (H\*1£) nün 8 km. KD sında Harlak mahallesi D sudur. Birim; çalışma alanının KD sında Tekke mahallesi (E-12), Ügölk tepe (G-13), Kaya,bofazi dere (F-13), Çamlık tepe (D-II) B sı ve Karasivri tepe (A-10) K inde yaygın yüzleklidir. Alttan Engilli kuvarsiti ile geçişli bulunan birim, enine kesitlere göre 170 m. kadar kaimdir,

Üçölk tepedeki biyotiti! serisit şistte biyotit güçlü pleokroizma ve dilinimi ile belirlidir, yeryer kloritlemiştir. Biyotitin kümeli bulunduğu yerde imce pullar halinde serisit gelişmiştir. Kıt olarak taş işinde kimi kuvars billurlarının yanlarında ışınal silimanit bulunur. Kırıklar boyunca kıt kaolin ve opak aemirok-gidi vardır

Kayaboğazi dere (F-13) deki kuvars-albit-biyotit şistte, 0,08-0,12 mm. boyutlu, anhedral» dönel sönümlü kuvars genellikle biyotit pullarına paralel billur yığınları halindedir. Tane büyüklüğü 2-3 mm lik plajyoMas uzunca, anhedral, polisintetik ikizlidir, Albit, albit« oligoklas oiafandır, Kuvars ve biyotit inklüzyonları bulunur. Biyotit, idyoblastik billur şekli, şistlife paralel güçlü pleokroizması ve dilinimi ile tanınır, yeryer kloritleşmelidir. Biyotitçe zengin pullar arasında ince pul halinde serisit bulunur. Şist yüzeylerini dik ve dike yakın 'açıyla kesen çatlaklara limonit, kalsit ve klorit dolmuştur.

Çamlık tepe B sında kuvars-albit-almanâin şist için de şistligfe paralel sıralı, anhedral kuvars dönel sönümlü olup, feldispat inklüzyonu bulunur. Kuvars eşit optik eksenli büyümüş, epidot vardır, Plajyoklas Öhedrai - subheâral porfiroblastlar halindedir, Albit/karlsbad ve albit/periklin ikizlidir. Zonlu yapıları bulunanların anortit yüzdesinde içten dışa doğru değişme görülür. Kırmızı - pembe, yüksek reliefi, az yuvar-

lak, düzenli şekilli ortogonal kesitli billurlar halindeki granat almandin cinsindedir.

Yukarıda anlatılan mineral toplulukları, birimin Winkler (1967) m yeşil gist faslyesinde oldufunu gösterir. Birimin düşük dereceli metamorfizmaya bağlı oldufunu gösteren bir başka belirti plajyoklastaki anortit yüzdesidir. Turner (1968) e göre yeşil şist faslyesinde plajyoklastaki anortit yüzdesi An<sub>f</sub> ile An<sub>1B</sub> arasındadır»

Kocakızıl formasyonu (Ck). Oldukça dağınık yüzleklili bulunan birim inceleme alanında Devealam tepe (D-9), Kuyuluk tepe (G-8), Yançevir tepe (G-0)<sub>f</sub> öz-güney (H-5), KD su Cankurtaran (H-12) GB sında yüzeylenir. Genellikle boz-kahverengiCırmızı, çok az gözenekli-gözeneksiz çok sert» kaim katmanlı-som, düzensiz eklemli, billursal görünülü olup dayanımlıdır. Taze yüzeyinde koyu mor ve siyahımsı kırmızı görülür. Farklı aşınma nedeni ile, az veya çok billurlaşmış birim genellikle yükseklerde gözüktür. Çoğu yerde Sultandede formasyonu üzerinde açılı diskordanslıdır, Enine kesitlere göre kalınlık 225 m kadardır,

Devealam tepede aprı billurlapfıg biyomikrit; boz-kahverengi, sert» düzensiz kırıklı ve dayanımlı, kaim katmanlı ve bitcvil görünülüdür, Lamellibranchia Ostracod, Algae, biyoklait ve bilinmedik organizma vardır. Killi billurlaşmış intramikrit; Kahverengi-kırmızı, çok sert, kırılğan, düzensiz kırıklı, kaim katmanlı olup fosilsizdir,

Kocakızıl formasyonunda tanınmaz\* fosil kalıntıları izlenmiştir. Stratigrafi istifinde arasında bulundu fu Harlak ve Deresineek formasyonları ile dokanak ilişkileri arazide aydın gönihneyen birim» Sultandede formasyonu üzerinde açılal diskordanslı bulunmaktadır. Bundan dolayı üzerindeki Orta Karkonifer\*le başlayan Deresineek formasyonundan daha yaşlı olmalıdır.

Kartalkaya kireçtap üyesi (Okk), Bu incelemede sınırlı yayımlı olanı Kocakızıl formasyonunun üst düzeyinde yanal geçişli bulunan kireçtaşı üye olarak ayrı haritalanmıştır, Kartalkaya (D-8), Nazi ili dere (F-0) ile Gümbürdek tepe (1-8) dolayında yüzlekleri görülür

Genellikle açık-koyu boz, çok sert, orta kaim katmanlı, eklemli ve tanımsız fosilli olan birim 125 m kadar kalındır, Nazilli dereden alınan örnekler billurlagmış mikrittir. Açık boz» sert, dayammlı, keskin kırıklı, bitevil dokulu, kaim katmanlı olup fosilsizdir. Kartalkaya kireçtaşı üyesi, Kocakızıl formasyonu ile girik olduğundan stratigrafik yeri de göz önüne alınayımdan Alt Karbonifer yaşlı kabul edilebilir,

Dereineek Formasyonu (Cpd), Birimin yüzlekleri harita alanının KD sında« görülür ve KB-GD gidiglidir (Demirkol, 1979). Birim» 1/5,000,000 ölçekli Türkiye Jeoloji haritasında Paleozoyik metamorfiteeri içinde mermer, biliurlaşmış kireçtaşı ve dolotaşı olarak gösterilmiştir. Genellikle Harlak formasyonu veya Sultandede formasyonu üzerinde diskordanslıdır, İnceleme alanındaki Paleozoyik istifi 240 m ye yakın kaim Deresineek formasyonu ile son bulur,

Deresineek formasyonu; sarı-kahverengi-yeşil, sı ki tutturulmuş, sert, yeryer sileksit yollu, düzensiz eklemli, kuvars damırlı, kıvrımcıkı, bol fosilli billur<sup>^</sup> sal kireçtaşı ve kalkşistten oluşmuştur, Çesiti yerler-



Telsel ve saçaklı kloritçe zengin hamur içinde ojit, plajyoklas ve iskeletimsi magnetit tanınır. Ancak birincil mineraller hemen tümüyle ornatılmış ve bozmuşdur. Hamurda iğnesel klorit ve epidot yerel gelişme göstermiş; magnetit lim ouı te dönüşmüştür. Kalsit plajyoklas ve olivine de rastlanır. Piroksen kloritçe zengin, zayıf uzanım gösteren bir hamur içindedir\* Me. tamorfizma etkisinden korunmuş olanların yanısıra, geniş çatlaklar nedeniyle parçalara ayrılanları da vardır, Piroksenlerin bir araya/ gelmesiyle küme dokusu gelişebilmiştir (Spry, 19-60),

Kalsik plajyoklas albit mikrolitinden» iri, ikizli ve billur kenarının pürüzlü oluşu ile kolaylıkla ayırtlanır, Albit porfiroblastı çoğun ikizsizdir. İkizli olanlarda albit ve karlsbat ikizleri yaygındır. Yeni gelişmekte olan albit mikrolitinin kalık kalsik plajyoklas (labrador) üzerinde büyüdüğü belirlidir. Hamurda tümüyle klorit ve demir oksidiyle ornatılmış kimi fenokristaller ve titan bulunur. Ayrıca boşluk dolgusu halinde ikincil silis vardır,

#### Mesozoyik

Hacıalabaz kireçtaşı (Jh). Mesozoyik\* bu haritalama alanı B «mda bitevil görünümlü Hacıalabaz kireçtaşı ile temsil edilmiştir. Birim, Paleozoyik temel üzerinde diskordanslıdır. Üstündeki Neojen istifi, Bafkonak formasyonu ile diskordansla başlar. Ağık-koyu boz-mavi-krem, keskin-düzensiz kırıldı, yer yer bık« lurlaşmalı, bitevil görünümlü Hacıalabaz kireçtaşı inceleme alanının KB sında daha kaimdir, ve GB ya doğru inceler. Yüzlekleri genellikle devamlıdır,

Hacıalabaz kireçtaşı bölgede az çok eşitli kalınlık^ ta ise de en az 50 ve en çok 230 m kalındır. Eksiksiz bir doğal kesit Kale tepe (G-4) G indedir, Kale tepe'de 218 m ve Hatıbmağü (Lr9) da 174 m kalın 2 stratigrafi kesidi ölçülmüştür (Ş.2 ve Ş. 3). İnce kefe itlerde, ilksel gözeneklerle boşluklar az, ikincil gelişenleri çoktur, Katmanlanma ile eklem arakesitleri boyunea bağlantılı erime boşlukları gelişmiştir. Erime boşluk ve mercanlarını litoloji ve yapının denetlediği saptanmıştır, En çok rastlanan erime şekilleri; erime oluşu, erime hunisi, mafra ve kireçtaşı kaynaklarıdır,

Kaletepe'de (G-4), genellikle dolosparit, mikrosparitle ornatılmış biyomikrit, seklinde bir İstiflenme görülür, Dolosparit ve intrasparitin, çokça demir oksitli taneler, kimi ışınal yapıları gelişmiş kalsedon kürecikleri, Foraminifer içerdiği ve mikrit yapıları intraklastlarla bunların aralarını dolduran aparitten oluştuğu gözlenmiştir. Biyomikrit ince kesitlerinde ise karbonat çamuru içinde dağınık ufak demir oksit zerrelere ile organizma kalıntıları görülmüştür,

Palamutlu tepe (B-2) dolayından alman Örnek pelletli Intrasplastlı biyosparittir. Boz, ince dokulu, orta eklenmeli orta boylanmalı, orta ile kaim katmanlı, az gözeneklidir. Kızılca tepe (0-10) dolayından oolitle intrapelmikrit derlenmiştir, Açık-koyu boz, köşeli kırıklı, ince-orta kaim katmanlıdır. Tavşan tepe (A=3) den, derlenen Örnek intrapelmikrit Mekicek tepe (B-9) den derlenen örnek ise billurlaşmış biyomikrittir.

Hacıalabaz dağı ve yakın dolayından derlenen örneklerde bulunan; Psoudocyclamina jaccarti

(SOHRÖBT), Clypeina sp., ve Valvulina sp. Üst Jura yaşım vermiştir, Ayrıca Hisarardı köyü (F-4) yakınından ve Süc-üllü (D-2), özgüney (H-5), Sudere (K-7), Hatibanağıl (C-4) dan derlenen örnekler:

Kurnubia cf. palastiniensis HBNSON

Kurnubia Jurassica HENSON

Clypeina Jurassica FAVRE (levha V, Şek, 1)

Fseudocyclamina sp.

Üst Jura yaşını verir (Meriç, İTÜ, Jeoloji Kürsüsü),

Dolomiti! kireçtaşı üyesi (Jnd). Hacıalabaz kireçtaşı içinde yer yer görülen birim çökeltme evrimi yönünden önemli görülerek ayrı haritalanmıştır (Demirkol, 1979), Birimin yüzlekleri inceleme alanının GB sında yer alır. Genellikle Hacıalabaz kireçtaşının arasında ve üst düzeylerinde gözüktür, Kahverengi-mavij köşeli kırıklı, orta-kalın katmanlı olup eklenlidir,

Hacıalabaz kireçtaşı tümüyle karbonat şelfinde durulmuş ancak çökeltme çanağının düzensizlikleri nedeni ile istifler değişik ve hatta eksikli olabilmislerdir. Örneğin, killi mikrit düzeyi söz konusu karbonat şelfinde su derinliğinin 40 m den çok oldufu düşük enerjili bir kesimi gösterir, Dolomitleşme, denizin veya ülkenin salımları sonucu biyomikritin gelgit alanına yükselmesi sonucu tuzlu suların etkisiyle gelişmiş olmalıdır,

#### Mesozoyik

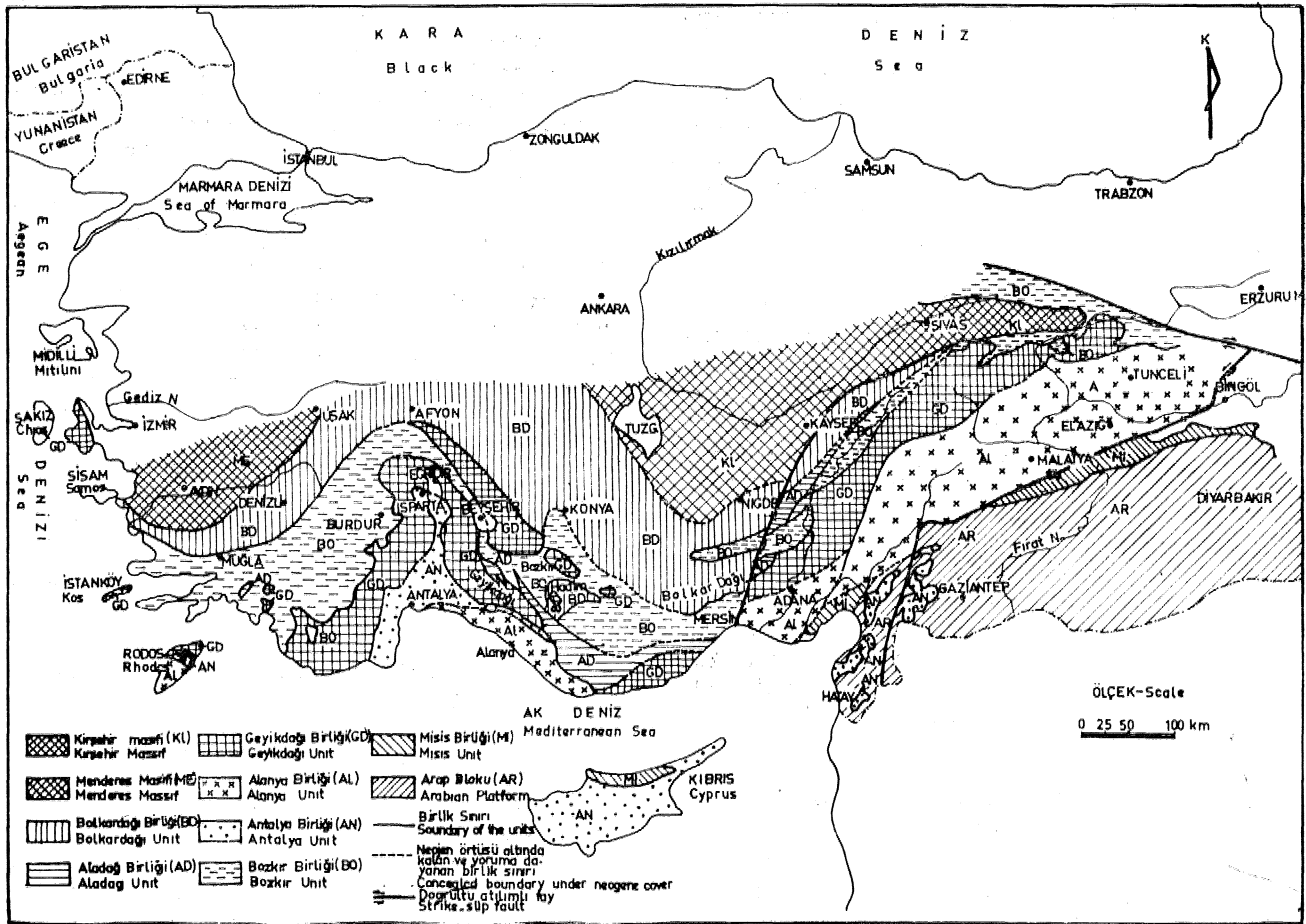
Bafkonak formasyonu (Tb). İnceleme alanı B sında görülen birim, genellikle krem-pembe-turuncu-koyukırmızı galkıtağı, kumtağı ve miltaşı nöbetleşmesi şeklinde bulunur, Çakıtağı koyu kırmızı-turuncu, kumlu, polijenik kökenli, kötü boylanmalı karbonat çimentolu, kalın ve belirsiz katmanlıdır. Blok boyundaki köşeli-az yuvarlak kuvarsit, kireçtaşı, şist ile temelden türeme, çeşitli boyda daha başka kaya, öğelerinden oluşmuştur,

Kimi düzeylerde çarpaz katmanlanma izlenebilir^ Kumtağı; krem-pembe, orta-kaba kum dokulu, kötü boylanmalı, orta-kalın katmanlı ve seyrek çakıtağı katkılıdır. Kaba litolojinin değişim düzeyinde oygu-dolgu yapısı görülebilir. Mutasının 5-6 m kaim katkıları turuncu-yeşil renktedirler»

Bafkonak formasyonunun enine kesitlere göre kalınlığı 220 m kadardır. Birim» Sultandede formasyonu ile Hacıalabaz kireçtaşı üzerinde açılı diskordanslıdır. İnceleme alanı GB sında konkordanslı olarak Gökşöfüt formasyonu ile örtülüdür. Birimin çalışma alanındaki yüzleklerinde fosil bulunamamışsa da K de Akşehir gölü D sında gölsel fosilli Üst Miyosen saptanmıştır, (Wenzel, 1932).

Bafkonak formasyonu, Sultandağının Oligosendeki blok hareketleri ile yükselmesiyle güçlenmiş akarsu aşındırması ve biriktirmesi ile oluşan çökellerdir. Akarsu yataklarında suyun hidrodinamiğine bağlı olarak gelen sedimentwoiıu izlemek olanaklıdır. Akarsu ortamının özelliği olarak, aşınma ve çökeltme birlikte sürmüştür (Selley, 1973). Dönem sonuna doğru, enerjisi azalan suların getirdiği ince taneli gereç üzerinde, yüksek enerjili yeni bir dönemin başlamasından önce 'aşınma yüzeyleri oluşmuştur,

GÖKSÖFÜT formasyonu (Tg) Bafkonak formasyonu üzerinde konkordanslı bulunan birimin harita ala-



**Şekil 5: Toros kuşağında yer alan birliklerin yayılımını gösteren taslak harita (ÖZGÜL, N. 1976).**  
**Figure 5: The schematic map showing the distribution of units in the Taurus belt.**

mında KB-GD doğrultulu bir uzanımı vardır, Enine kesitlere göre kalınlığı 110 m kadardır,

Göksöfüt formasyonunu oluşturan gercin tane boyu küçülmüştür, Kum tap, miltaşı, kiltası nöbetleşmesinden oluşan birimde, çamurtap, marn, killi mlkrit ve çakıltı katkıları bulunur, İCumtafr; sarı-turuncu, kaba-Qok kaba kum dokulu, kıymıksı kırıklı, orta-kahın katmanlı, kuvars ve silisli kaya parçalarından oluşmuştur. Miltaşı; yeşil-mavi, çok ince-ince katmanlı olup gegirimsizdir, Dikmenbaşı tepe (N-6) K içinde kumtaşı; turuncu-sarı, kaba dokulu» kötü boylama, karbonat ve kil karışımı ile tutturulmak, sertge, ince-orta kaim katmanlıdır. Birim içinde tanıttımı yapılamayan Lamellibranchia ve Gastropod bulunur\*

Yarıkkaya formasyonu (Ty), Formasyon inceleme alanının KB ve GB sında yer alır, Formasyon adı, f geniş alanlar kapladığı ve tipik mevki sunduğu yöne, inceleme alanını 7-8 km KB sındaki Yarıkkaya köyünden alınmıştır,

Yarıkkaya formasyonu, KB da Hacılabass kireçtaşı üzerinde diskordans, G-OB da ise Göksöfüt formasyonu ile konkordanslıdır. Enine kesitlere göre kalınlık 80 m kadardır.

İnceleme alanındaki yüzlelerde; beyaz-boz, kavımsı kırıklı, çok inci-ince Katmanlı kiltası ile yeşil-

boz, ince-orta katmanlı killi kireçtaşı ve kireçtaşı nöbetleşmesi vardır. Mikroskopta blyomikrit yeryer Ostracod, Lamellibranchia ve Gastropod kavkı parçaları kapsar. Killi maddeler mikrit hamurunu boyamıştı<sup>1</sup>,

Yarıkkaya formasyonu göl fasiyesüdür. Yarıkkaya dolayında kimi düzeylerinde kömür parçacıkları bulunması, bölgede eski yersel bataklıkların bulunduğunu anlatır, Birim içerisinde çeşitli yerlerden toplanan Chara» Ostracod ve Gastropod yaşı belirtir cinslerden değildir,

Kuvaternerde; eski ve yeni alüvyon, büyük dere ağızlarında birikinti konisi ile kimi tepelerin eteklerinde yamaç molozu bulunmaktadır,

#### JEOLOJİ TARİHİ

İnceleme alanında Çaltepe kireçtaşı bilinen jeoloji evriminin başlangıç periyodudur. Alt (?) - Orta Kambriyede bölgeyi» elverişli ısı ve ıpk koşulu sunan, hareketli, az çok duraysız, sıfca bir deniz kaplamıştır. Bu denizde mikrit biyomikrit, intramikrit durulurken Brachiopod, Trüobit ve Mercan yaşamıştır, Üst Kambriyede Sultandede formasyonunun metakumtağında yapraklanma altı akıntı izlerinin (oygu ve dolgu izleri) bulunuşu süaltı kaymalarıyla yer deşirtirme

ve bulantı akıntılarının etkin olduğunu göstermektedir. Alt Ordovisiyende ise ince klastikler hakimdir. Üst Kambriyen-Alt Ordovisiyen denizinde gökelen kiltanı, kumtaşı ve marn gibi çökellerin reyjonal metamorfizma masına bağlı olarak fillit ile albit-klorit-serisit-kuvars ve klorit şist oluşmuştur. Mineral kapsamı, epizonda yeşil şist fasiyes gurubunu İşaret eder, Çaltepe kireçtaşı ve Sultandede formasyonu Kaledoniyen orojenik hareketleri ile geniş kıvrımlar kazanmıştır.

Nispeten sakin geçen koşullar, Ordovisiyen sonunda bölgenin epirojenik yükselimi ile kesin bir değişikliğe uğramıştır. Özellikle inceleme alanım KD sun\* da görülen Orta-Üst Devoniyen yağh Bngilli kuvar-siti sığ deniz ürünüdür,

Permokarboniferdeki ince klastik ve karbonatlı ŞÖkellerin (metamorfizma öncesi öökeller) reyjonal metamorfizması ise yine epizonda yeşil şist fasiyes gurubunu gösterir.

Paleozoyik sonunda Sultandaki ana kütlesi Palatik fazıyla yükselmiş ve büyük bir kesim Üst Paleozoyikten sonra kara halinde kalmıştır, Triyas ve Alt-Orta Jura stratigrafik bir boşluk olarak karşımıza çıkar. Çalışma alanımızla ilişkili olduğunu düşündüğümüz Beyşehir, Seydişehir ve Hadim bölgelerinde Alt Paleozoyik süresince stratigrafik bir boşluk söz konusudur. Aynı bir havza olarak düşünürsek G deki esas yükselimin çok daha önce, olasılıkla Ordovisiyen sonu veya Siluriyende olduğu ve Üst Paleozoyik boyunca buraların bir eşik şeklinde kaldığı söylenebilir.

İnceleme alanımda Mesozoyik, GB dan gelen Üst Jura transgresyonu ile başlar. Sığ ve hareketli o'an Jura denizi zengin bir mikro canlı topluluğunun yalmasına olanak sağlamıştır. Üst Jura denizinde; biyomikrit, dolosparit ve dolomiüermsis mikrit durulmuştur. Yeryer çökel bağlayıcı Alga kapsar. Fosil ve litoloji kapsamı, çökeltme ortamında kısa süreli akıntılarının egemen olduğu, 200 m derinliği geçmeyen ılık bir deniz olduğunu anlatır. Aradaki dolomitik düzeyler ise daha çok çökeltme sonrası işlemlerle ilgilidir. Çalışma alanımızın KD sında Üst Jura kireçtaşının Akşehir ovasına doğru sarktığı görülür, Söz konusu bölge, daha sonra Alpin orojeniz fazlarının etkisiyle yükselmiş olmalıdır.

Olasılıkla Üst Jura veya Öncesi oluşan dolerit, Mesozoyik karbonat kayalarının altında görülür. Ancak yeryer kireçtaşı katmanları arasında yerleşmiş Sui-tandağının B yamacı boyunca oluşan ve üst blokun KD yönünde hareket ettiği yersel ters faylarla ilgili olabilir. Üst jura ile başlayan Mesozoyik transgresyonu çalışma alanının B sında Üst Kretase'ye kadar çıkar.

Üst juradan beri kara halinde bulunan Sultandağı, Oligosen sonuna kadar devamlı aşınmaya uğramıştır. Üst Oligosende oluşan Alpin tektonik hareketler Sultandağının K ve D yamacı boyunca ortaya çıkan Sultandağı fayını oluşturmuştur (eğim atımlı normal fay). Dağın blok halinde yükselmesiyle şiddetli bir aşınma ve birikme evresine geçirilmiştir. Daha sonra, Pliyosen başı Üst Alpin hareketleri sonucunda (konsekan vadi kesitlerindeki gençleşme basamaklarında da görüleceği gibi) bölgede Üst Oligosende oluşan faylar yeniden gençleşmiştir. Bu faylamalar sonu-

cunda Sultandafı tekrar yükselmiş, Akşehir havzası ise yelliden çökmüştür,

Neojen boyunca akarsular güçlü aşınma yapmışlardır, Neojen gökeltme dönemi» akarsu modeli sökeller«ie başlar. Genellikle Hacıalabaz kireçtap ve Faleozo«yik temel üzerine diskordan olarak gelmiştir. Çalışma alan GB sında, akarsu dolgusu modelinden taşkın ovası fasiyesine geçilir» Düzenli kiitaşı, miltaşı ve kum. taşı paketlenmesi vardır, Yeryer Liameliibranch ve Gastropod çıkıp suyun sakin (durgun) olduğunu anlatır. Tagkin ovası, daha sonra yerini süspansiyon mal» zemenin (kiltası, miltaşı kireçtaşı) durulduğu göl fa-biyesine bırakır. Kimi seviyelerde kömür bandlarının görülümü, bölgede yersel turbaların bulunduğunu anlatır.

Kuvaternerde topofraya, yapı denetiminde gelişmesini sürdürmüş ve bölgenin genel yapı taslağı bozulmamıştır. Pasadenik fazıyla ilişkili yükselme ve alçalmalarla yeryer traçalar oluşmuştur. Pleistosenin yağışlı iklimiyle akarsu afi gittikçe derinleşmiştir. Çıplaklaşma kötü etkilerini sürdürmekte ve toprak aşınması büyük bir hızla sürmektedir,

#### İNOKIJOME ALANININ BATI TOROSLAR BÖL0ESİ İLE İMCNEŞTİRİMİ

İnceleme alanında derlenen verilerin, Batı Toros Jeolojisini aydınlatıcı yönleri vardır^ Bunun yanı sıra yerel ba^ı sorunların, ancak bölgesel jeolojinin bilinmesi ile çözümlenebileceği açıktır.

Toroslar Alp orojenezi kuşağının, Anadolu G ve D sından geçen önemli bir kuşaktır. Bu, 20. yüzyılın başlarından bu yana Yerbilimcilerin ilgisini çekmişse de, Toros kugafının jeoloji özellikleri, ancak yakın bir geçmişte sistemli araştırılmıştır. BlumenthaTm, 1944» 1&63 yıllarındaki arattırmaları Toroaların genel jeolojisi için ilk Önemli kaynaktır. Son on yıl içinde Torosların çeşitli kesimlerinde yerli ve yabancı yerbilimcilerin çalışmaları, bu kuşağın jeolojisini daha iyi tanıtmıştır,

Bu bölümde yazar, Batı Toroslar ve Sultandağı'n-da 1975 yazından beri sürdürdüğü araştırmalarla elde ettiği verilerin bölgesel anlamlarını belirtmeyi amaçlamıştır. Batı Toroslarla ilgili veriler daha çok, bölgede 1965 yılından beri Fransız jeologlarınca (CNRS Araştırma Ekibi) sürdürülen araştırmalara dayanır, Toroslarda, ayırtman litoloji topluluğu ve stratigrafi Özellikli değişik çanaklar bulunur (Blumenthal, 1963; Özgül,, 1071; Brunn, vb, 1971; Özgül ve Arpat, 1073), Bu kaya topluluklarını (Özgül, 1971) "birlik" olarak adlandırmıştır. Ö^güTe göre, kuşağa koşut olarak yüzlerce km sürekli birlikler, birbirleriyle tektonik doka. nakhdırlar. Çoklukla birbirleri üzerine ilerlemiş alloktion örtüler oluştururlar (Şek.5). Kendisinin birlikleri Şunlardır: Bolcardağ Birliği, Aladağ Birliği, Geyikdağı Birliği, Alanya. Birliği, ve Antakya Birliği.

Aşağıda inceleme alanımızla yakından ilişkili birlikler üzerinde durulacaktır,

Bçıkardağ- Birliği: Birliğin adı, Batı Töroslarda, K ele bulunan ve birliğin ayırtman kaya türlerini kapsayan Bolkar dağından alınmıştır, Bolkardağ birliği, Menderes Masifi ve olasılıkla Kırşehir masifinin örtü-

sütü oluşturur. Çoğunlukla yeşil şist fasiyesli metamorfite kapsar, Birliğin en yaşlı birimi. Mercan ve Brachiopod'lu Devoniyen şist ve mermerleridir (Özgül, 1971), Karbonifer, list» kuvarsit ve kireçtaşı; Permiyen, kuvarsit arakatlı, billurlafmalı kireçtaşı ile temsil olunmuştur» Trlyas, şeyil, kuvarsit, kireçtaşı» dolotau nöbetleşmen ; metamorf temalı bölgelerde mermer arakatlı kloritli» serisitli şistten yapılmıştır, U~yas taban şakıtaşı ile başlar. Jura ve Kretase kar. bonatlı kayaları kapsar. Üst Kretase (Senomanlycn-Turoniyen) Rudistli kiregtati, Mestriştiyen peiajik kireçtaşı ile temsil olunmuştur, Birliğin en üst birimini Mestriştiyen ve/veya Paleosen yaşlı, olistostrom fasiyesli kayalar oluşturmuştur, Birliğin ayırtman özellikleri şöyledir:

1 \_ Orta-Üst Devoniyen ile Alt Tersiyer aralığın» da çökemliş kaya birimlerini kapsar.

2 \_ Devoniyen-Üst Kretase (Senomaniyen-Turoniyen) zaman aralığı şelf türü karbonat ve kırıntılı kayalar, Mestriştiyen-Paleosen olistostromlu birimle temsil edilir. Mestriştiyen kimi kesimlerde pelajik kireçtaşı ile başlar,

3 \_ t)st Paleogoyik-Mezozoyik süresince epirojen hareketleri etkindir, Permiyen, yeryer Triyas, İü yas, Üst Jura, Senomamyen\*üroniyen, Mestriştiyen ve Paleosen'e ilişkin kayaların tabanında uyumsuzluk görülür,

4 — Genellikle yeşil şist faaiyesinde metamorfiz« ma gösteren en genç kaya birim Paleosen yaflıdır,

5 <sup>TM</sup> Permiyen zengin mikrofaunalıdır (özügöl, 1076),

Geyikdaf Birliğı: tsm, Batı Toroslarm D kesimindeki Geyikdağmdaiñ alınmıştır, Kambriyenden Tersiyere dek sistemler kaya birimleri ile temsil edilmiştir. Alacalı, yumrulu, Alt (?) m Orta Kambriyen yaşlı kireçtaşı birliğin en yaşlı kaya birimidir (Dean ve Monod, 1970 Özgül ve Gedik, 1073; Demirkol, vb., 1077), Birimin tabanını oluşturan dolomllı kireğtaşmda fosil saptanmıştır. Üst kambriyen-Ordovisiyen metalcumtaşı-metagrovok, fillit, list; Devoniyen kuvarsit ve resif al kireçtaşı; Karbonifer şist ve biiurlafmalı kireçtaşı; Permiyen ise kuvarsit arakatmanlı billurlaşmaı kireçtaşı ve kalkfist ile temsil olunmuştur. Jura ve Alt Kretase kaim ve neritik kireçtaşı kapsar, Mestriştiyen» Paleosen reslfal kireçtaşı, Lütesiyen ise filif faslyesin\*deki kayalarla temsil olunmuştur. En üst birim» Üst Lütesiyen-Üst Eosen olistostromudur.

Geyikdaf Birliğı:, Batı Toroslarda B den D ya dof ru, beydatıarı, Sultandaf, Anamasdaf, Geyikdafı» Hadım\*Bo2kırdı yaygındır,

Birliğin İnceleme alanındaki ayırtman özellikleri şunlardır:

1 — Kambriyen-Tersiyer aralığındaki kaya birimlerini kapsar, Kambriyen-Paleosen şelf türü karbonat ve kırıntılı kayaları, Ait Eosen-Lütesiyen filif» Üst Lütesiyen-Üst Eosen (?) olistostromlu birimle temsil edilmiştir,

2 — Epirojenik hareketler Kambriyemden beri etkili olmuştur. Devoniyen, Karbonifer, Üst Jura, Paleo\*sen tatoanmda uyumsuzluk bulunur, Yeryer boksit oluşukları görülmüştür. Kuşatın K kesiminde Üst Pa-

leozoyik ve yeryer Triyası ilgilendiren çökmez» lik vardır. G kesiminde istiflenme K e göre eksiksizdir.

4 \_ Birliğı oluşturan kaya birimlerinde metamorfizma yalnız Paleozoyikte Sultandafmda görülür, Genellikle öbür birimlerin tabanında otoktondur (Özgül, 1976).

Bozkır Birliğı i: Bu, Batı Toroslarda Beyşehir-Şeydifehir dolayında Beyşehir-Hoyran sürüklenim örtüsünü, Hadım-Bozkır dolayında şist-radiolarit formasyonunu kapsar. Çok sayıda, defşik yaş, tür ve boyutlarda blok ve 'aliokton birimleil içerir. Genellikle Sultandafın G i, Beyşehir, Bozkır, Hadım dolayında ve Bolkar dafı K inde gözükür.

Birliğin inceleme alanı dolayındaki ayırtman özellikleri şunlardır:

1 \_ Boyutları çakıl boyundan teı ye kadar dek gipn» defşik tür ve yafta blok ve aliokton kaya birimleri kapsar.

2 «- Kapsadığı kaya birimlerinde, ortam koşulları bakımından önemli ayrıcalıkları gösteren yaşıt kaya türleri vardır.

3 —• Yeryer derin deniz koşullarını yansıtan renkli peiajik kireçtaşı ve radiolarit kapsar, İnce olmalarına karşın Juradan Üst Kretaseye kadar bütün katları temsil eden mikrofauna vardır ve kmlerce yanal litoojik devamlılık gösterirler.

4 \_ Defşik boyda ofiyolit (peridotit, serpantin, duait) blokları, tuf ve ba^ik denüesaiti volkanitler görülür (Demirkol, vb., İÖ77).

5 — Bolkardaf birliğinin aliokton kaya birimlerini kapsar, Mestriştiyen-Lütesiyen yaşlı olistostromları içinde ve/veya üzerinde yer alır (özügöl, İÖ7Ö), tSCßUmm ALAHX BCMLAYmPAKÎ BİKIKIIEBtN IGOİNUMİARI VB Bte»tBIA»İYUİ İUŞKtaMRİ

Toros kuşatımı oluşturan birlikler boydan boya sürekli dirler. Birbirleriyle anormal dokanaklı olup alloktan örtüler halinde bulunur. Bu nedenle birliklerin bir« birleriyle ilksel ilişkileri ve konumları henüz kesinliğe kavuşmamıştır. Birliklerden kimileri ortam» kaya türü, stratigrafi ilişkileri ve daha başka Özellikleri ağısmdan benzerlik gösterirse de» bütün kuşak boyunca her birlik, kendine özgü ayırtman özellikleri ile Öbürlerinden ayrılmaktadır.

Batı Tortalarda Geyikdafı birliğı diğer birliklerin tabanında bulunur. Onlara göre otokton konumludur. Ancak bölgenin KB smda Sultandafmda Geyikdafı birliğinin ordovisiyen yaşta metakumtaşı-metagrovak, şist ve fillitin tabanında yapısal pemcere iğinde, Jura-Kretase yaşlı kireçtaşı yüzlekleri, kaya türü ve özellikleri açısından Bolkar dağ birliğinin yaşıt kireçtaşını andırırsa da (Özgül, 1976), bu kireçtaşı yüzlefinin tarafımızdan Bolkar dağ Birliğine değilde GB dan gelen Geyikdağ birliğı içindeki sürüklenimin kahntıları oldufu saptanmıştır. Bu da Sultandafmm aliokton değilde otokton olduğunu anlatır, Bozkır birliğı, Hadım bölgesinde Bolkar dağ birliğinin Mestriştiyen.Paleosen (?) olistostromu üzerindedir (Özgül, 1971). tnceleme alam B sında ise Geyikdağ birliğı üzerinde bulunmaktadır (Demirkol, vb., İÖ77).

Bolkardağı ve Geyikdaf ı birUMeri, şelf türü karbonat ve kırıntılı kayalarından oluşurlar, Boz-

kır birliği Şelf türü kaya toplulukları yanında, daha çok derin deniz çekellerini, bazik denizaltı volkanik ve ofiyolitini kapsar.

## SÖNÜÇLAB

"Yalvag-Akşehir dolayının stratigrafisi ve Batı Toroslarla •deneştirimi" adlı incelemede dolaylı veya dolaysız aşağıdaki sonuçlar sağlanmış tır;

1 — Bölgenin 1/25.000 ölçekli jeoloji haritası hazırlanmış ve kaya stratigrafisi birimi olarak 10 formasyon ve 5 üye ayırtlanmıştır,

2 — Hacıalabaz kiregtaşında ölçülen % ıstra« tigrafisi kesidi ile jeoloji enine kesitlerinden yararlanarak bir "Genelleştirilmiş stratigrafisi kesidi" ha\* zırlanmıştı\*.

3 — inceleme alanı Batı Toroslar bölgesi ile deneştirilmiştir\

4 — Kiregtaşı adlaması Folk '(1962), kum« taşı Travis (1970) ve metamorfite Winkler (1967)'e göre yapılmıştır,

## KATKI BELTBIJEDME

Bu arattırmanın yürütülmesine olanak saflayan MTA Enstitüsü Jeoloji Daire Başkanlığı'na yardımları için tefekkürlerimi sunarım,

Magmatit ve Metamorfiteğin tanıtımını B\ Çetin (MTA Enst. Jeoloji Dairesi), mikrofosillerin tanıtımını Doç. Dr. B. Meriç (İst. Tek. Üniv. Mad. Fak. Jeoloji Kürsüsü), Doç. Dr. t. Gedik (Karadeniz Tek. Üniv. Yerbilimleri Fak.), B. Çatal (MTA Enal Jeoloji Dairesi) yapmıştır, Kimi mercanları M. Baydar (MTA Enst. Jeoloji Dairesi) tanıtmıştır, Saha ve büro çalışmalarına Jeo, Yük. Müh, H, Sipahi ve & Çiçek (DSİ Jeoteknik Hizmetler ve Yeraltı suları Dairesi) yardımında bulunmuşlardır,

Bu araştırmanın hazırlanmasında, önemli katkıları bulunan yukardaki kuruluş ve uzmanlara, yazar ayn ayrı teşekkür eder.

## DEÖİNİUB3N BELGELEB

Abdüselâmoflu, Ő., 1958» Sultandafı'nın 1/100,000 ölçekli Jeolojik leveleri hakkında rapor: M.T.A, Enst, Derleme Bap., No, 2669 (yayımlanmamış).

Balzer, H.J., 196% Geologische Untersuchungen ün Südwestlichen Sultandaf (Türkei), 1055., 35 Abb., 11 Tat» 2 Ktn, Münster» Doktora tezi\* yayınlanmamış.

Brunn, J. H, Dumont, Jf H., De dracfansky, P, Ch., Gutnic, M» Juteau, Th., Marcoux, J., Monod, O ve Poisson, A. 1971, Outline of the Geology of the Western Taurids, in Geology and History of Turkey (Ed, A, S, Campell, Petroleum Exploration Society of Libya, Tripoli), s, 225-255.

Bruggeman, H, 1908, Stratigraphie und Tectonic des Sultan Daf im Gebiet zwischen DofanW-sar und Desdifm (Provinz Konya/Türkei), Münster, Doktora te^i, (yayımlanmamii).

Demirkol, C, 1977, Kuzey ve Orta Sultandafı'nın stratigrafisi,- Ege bölgeleri Jeolojisi VI, Kollokyumu, basılmakta.

Demirkol O., 1977, Yalvaç-Akşehir dolayının jeolojisi, Doçentlik tezi, Konya Selçuk Üniversitesi Yerbilimleri Bölümü (Yayımlanmamış).

Demirkol, O., Sipahi, H., Çiçek, S., Barka, A., Sönmem Ő., 1977 Sultandağının stratigrafisi ve jeoloji evrimi» MTA. Enstitüsü, Arşivi,, n.

Demirkol, C, Sipahi, H., 1979, Bafkonak^Çimendere-Muratbağı (İsparta') yöresinin jeolojisi, TMMOB Jeoloji Müh. Odası Yayını, Sayı, 7. S. 29-88.

Folk, R, L., 1952 Spectral subdivision of limestone types, in classification of carbonate rocks (Nam. W, W\*, Editor), Am, Petroleum Geologiss, Memoir 1,

Ghukassian» H., 1968, Zur Geologie des Gebietes westlich Doğanhisar im sudlichen Stütandaf (Provinz Konya/Türkei), Münster Doktora Tezi, (Yayımlanmamii),

Haude» H., 1968» Zur Geologie des mittleren Sultand&f südwestlich von Akşehir (Türkei), Münster, Doktora Tezi (Basılmamii),

Özgül, N., Gedik, 1, 1971, Orta Toroslar'm kuzey kesiminin yapısal gelişmesinde blok hareketlerinin önemi, TJK BÜL 14, s, 75-87,

Özgül, H., Gedik, t., 1975, Orta Toroslar'da Alt Paleozoyik yaşta Çaltepe kiregtaşı ve Seydişehir formasyonunun stratigrafisi ve Konodont faunası hakkında yeni bilgiler, TJK Bül. XVI, 2, s 39-52,

Özgül, N., 1976, Toroslar'm bazı temel jeolojik özellikleri, TJK BÜlt, 19, 1, B. 65-78.

Spry, A., 1969, Metamorphic Texture, Pergamon Press, London, New York.

Travis, R., B., 1970, Nomenclature of Sedimentary rock, Bull, Am. Assoc, Petrol, Geologist, v, 04, no, 7, p. 1095-1107.

Winkler, H. G., F., 1967, PetrogeneMs of metamorphia rook Springer Verlag,



# Yeraltısuyu Koruma Alanlarının Belirlenmesine İlişkin İlkeler ve Yöntemler

*Die grundlag e und méthode über die ermittlung der grundwasser Schutzgebieten*

İSMAİL KULAKSIZOĞLTI İller Bankası Genel Müdürlüğü, Ankara

Ü% % Yeraltısulan için koruma alanları oluşturulması, ağırlıklı olarak ilgili havzadan gesitii amaçlı yararlanımlara getirilecek sınırlamalarla çok yakından ilişkilidir, Bundan dolayı, her koruma alanı için gerekli değerlendirmelerin olanaklı olduf unca kesinlikle yapılması» hem gerekli koruma alanının saf lıklı olarak saptanması, nemde konunun ekonomik önemi açısından önem tapmaktadır.

50 f ün sınırı ile Nötr Yeraltısuyu yolunun belirlenmesi, yeraltısının tek düze olmayan yapısı ve elde yeterli kertede hidrolik, hidrojeolojik verilerin bulunamayımından ötürü, oldukça sorunsaldır.

Bu yazıda, yeraltısuyu nötr su yolu ve Koruma Zonu II'nin, elde yeterli ölçüde veriler bulunmaması durumunda da saptanmasına ilükin ilkeler yöntemler ve olanaklar irdelenecektir,

**KURZFASSUNG :** Mit der Festsetzung von Wasserschutzgebieten (Für Grujidwasseir) ist ©ine Beihe von 2ST, schwerwiegenden NutÄungseinhraenkunf en verbunden. Deshalb ist es notwendig, die Bemessungsgrandiagen, für die einzelnen Schutzzonen so genau wie möglich zu ermitteln» unti einerseits dem geforderten Schutz des Gruuidwassörs und anderseits «ten wirtschnaftlichen Belangen Rechnung zu tragen.

Die Ermittlung der 50 \* Tage - Linie und des neutralen Grandwaiserweges bleiben wegen der Inhom»&geni-taet des Untergrundes Probleinatiseh, hinzu kommt, dass selten hydrologische, hydrogeologische Bfessdaten in ausreichender Anzahl zur Verfügung stehen.

Eine Reihe von Verfahren wird beschrieben, und es werden MögEchkeiten gezeigt, wie auch mit nur wenigen Messdaten eine Bemessung der Zone II und des neutralen Wasserweges vorgekommen werden kann.

## GİRİŞ

Yeraltısuyu, insanlığın yaşamsal önemdeki gereksinimlerinden biridir, Bu nedenle yeraltısuyunun her çeşit kirlenmelerden yoğun olarak korunması için getirilecek önlemlerde, içilebilirlik niteliğinin bozulmaması Önemli görevlerden biri olmaktadır.

Giderek artan endüstrileşme ve yerleşim yofunltu ğu, yeraltısuyunu artan ölçüde kimyasal ve bakte\* riolojik kirlenme tehlikesiyle karşı karşıya bırakmaktadır. Bunlardan sakınılmam ve gelecekte de yeraltı« suyunun korunma altına alınabilmesi için, bazı yasal düzenleme ve yönetmeliklere zorunluluk bulunmaktadır.

Yeraltısuyunun korunmasına yönelik olarak bir işletme sahası çeşitli kısımlara ayrılabilir. Genelde 3 kısım söz konusudur.

Koruma Zonu I : Kuyunun en yakın çevresini kapsar. Zeminin niteliğine göre 10-50 m. çapında bir dairesel alan koruma zonu I olarak ayrılabilir,

Koruma Zonu II : Genel olarak bu zon, yeraltısuyunun, kuyuya ulaşımaya dek 50 günde tatetmesi zorunlu bulunan yolun uzaklığına efit (r) yarı çaplı bir dairesel alandır,

Koruma Zonu III ; Kuyunun, yeraltısuyunu drene ettifi alanın tümünü kapsar,

## ALÜVYONDA YERALTI SUYU KORUMA ZONLARI

Burada en önemli veri, yeraltısuyu tablası haritasıdır. Bu harita ile yeraltısuyu depolayan akiferin hidrolik karakterinin açıklanması ve işletme sahasının sınırlandırılması olanaklıdır.

Yeterli ve güvenilir bir yeraltısuyu tablası haritası üretebilmek için yeterli sayıda gözlem kuyularına ve özellikle alt kulminasyon noktasının bilinmesine gerek vardır. Bunların varlığı, yeraltısuyu çekim sahasının şuurlarının çizilmesi açısından büyük önem taşımaktadır.

Yeni işletme sahaslarının saptanmasında, kuyuların yapımı ile birlikte eş zamanlı olarak yeterli sayıda gözlem kuyularının da yerleştirilmesine dikkat edilmelidir. Varolan işletmelerde genellikle gözlem kuyularının eksikliği gözlemlenmiştir, bu tesisler için yeni gözlem kuyularının yapımı da önemlidir,

Drenaj alanının sınırlandırılması için genelde yeraltısuyu tablasının herhangi bir durumuna göre harita üretmek yeterli olmamaktadır. Burada yeraltısuyunun en alçak ve en yüksek seviyesinin saptanması gerekmektedir. Bu durum özellikle» nehir ya da akarsuya yakın kesimlerdeki yeraltısuyu işletmeleri için büyük önem taşımaktadır. Çünkü, akarsuyun su yüksekliğinin durumuna göre, akiferden kuyuya su girişi büyük ölçüde etkilenebilir, Su seviyesinin akarsuda düşük olması halinde yeraltısuyunun kuyuya girişi her yönden olabilmekte ama akarsuyun su seviyesinin yüksek olması durumunda ise kuyuya su girişi sadece akarsudan olmakta ve diğer yönlerden su girişleri ise tamamen engellenmektedir.

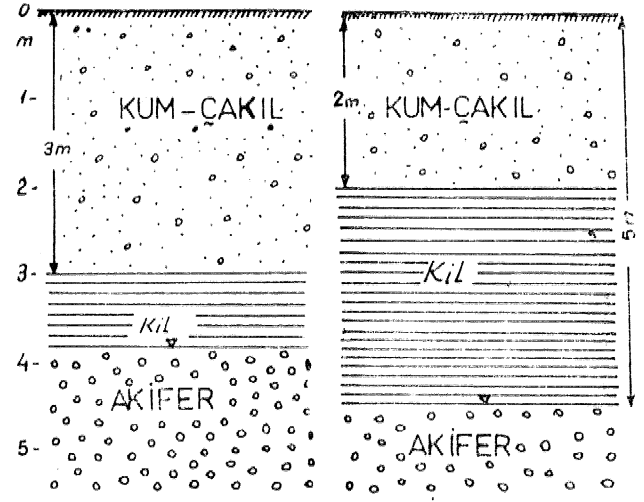
Çeşitli yeraltısuyu tablası haritalarının değerlendirilmesinden, değişik hidrolik kofullar altında kuyuya su girişinin olduğu kesimler belirlenebilir. Bu

kesimlerin tümüyle saptanması, —eğer olası bütün etkileyici kesimler koruma zonu kapsamına alınmak isteniyorsa— önem taşımaktadır,

## KORUMA ZONU FİN SAPTANMASI

Kuyunun yakın çevresinin yeraltı koşulları burada belirleyici olmaktadır. Düşünülmesi gereken» koruma zonu II'de tarımsal üretim ve doğal gübre ile gübrelemenin yasaklanıp yasaklanmadığıdır. Koruma zonu II'nin böylesi yararlanmalara açık olmasına, karşılık koruma zonu I'nin sağlıklı bir koruma görevi üstlenmesi gerekir.

Asıl yeraltısuyu akiferinin üzerinde kalan filtrasyon özelliği çok ya da az iyi zemin tabakalarının durumu titizlikle değerlendirilmelidir.



Şekil 1 (A-B) i Koruyucu örtüt tabakalar Bild 1 (A-B) i Günstig© boctetidecskshictiteu

Şekle I-A : Akiferin üzerinde yüzeysel y ay ılımlı kil yer almakta, kilinde üzerinde S m, kalıfıüğa sahip kum-çgakil bulunmaktadır,

Şekle I-B : Akiferin üzerinde yer alan 3 m. kalıfıüğdaki kil tabakası üzerine de 2 m, kalınlıkta kum-çgakil gelmektedir.

Şekli I-A ve I-B'de sergil^Len iki kesitte, kumlu ve çakıllı seviyeler, akiferden çok ya da az kalınlıkta» ki kil tabakası ile ayrılmaktadır,

Şekil I-A'daki ince kil tabakasının, kuyunun çevresindeki yüzeysel yayılmamın olup olmadığı sorusu mutlaka yanıtlanmalıdır. Eğer yayılım var ise Koruma Zonu I, kuyunun çevresinde 10 m, yarı çaplı bir dairesel alanı kapsayabilir. Ama burada çoğunlukla rastlanılan kil merceği söz konusu ise, Koruma Zonu I'm saptanmasında bu kil tabakası gözetilmemelidir.

Şekil I-B'deki 4,5 m, kalınlığındaki kil tabakasının varlığı ile, yeterli yayılıma sahip olacağı göze,, tilerek, Koruma Zonu I, 10 m, yarı çaplı dairesel bir alanı kapsayabilir,

Elverifsiz sayılan zemin durumlarına ilişkin örneklemeler aşağıda sıralanmıştır.

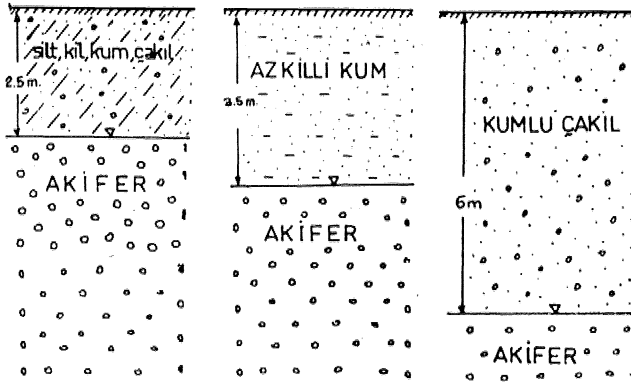
Şekil I-A : İyi geçirgen bir akiferin üzerinde 2,5 m, kalınlığında killi kum yer almaktadır. Böyle bir ta-

baka geçirimsiz sayılmıyaeaf indan, bu durumda Koruma Zonu yarı gapı 20 m. olmalıdır.

Şekil H-B s Akiferin üzerinde çok az killi ince kumlu bir seviyenin gelmesi halinde, (ki böyle bir seviyenin filtrasyon yeteneğinin fazla olmam nedeniyle temizleyici etkisi fazladır,) bu seviyenin kalınlığına ve statik seviyenin düşük olup olmadığına dikkat edilmelidir. Bfer kum tabakası 3,5 m,lik kalınlığa sahipse, daha az geçirgen olabilecek 2,5 m. kalınlıktaki bir siltli, killi» kumlu seviye ile eş değerde tutulabilir, ( $r_j = 20$  m.)

Şekil II-O İ Tane çapı 0,4 mm olan» kumlu ça\* killı seviyenin varlığı halinde Koruma Zonu I'in yarı gapı 20 m, dolayında tutulmak isteniyorsa, bu seviyenin en az 6 m, lik bir kalınlığa sahip olması gerekecektir. Ancak böyle bir örnekte Koruma Zonu Tin daha geniş tutulması yararlı olacaktır, ( $r^* = 20$  m.)

Bütün örneklerdeki belirleyici varsapm; örtü tabakalarının yeraltısu taşımadığıdır.



ŞeMİ 2 (A-B-C) t tyi armdırıcı örtü tabakaları ile örtülmüş aMfer

Büd % (A-B-C) ı Crnujdw&serlelter von gut reinigenden Deckschichten überlagert

ŞeMİ m-Ä t Akiferin üzerinde, yanal değişkenlik gösteren ve a m. kalınlığa sahip (Kum«killi silt) bulunmaktadır.

Burada Koruma Zonu Tin belirlenmesinde, kaba kum ve çok iyi geçirgen Örtü tabakaları varmifoasma ( $r \ll 20-40 m$ ) arası olmasına dikkat edilir, Burada ayrıca örtü tabakasının kalınlığı belirleyici olmaktadır\*

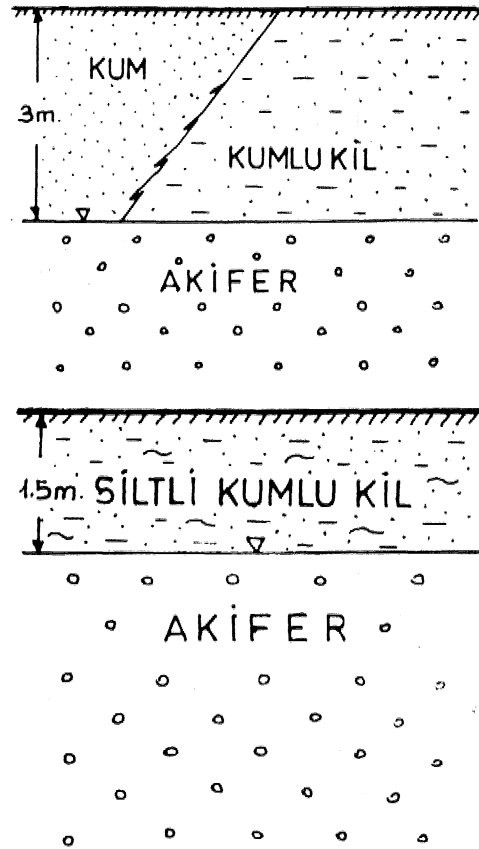
ŞeMİ m-B ? Akiferin üzerindeki örtü tabakası siltli» killi kumdan oluşmakta ve yanal defifkenUk göstermemekte. Buna karşılık kahnlığı 1,5 m. Böyle bir seviye geçirimsiz sayılmıyacağı gibi filtrasyon özelliği oldukça fazladır ve temizleme yeteneği de en fazla olan birimlerden biridir.

Kabul edilen kalınlıkta (1,5 m) ki böyle seviyelerin varlığı halinde koruma zonu I« $r = 30$  m. olmalıdır;

ŞeMİ IV-A-B t Ba tip zemin cinslerinde örtü tabakasının kalınlığı dikkate alınmaksızın  $r = 50$  m, olarak saptanmalıdır.

## KORUMA ZONU n

Bir alandan tarımsal ve diğer amaçlı yararlanımlara getirilecek sınırlamaların bir kısmı, Yeraltı\*



Şekil 8 (A-B) ; Kaımhfi az örtü tabakası ile Örtülmüş arındırma yeteneği yüksek aMfer

Bild S (A»B) ; Gut reinigender ürmiäwageßeiter von Deckschichten mit gerüwgeren Maech tig keilen überlagert

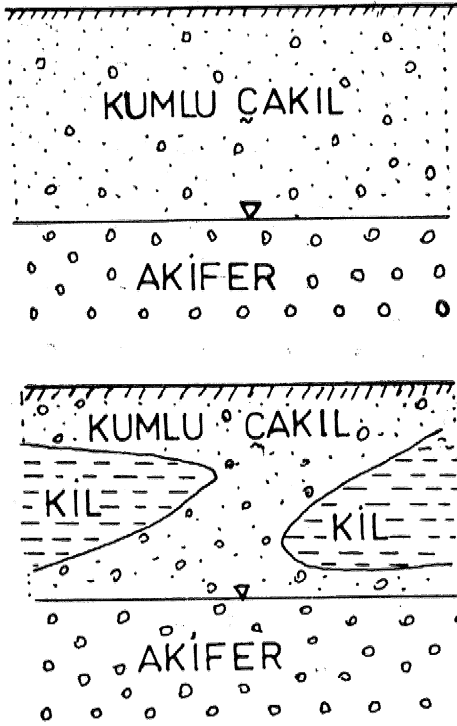
suyu Koruma Zonlarının belirlenmesinde baf hıdır. Bu yüzden, Yeraltısuunun Korunması için getirilecek önlemler yamsıra» konunun ekonomik açıdan da def erlen«dirilmesi ve temel bilimsel ilkelerin saptanması gerekmektedir.

Koruma Zonu H, 50 gün sınırı ile gevrenmektedir. Ve bu  $m_n$  yeraltısuunun kuyuya ulaşıncaya dek 50 günde katetmeM gereken yolun uzaklığına eşit ( $r$ ) yarı çaplı bir dairesel alan kapsamaktadır.

Bu süre zararlı bakterilerin etkinliğini yitirmeleri açısından yeterli bulunmaktadır. 50 gün snurmin belirlenmesi, yeraltının tekdüze bir yapıya sahip olmamasının yamsıra, akiferin hidrolik parametrelerinin, safhklı ve yeterli ölçümlerle bulunmalarının güçlüğü gözetilirs© sorunun karmaşudıfı kendiliğinden anlaşılır,

## 50 GÜN SINIRI

Yeraltısuunun Koruma Eonu IT'in belirlenmesine ilişkin bütün yöntemler, yeraltısuunun maksimum akı hızının bulunmasını amaçlar, ister alansml incelemeler, ister hesaplama yöntemleri olsun» bu kural defipirmektedir, Bu yöntemler, "Akiferin tek düzelifi ve akiferin tüm k&hnhfini gözetecek şekilde teçhiz edilmesi" gibi odukkğa basit varsayımlardan yolağıkırlar.



Şekil 4 (A-B) : Arındırıcı niteliği az olan akifer  
Bild 4 (A-B) : Ungünstigere Grundwasserleiter

Uzun zamandan beri yeraltısuyunun akım yönü, boya deneyleriyle saptanmaktadır. Bu amaca uygun biçimde gözlem kuyularının sıralanması, yeraltına boya verilerek, yeraltısuyunun akım hızına ilişkin bilgiler sağlanmaktadır. Katedilen yol ve geçen zamandan maksimum akım hızı için bir defter bulunabilir,

$$V_a = \frac{S \text{ (Yol)}}{t \text{ (Zaman)}}$$

Bu sırada ağırlıklı olarak yeraltısuyunun yatay hareketi sözkonusudur. Zeminin suyu doymayan kesimindeki akım durumu gözönüne alınmamaktadır. Elde edilecek sonuçlar, denemenin yapıldığı an için geçerli olacaktır. Çünkü yeraltısuyu seviyesinde oluşacak önemli bir değişiklik, yeraltısuyu akım yönünde olduğu gibi akım hızında da değişikliğe yol açacaktır. Bu durum gözetilirse denemenin yeraltısuyu seviyesini farklılık gösteren durumlarında da tekrar edilmesi gerektiği anlaşılacaktır. Ayrıca elverişsiz sayılabilecek hidrolojik etkenlerin varlığı durumunda, 50 gün sınırının belirlenmesinde bu etkenlerde gözönüne alınmalıdır. Boya maddesi olarak çeşitli tip ve özlerdeki maddeler kullanılabilir. (Renkli, köpüklü maddeler, tuz ve spollar gibiler). Ancak alansal incelemeler ve laboratuvar deneyleri göstermiştir ki, çeşitli boya maddelerinin aynı anda kullanılmaları halinde, bu maddelerin gözlenen akım hızları farklı değerlere sahip olabilmektedirler. Boya maddelerinin, akifer ve yeraltısuyuna karşı; az sayılabilecek kerte karşı koyma nitelikleri yanısıra, derişim yeteneğinin azlığı, ayrıca da zararlı maddeler içermemeleri gerekmektedir. Aranılan nite-

İlkerin tümüne birden sahip ideal bir boya maddesi bulunmamaktadır. Bu nedenle bir işletme sahasındaki yeraltısuyu akım hızının saptanmasına ilişkin soruların "yanıtlayacak ve alanın jeolojik, hidrojeolojik yapıya uygun bir boya deneyi yapılabilmesini sağlayacak bilgilerin elde edilmesi için, yeraltısuyu dalında uzman bir Jeoloji Mühendisi gözetiminde, boya deneyleri yapılmalıdır.

Yeraltısuyu akım hızı çoğu kez ağaf ıdaki eşitlemeden hesaplanmaktadır,

$$V_a = \frac{k \cdot I}{P} \quad (D)$$

burada;

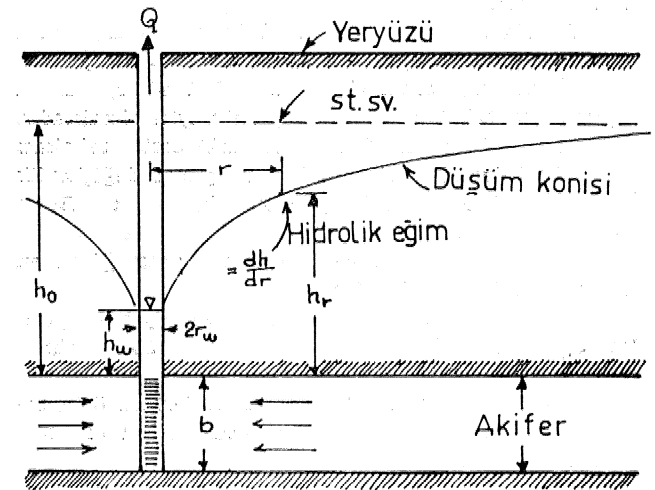
- $V_a$  = Akım hızı (m/sn.)
- $I$  = Hidrolik eğim (boyutsuz)
- $P$  = Yararlanılabilir boşluk oranı, (boyutsuz)
- $k$  = geçirgenlik kat sayısı (m/sn/)

Bu eşitliğin çözülmesinin ayrı bir güçlüğü vardır. Çünkü geçirgenlik katsayısı dışında, yeraltısuyu tablası dinamik eğimi, yararlanılabilir boşluk oranı çoğunlukla bilinmemekte, bu değerler kabul ile hesaplara katılmaktadır,

#### 50 GÜN SİYOTBİNİN HESAPLANMASI

1972 yılında LILLICH - LÜTTIG tarafından geliştirilen bu yöntem, bilinen bir çekim miktarında, kuyunun çevresinde oluşan düşüm konisinin her yerinde, dinamik su tablası hidrolik eğiminin hesaplanarak türetilmedi ilkesine dayanmaktadır. Yeraltısuyu tablasının seviye ölçümlerinin yapılabilmesi amacıyla oluşturulan gözlem kuyuları aynı gibi büyük giderleri gerektiren bir çalınma ile, kuyudan maksimum miktarda su çekilmek suretiyle düşüm konisinin gelişimi, yayılımı ve biçimi oldukça saf lıklı denebilecek bir sonuçla bulunabilmektedir,

Çekim kuyusu çevresinde oluşacak düşüm konisinin gelişirken izlediği yol yaklaşık olarak ağaf ıdaki eşitlemeden türetilir.



Şekil 5 A : Çekim kuyusunda düşüm konisinin kuramsal seyri

Bild 5 A : Theoretischer Verlauf des Abgesenktes Grundwasserspiegels eines Förderbrunnes

$$h_r - h_w = (h_0 - h_w) \frac{\ln(r/r_w)}{\ln(r_0/r_w)} \quad (II)$$

Lurada;

$h_r$  = kuyudan  $r$  uzaklıktaki düşürülmüş yeraltı-suyu kalınlığı (m)

$r$  = Çekim kuyusuna uzaklık (m)

$h_w$  = Kuyuda düşürülmüş su kalınlığı (m)

$h_0$  = Kuyuda duruk su kalınlığı (m)

$r_0$  = Etki yan çapı (m)

$r_w$  = efektif kuyu yarı çapı (m)

Eğilem (II) basınçlı akiferler için uygulanmaktadır, Serbest akiferler için;

$$(h_r - h_w)^3 = (h_0 - h_w)^3 \frac{\ln(r/r_w)}{\ln(r_0/r_w)} \quad (in)$$

Yeraltısu tablasında akiferin kalınlığının onda biri kadar, yani az sayılan bir düşüm oluşuyorsa, daha az hesabı gerektiren I, eşitlemin uygulanması ile de, sapmaları önemsiz düzeyde kalan, sağlıklı sonuçlar elde edilebilmektedir.

Çekim kuyusuna olan herhangi  $M_r(r)$  uzaklığı ile bu uzaklıkta düşüm konisi üzerindeki yeraltısuyunun düşürülmüş su kalınlığı arasındaki fonksiyonel bağıntıdan hareketle tanımlanan (II) no.lu eşitlemden  $(r)$  uzaklıkta kuyuya kadar yeraltısu tablası ortalama dinamik hidrolik eğimi hesaplanabilir.

$$I = 5 \frac{h_r - h_w}{r} \quad (IV)$$

burada;

$I$  = dinamik yeraltısu tablası hidrolik eğimi (boyutsuz)

$h_r$  = kuyudan  $(r)$  uzaklıktaki yeraltısu düşürülmüş su kalınlığı (m)

$h_w$  = çekim kuyusundaki düşürülmüş su kalınlığı (m)

Büfüm konisinin geometrik biçimi uyarınca, dinamik su tablası hidrolik eğimi kuyuya yaklaştıkça giderek artacaktır,

$$V_a = \frac{k_4 I}{p} \quad (m/sn) \text{ eşitleminden yeraltısu}$$

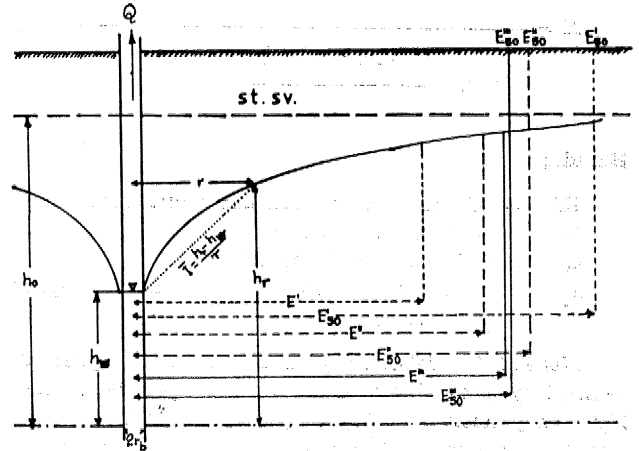
akım hızının, hidrolik eğimle doğru orantılı olduğunu göstermektedir, Ayrıca;

$m_m (m) = V_a (m/sn) \cdot 50 (gün) \times 86400 (sn.) (V)$  Eşitlemiyle de, dinamik-su tablası ortalama hidrolik eğimine bağlı olarak 50 gün sınırının çekim kuyusuna olan uzaklığının çoğaldığı ve yeraltısu akım hızının bu uzaklığın bir fonksiyonu olduğu ortaya çıkmaktadır.

Bu durumda, çekim kuyusundan öyle bir  $(r)$  uzaklığı bulunmalıdır ki, bu uzaklığa *süt* dinamik su tablası ortalama hidrolik eğim değeri ile saptanacak 50 gün sınırının kuyuya olacak uzaklığı değer olarak, bu  $(r)$  uzaklığına eşit olsun,

## YÖNTEMİN İŞLEYİŞİ

İlkin kuyudan herhangi bir  $(r)$  uzaklığı için değer seçilir (örneğin 100 mt), Seçilen bu uzaklık için eşitlem



Şekil ö B t 00'gtn sınırnın kuyuya olan uzaklığının kademeli bulunması

Bild 5 B s Schrittweise Ermittlung des Abstandes\* der 50 - Tage-Linie Vom Brunnen

irden, ilgili bilinen diğer parametrelerin yerine konmasıyla bulunan  $(h_r - h_w)$  değerinin (IV) eşitleme hesabına alınması suretiyle dinamik su tablası hidrolik eğimi öncelikle saptanır.

Bu değer eşitlem  $r_0$  yerine konarak yeraltısu akım hızı hesaplanır ve bulunan değer yardımıyla eşitlem (V) den 50 gün sınırının kuyuya olan uzaklığı, seçilmiş  $(r = 100 \text{ mt.})$  uzaklığı için bulunur:

Eğer, seçilen  $(r)$  uzaklığı deferi olan 100 mt. hesaplanan 50 gün sınırı uzaklığına eşit ise işlem tamamlanmış ve 50 gün sınırının gerçek değeri hesaplanmış demektir.

Değilse,  $(r)$  uzaklığı için bu kez başka bir değer alınarak işleme yukarıda açıklandığı gibi devam edilir. Ancak  $(r)$  için verilecek ikinci değerin, ilkinin (100 mt.) değeri ile bu değere bağlı olarak hesaplanan 50 gün sınırı değeri arasında kalmasına dikkat edilmelidir, Böylece yinelenerek sürdürülecek işlem sonucunda,  $r$  in hesaba katılmış herhangi bir değeri için bulunan dinamik su tablası hidrolik eğim değerinden hareketle  $(r)$  değerine eşit olacak,  $E_{i_0}$  değeri saptanmış olacaktır.

Burada bir kez daha vurgulanmalıdır ki; Bu yöntem, akiferin tümüyle pénétre edilebilmesi, yeraltısu tekdüzede bir yapıda olması durumunda uygulanabilir, Ayrıca yeraltısu tablasının duruk durumdaki eğiminin, dinamik eğime oranla hesap dip tutulabilecek kadar küçük olması gerekmektedir.

## KÖBÜMA ZÖNÜ IH

Çalışan kuyunun drenaj sahasının tümünü kapsamakta ve nötr yeraltısu yolu ile sınırlandırılmaktadır,

Hötr Yeraltısu yolunun bulunması

Eğer çekim kuyusu bir koordinant sisteminin merkezinde düşünülürse nötr yeraltısu yolu için aşağıda verilen eşitlem geçerli olacaktır.

$$X = \frac{-Y}{\tan\left(\frac{2\pi \cdot kf \cdot M \cdot I_0}{Q} \cdot y\right)} \quad (VI)$$

Burada;

- Kf — Akiferin geçirgenlik kat sayısı m/sn.  
M = Akiferin kalınlığı m.  
Q == Çekilen su miktarı  $m^3/mi$ ,  
== Yeraltısuyu tablası doğal hidrolik eğimi (boyutsuz)

Negatif ( $K$ ) Neferleri yeraltısuyu akım çizgilerinin çekim kuyusuna olan uzaklığı verir. Negatifde olabilen  $X_0$ 'in en yüksek (+) def eri, yeraltısuyu nötr su yolunun ( $x$ ) eksenini kestirir noktanın kuyuya olan uzaklığını gösterir. Bu nokta alt kulminasyon noktasıdır\* Alt Kulminasyon noktasında paralel ve ışınsal akım çizgileri akım fonksiyon değerleri toplamı (0) olduğundan kuyuya au girimi olmamaktadır.

Bu noktanın çekim kuyusuna olan uzaklığı aşaf ıdaki eşitleme hesaplanabilir,

$$\hat{x} = \frac{Q}{2 \cdot kf \cdot M \cdot I_0} \quad (vn)$$

Eşitleme rdeki ( $y$ ) değeri kuyunun su çekim sahasının yan genişliğini vermekte ve verilen Şu formülle bulunmaktadır.

$$Y = \frac{Q}{2 \cdot kf \cdot M \cdot I_0} \quad (vnrj)$$

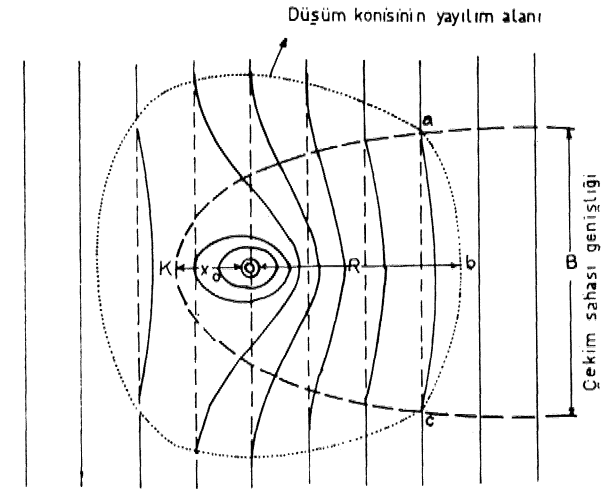
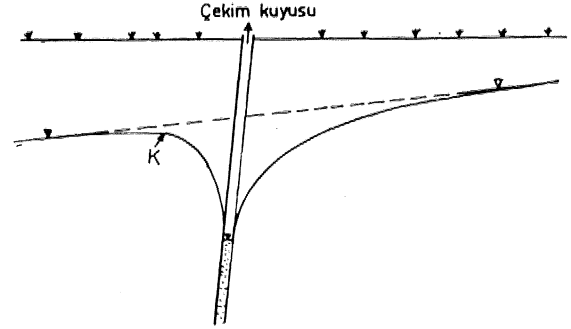
Tanımlanan eşitlemler, homogen ve eş kalınlıkta yayılımı olan» yönlere göre değiriken T değeri göstermeyen bir akiferin varlığı gözönünde bulundurularak türetilmiştir. Normal durumda bu niteliklere sahip bir akiferin varlığı olası degüsedede eşitleme^ kısmen düzensiz yapıdaki akiferlerde de pratik amaçlar için sağlıklı denebilecek sonuçla\*r vermektedirler.

Buna kargın, her durumda sonuçların hata payının kabul edilebilir düzeyde olup olmadıkları gözetilmeliür.

Buraya kadar eşitlemlerde simgelenen kavramlar (Şekil 6-A) da ayrıca açıklanmıştır, Nört yeraltısuyu yo-

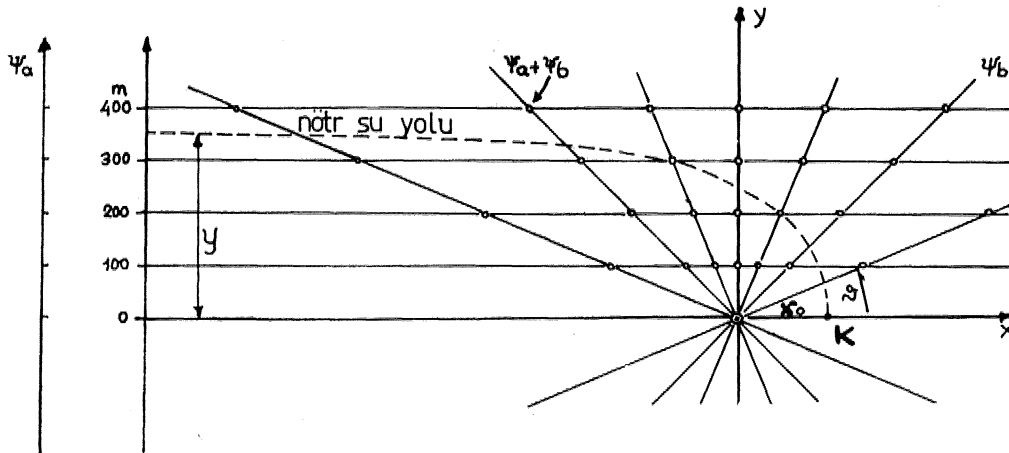
lunun bulunmasına ilişkin grafik yöntem WIEST tarafından 1965 yılında geliştirilmiştir. (şekil 6-B)

Şekilden de anlaşılacağı gibi doğal yeraltısuyu akım çizgileri paralel akım çizgileri ile gösterilmiştir. Paralel akım çizgilerinin her biri için ilgili akım fonksiyonu ( $\Psi_a$ ) şu eşitleme hesaplanır.



Şekil 6 A : Çekim kuyusunda düşüm ve çekim konisi  
R = etki yarıçapı, Kabek = Çekim konisi alanı  
 $X_0 = K$  (alt Kulminasyon noktasının) kuyuya uzaklığı

Bild 6 A : Absenkungs - und Entnahmerichter um einen Brunnen



Şekil 6 B : Koruma zonu III'ün bulunması

Bild 6 B : Koustruktion des neutralen wasserwegs durch Überlagerung von Stromfunktionen.

$$\hat{a} = \frac{1}{k} \cdot I_0 \cdot y \cdot (m/san.) \quad (DC)$$

Paralel akım çizgilerinin her birinin (X) eksenine olan uzaklıkları eşitleme (y) ile gösterilmiştir,

Kuyudan su çekilmesine başlanır başlanmaz kuyuya doğru ışınsal bir akım olugurki bu akım çizgileri şekilde olduğu gibi ilınsal olarak gösterilmiştir. Işınsal akım çizgileri ile ilgili akım fonksiyon değerlerini veren eşitleme aşıağıda belirtilmektedir.

$$\hat{a} = \frac{Q}{2ITM} \cdot Q \quad (ni2/san) \quad (X)$$

Burada (<p) çekimle oluşan ışınsal akım çizgileri ile X ekseninin yaptığı açıdır ve («\*) değerine baf imli olarak değerlendirilir, örnekte 180 derecelik açı on'a bölünerek işleme geçildiğinden (<p) def eri Öâ Ğ\* 0,2 „ 0,3 w% . . . . . , ir» olarak almıyor. Her iki akım fonksiyonunun (#a + ^b) toplamı, ışınsal ve paralel akım çizgilerinin çakışmasından oluşan akım çizgileri akım fonksiyonları def erlerini verir. Akım fonksiyon def eri sıfır akım çizgisi nört su yolu üzerinde kalmaktadır. Hesaplama da özetle aşıağıda verilen yol izlenmelidir:

1 — ilkin paralel ve ışınsal akım çizgilerinin yer aldığı diyagram çizilir, (Şekil VI « B)

2 — Çekim sahasının yarı genişliği (Y) eşitleme VIII'e göre hesaplanır,

Bu değere göre paralel akım çizgileri çizilir,

8 — Paralel akım çizgileri için akım fonksiyon def erleri eşitleme IX' a ışınsal akım çizgilerinin akım fonksiyon değerleri de eşitleme X\*a göre hesaplanır.

4 — Işınsal akım çizgilerinin paralel akım çizgilerini kestiği her nokta için hesaplanarak bulunan akım fonksiyon değerleri toplanır. Sonuç, kesime **noktasının** akım fonksiyon değeridir,

6 — Her ışınsal akım çizgisi üzerinde yer alan negatif ve pozitif akım fonksiyon değerleri, nört su yolu üzerinde kalan ve değer sıfır olan noktanın konumunu tam olarak saptamak için interpe edilir.

6 — Efitlem VII aracılığıyla Alt Kulminasyon noktasının kuyuya olan uzaklığı saptanır, (X<sub>o</sub>)

7 — Alt Kulminasyon **noktası** ile akım fonksiyon değerleri sıfır olan bütün diğer noktaları birbirlerine bağlayan sınır nört yeraltısuyu yolu olacaktır,

## BEÖİNBLEN BELGELER

HQFMANN, W. . LİLLİOH, W., 1973, Problematik der Bemessung Schutzzone Für Loekergestelnsaquifere.

KOSOHEL, H., 1979, 50 Tage - Linie und Der neutrale Wasserweg (BGR-HANNOVBR)

KOSCHBL, H., LEBKÜCHNER, H, TİBDBMAN, O, BLANKE, K» Sözlü katkıları (1980 „ BGR HANNOVER)

LİLLİOH, W., 1972, Der Gewaesserschutz aus hidrogeologischer Sicht, Insbesondere hydrogeologische Kriterien zur Festsetzung von Wasserschutzgebieten, (BGR - HANNOVER)

SCHNEIDER, H., 1973, Die Wasserschließungsschutz des Grundwasser,

TRUELSEN, O., 1967, Die Direkt - Methode zur Bestimmung des Wasserdranges bei im Loekergestein fließenden Grundwasserströmen,





# Boksit ve Türkiye'deki Boksit Yatakları

*Bauxite and Bauxite Deposits in Turkey*

AHMET ÇAĞATAY Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara  
BÜLENT ARMAN Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara

ÖZ : Çalışmanın giriş bölümünde boksit deyimi ve uluslar arası Önemli boksit kuruluşları açıklanmıştır. Anaöründe boksit yatakları Önce jeolojik konumlarına göre sınıflandırılmış, sonra boksit cevheri mineraloji kimya ve kullanım alanlarına kısaca değinilmiştir. Bu bilgiler çerçevesinde Türkiye boksit yatakları bölge ve alt bölgelere ayrılarak incelenmeye çalışılmıştır,

ABSTRACT : Within the introduction section the term bauxite is defined and the international bauxite associations are introduced. In the following section, the geological, classification of the bauxite deposit is given. The mineralogy\* chemistry, and the uses of bauxite are, briefly described, Finally, in the light of these information a study of Turkey bauxite deposits are investigated by dividing them into areas and subareas.

## GlüJf

Boksit; Lateritik ayrışma sonucu oluşmuş alümin\* yumoa zengin, demirce fakir bir mineral topluluğunun adıdır. Bu nedenle boksit mineraloglar için pedolojik anlamlı, petrografik bir deyimdir. Boksit adlaması ilk defa İS2İ yılında Berthier tarafından aynpna artığı bir ürün için kullanılmıştır. Les Baux sarayı (AJpillen-Güney Fransa) yakınlarındaki Kretase kireçtaşları tteerinde bulunan ayrışma artığı ürüne, sarayın adından dolayı "bauxit" adı verilmiştir,

Boksit yatakları yer yuvarında belirli sayıda ülke« de bulunmaktadır. Bunlardan yedisi 1974 yılında Guinem'nın Conakry kentinde toplanarak aralarında "The International Bauxite Association (IB,A.,)" kuruluşunu oluşturmuşlardır. Kuruluşun yedi ülkesi Avusturalya, Ginea, Guyana, Jamayka Sierra Leone, Surinam ve Yugoslavya olup, merkezi Jamayka'd'adır. Bu ülkeler, batı ülkelerinin toplam boksit tüketiminin 8/4'nü karşılamaktadır. Boksit yatakları bakımından zengin Ghana, Haiti ve Dominik Cumhuriyeti'ninde bu kuruluş, katılmaları beklenmektedir. Kuruluşun kurulma amacının başında boksit ve kil mineralleri fiyatlarını, metalik alüminyum fiyatlarıyla orantılı şekilde artırmak gelmektedir (Mining Engineering» 1075),

İ.B.A\* kuruluşunun boksit yataklarını inceleme ve araştırma merkezi Yugoslavya'nın Zagreb kentindedir, ISagrep Bilim ve Sanaat Akademisine bağlı çalışan araştırma merkezinin adı "International Com« mitee for studies of bauxites, oxydes and hydroxydes of aluminium (ICSBOA)j'air;

Bu çalışmanın amacı önce boksitin jeoloji, mineraloji ve kullanım alanları üzerine açıklayıcı bilgiler vermek, sonra bu bilgilerin ışığında Türkiye'nin boksit yataklarına kısaca değinmektir,

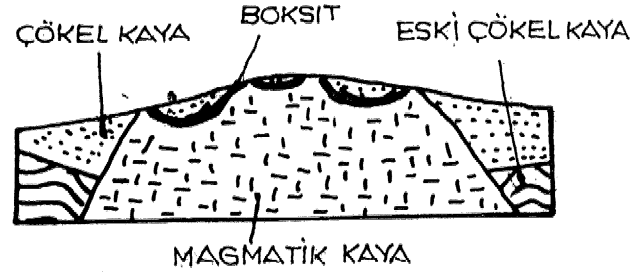
## SIHD^LANDIRMA VB JEÖLÖJİ

Boksit yatakları değişik gelişmeler tarafından değişik sınıflandırılmışlardır» Bunlardan Weisse (1063) ve Petrascheck (1974) boksit yataklarını bugün bile Önemini koruyan "silikat ve karbonat boksitlere" ayır\* mışlardır, Diğer çalışmacılar (Hander, 1952; Hander ve Greig, 1960; Hose, 1060; Grubb, 1073) boksit yataklarını değişik sınıflamışlardır,

1) SIUtöt . Boksit YataMarı; demirce fakir, alü« minyumca zengin silikat kayaların lateritik ^ayrışması ve ayrışma zonunda açığa çıkan SiO<sub>2</sub>'in taşınması sonucu oluşurlar (Norton, 197\$), Silikat-boksit yatakları oluşmasına en elverişli kayalar nefelin siyenit ve fonolitlerdir (Gordon ve Murata, 19f>2; Gordon ve diğer, 1058), Riyolit, andezit» diyorit, anortozit ve fillitler, boksit oluşmasına elverişli diğer kaya türleridir (Valeton, 1062).

Grubb (1973) silikat-boksit yataklarını temel kayalara (high-level veya upland) ve Örtü kayalara (low-level veya penepplain) bağlı olanlar diye ikiye ayırmıştır,

a) Temel Kayalara. Bağlı Silikat Boksit Yatakları; genellikle derinlik ve yüzey mağmatik kayalar üzerinde bulunurlar. Boksit oluşumu ile köken kaya arasındaki sınır engebeleridir (Şekil, 1), Bu durum bok« sitin öncelikle köken kayacın çatlak, kırık ve yarıkları



Şekil 1: Genelized silikat boksit yatafi kesiti. Figure 1: Generalized seetta of a siliceas bauxite deposit.

boyunca fehmış olmasından ileri gelmektedir, Boksit zonu içinde yer yer taze köken kaya artıkları izlenmektedir. Bu tür boksit yatakları daha çok tropik-subtropik iklim kuşağının hüküm sürdüğü yüksek platolar da bulunmakta, kalınlıkları 25 m'yi geçmemektedir. Gözenekli, kolay ufalambüen cevher» çoğunlukla köken« kayanın dokusunu saklı tutmakta ve yer yer %40'ı bulan boğuk içermektedir. Buna karpn diyajenezden etkilenen olgunlaşmii bazı yataklar, sert Mr kabuk şek« linde görülmektedirler. Aşınma ve taşınmanın etkin olduğu yörelerde, boksit yatağı çevresinde elüviyal boksit piäserlerinin oluştuğu görülür.

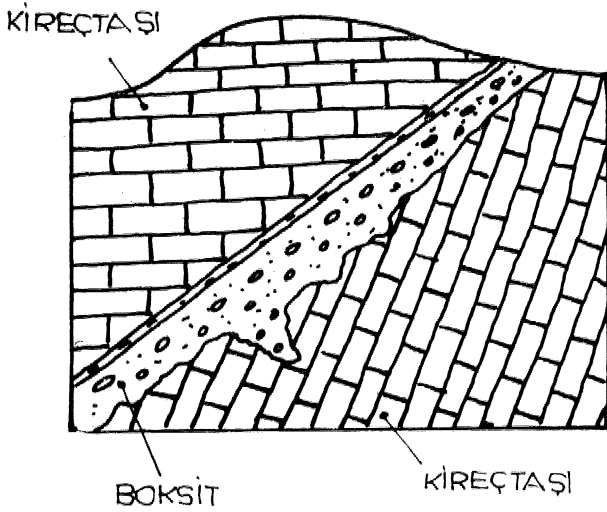
h) Örtü Kayalara Bağlı Silikat . Boksit Yatakları; geniş alanlarda yükselme-algalma, zayıf-dalgalı kıvrımlanma (warping) gibi değişik tektonik ve jeomorfolojik özellikler gösteren kayalar üzerinde bulunurlar. Derinlikleri az olan senklinallerde oluşan boksit yatakları fiziksel apımtadan korunurlar. Böyle kesimlerde yer altı su düzeyi elveriyorsa, boksitleşme olayı devam eder. Tabanları bir düzlem ile sınırlanan bu tür yatakların boksit seviyesi altında bir kaolen tabakası bulunmakta ve yatak kalınlığı en fazla 9 m. olabilmektedir (Valeton, 1078),

Örtü kayalara bağlı silikat-boksit yatakları çok kökenlidirler, Fiziksel aşınma ve taşınma sonucu yaşlı bir boksit yatağı, uygun bir ortamda yeni bir boksit yatağı şeklinde tekrar gökelebilmektedir (Laughnan ve Bayliss, 1961; Evang, 1965; Gnuhb, 1971; Mac Gecahan, 1971; Jepsen ve Schellmann, 1974; Mining Magazine, 1974),

Örtü kayalara bağlı silikat-boksit yatakları en yaygın şekilde Güney Amerika'nın kuzey kıyısı boyunca Guyanu ve Surinam'da bulunmaktadır (Valeton, 1973). Öte yandan Avustralya kıtasının kuzey kıyıları aynı tür boksit yatakları bakımından zengindir. Burada bulunan Weipa ve Go ve yatakları az derin senklinaller içinde oluşmuşlardır,

2) Karbonat - Boksit Yatakları\ karstik karbonat kayaları üzerinde bulunurlar.

Genellikle daha genç transgresif kireçtaşları ile örtülüdürler. Bunlara karstik boksit yatakları da denir (Várheggi, 1969, 1970, 1971), Bu tür boksit yatakları geniş alanlar içinde tabakaya bağlılık gösterirler. Bu yataklarda boksit oluşumu yer yer karstik boşluklarda çok derinlere inebilmektedir. Boksit yatafi taban ve tavan kayaları arasında bir tabaka boşluğunu (emersion-phase) doldurur (Şekil, 2),



Şekil 2: Genelştirilmiş karbonat boksit yatağı kesiti.

Figure 2: Generalized section of a carbonate bauxite deposit.

Karbonat boksit yataklarının kökenleri bugün tartışma konusudur. Bu konuda ileri sürülen üç ayrı görüş vardır.

a) Karbonat - Boksit Yatakları; "otokton" oluşuklarıdır. Bu görüş göre karbonat-boksitleri, aşınmaya uğramış karbonat (örneğin marl gibi) ve bunlar arasındaki yüzey kayalarının kil mineralleri içeriğinden oluşmuşlardır. Bu görüş Akdeniz ülkelerinin birçoğunda kireçtaşları üzerinde oluşmuş kırmızı toprakları (terra rossa) daha tam olgunlaşmamış boksit olarak görenler tarafından savunulmaktadır.

b) Karbonat „ Boksit Yatakları; "allokton-flüviyatil" kökenlidirler. Silikat kayaların ayrılması ile oluşan lateritik tabaka akar sularla karstik yapıları karbonat kayalar üzerine taşınmış, burada zamanla olgunlaşarak karbonat-boksit yatağını oluşturmuştur» Yazarlar bu görüşü paylaşmaktadırlar,

c) Karbonat - Boksit Yatakları; "allokton eolik" oluşumlarıdır. Bu durumda boksit karstik yapıları karbonat kayalar üzerine su yerine rüzgârla taşınmaktadır.

Karbonat-Boksitlerin kökeni üzerine kısaca belirtilmeye çalışılan üç ayrı görüş, karbonat boksitlerin oluşumu için ileri sürülen varsayımların tümü değildir. Boksit oluşumunda ayrıca yer değiştirme, diyajenetik değişme ve dönüşmelerinde föz önünde tutulması gerekmektedir.

Karbonat-boksit yataklarından yaklaşık dünya boksit üretiminin yarısı elde edilmektedir. Önemli karbonat-boksit yatakları Jamayka (Clarke Jr, 1966; Comer» 1974), Haiti ve Dominik Cumhuriyeti'nde (Mining Engineering, 1975) bulunmaktadır, Avrupa kıtasında karbonat-boksit yatakları Fransa'nın güney-güneydoğusunda Var-Hérault yörelerinde (Lapparent de, 1930; Weisse de, 1948; Roch, 1956; Vale ton ve Klint, 1962; Nicolas, 1968; Nicolas ve Laville, 1972), İtalya, Yugoslavya (Schumacher» 1954), Yunanistan (Ohazi-

teodoru, 1974) ve Türkiye'de (Wippem, 1959, 1964; Peyronnet de» 1966; özlü, 1979) bulunmaktadır, Aynı tür boksit yatakları Macaristan ve Sovyetlerin Ural dağlarında da vardır (Mining Magazine» 1975). Günümüzde bir karbonat-boksit yatağı Solomon takım adalarından bir koral atolü olan Reimel adası üzerinde oluşmaktadır (Weisse de, 1970).

## MİNERALOJİ VE BİÖEB ALÜMİNYUM MİNERAL- LERİ

Boksit cevheri içinde çok fazla sayıda mineral bulunmaktadır. Bunların bir kısmı teknik bakımdan İstenen, diğerleri sorun çıkarması nedeni ile istenmeyen minerallerdir (Çizelge, 1). Boksitin analiz sonuçları ana elementler yanında Oa, Nb, Be, V, IT, Or ve Mn gibi İz elementleri de vermektedir (Helke, 1975),

Boksit bugün için tek alüminyum cevheridir (Patterson, 1967; Patterson ve Dyni, 1973 Mining Engineering, 1975), Gelecekte alüminyum metali hammaddesi olarak boksit yanında andalusit, dişten, silimanit, alümin ve nefelin gibi minerallerin kullanılması düşünülmektedir (Geotimes, 1973). Sovyetler Kola yarımadası Lovozero nefelin siyenitinden yıllardır alüminyum elde etmektedirler, Lössit, kaolinit, kaolinitiller ve davsonit alüminyum elde edilebilecek diğer önemli mineraller olarak görülmektedirler. Bu nedenle A.B.D.'leri Kolorado, Utah ve Wyoming eyaletlerinde bulunan davsonitce zengin Tersiyer yağlı Green-River şistleri büyük önem kazanmışlardır (XJS, Geol. Survey, 1978),

### KULLANIM ALANLARI

Boksit endüstride def ışık alanlarda kullanılmaktadır, Kullanım alanları kimyasal bileşimine bağlıdır.

1) Metatit Alüminyum Elde Etmede» kullanılan boksitin en az %50 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, en fazla %6 SiO<sub>2</sub>, 10 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ve 4 TiO<sub>2</sub> içermesi gerekmektedir (Stamper, 1970). Metalik alüminyum yanında bazen galyum, vanadyum gibi yan ürünlerde elde edilmektedir. Bunlardan galyum bugün A.B.D. Arkansas eyaletinde ve Macaristan'da, vanadyum Fransa'da yan ürün olarak kazanılmaktadır,

Boksitten alüminyum elde edilmesinde karşılaşılan en büyük sorun, gerekli elektrik enerjisinin karşılanması ve artık kırmızı çamura yer bulunmasıdır (Bayar, 1972; U. S, Geol. Survey, 1973),

2) Kimya Endüstrisinde; boksit çimento yapımında ve yağların temizlenmesinde kullanılmaktadır. Bu alanda kullanılan boksitin SiO<sub>2</sub> içeriği ve oranı önemli olmamakta, buna karşın Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ve TiO<sub>2</sub> içeriklerinin %8'ü geçmemeleri gerekmektedir, A.B.D. Georgia ve Alabama eyaletleri boksitleri kimya endüstrisinde kullanılan en iyi cevherlerdir,

3) Ateşe Dayanıldı Tuğla Yapımında; kullanılan boksit cevherinin en az %59,61 Al<sup>+</sup>O<sup>-</sup> %2,5 TiO<sub>2</sub> yanında, en fazla %1,5 - 5,5 SiO<sub>2</sub> ve %2 Fe<sup>+</sup>O<sup>-</sup> içermesi gerekmektedir,

4) Aşındırma . Parlatma Tazu Üretmede; kullanılan boksitin SiO<sub>2</sub> ve Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> içeriklerinin her birinin %5'i geçmemesi zorunludur,

Son yıllarda A,B,D,'nde üretilen boksitin %88'i metalik alüminyum elde etmekte, %6'sı kimya endüstrisinde, %4'ü ateşe dayanıklı tufla yapımında ve %2'si

İSTENEN MİNERALLER (ORE MINERALS)			
BÖHMİT	(BOEHMITE)	$\gamma$ — ALOOH	ROMBUSAL
GİBBSİT	(GIBBSITE)	Al (OH) <sub>3</sub>	MONOKLİNAL
ALUMOGEL	(ALUMOGEL)	Jel	—
İSTENMEYEN MİNERALLER (UNDESIRABLE MINERALS)			
DİYASPOR	(DIASPORE)	ALOOR	ROMBUSAL
HALLOYSİT	(HALLOYSITE)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . 2±SiO <sub>2</sub> . 2± H <sub>2</sub> O	—
KAOLİNİT	(KAOLINITE)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . 2 SiO <sub>2</sub> . 2H <sub>2</sub> O	TRİKLİNAL
NONTRONİT	(NONTRONITE)	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . 3 SiO <sub>2</sub> . nH <sub>2</sub> O	MONOKLİNAL
ANATAS	(ANATASE)		
RUTİL	(RUTILE)	Ti O <sub>2</sub>	TETRAGONAL
HEMATİT	(HEMATITE)	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	HEKSAGONAL
GÖTİT	(GOETHITE)		
LEPIDOKROKİT	(LEPIDOCROCITE)	Fe OOH	AMORF - ROMBUSAL
PSİLOMELAN	(PSILOMELANE)	SULU Mn-MİNERALİ	—
KROMİT	(CHROMITE)	Fe Cr <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	KÜBİK
KUVARS	(QUARTZ)	SiO <sub>2</sub>	HEKSAGONAL

Çizelge 1: Boksit mineralleri  
Table 1: Bauxite minerals

aşmıdırma-paiiatma tozları üretmede kullanılmıştır. A.B.D, örneği bokiitin defişik endüstri dallarında ne oranlarda kullanıldığına açıklık getirmektedir,

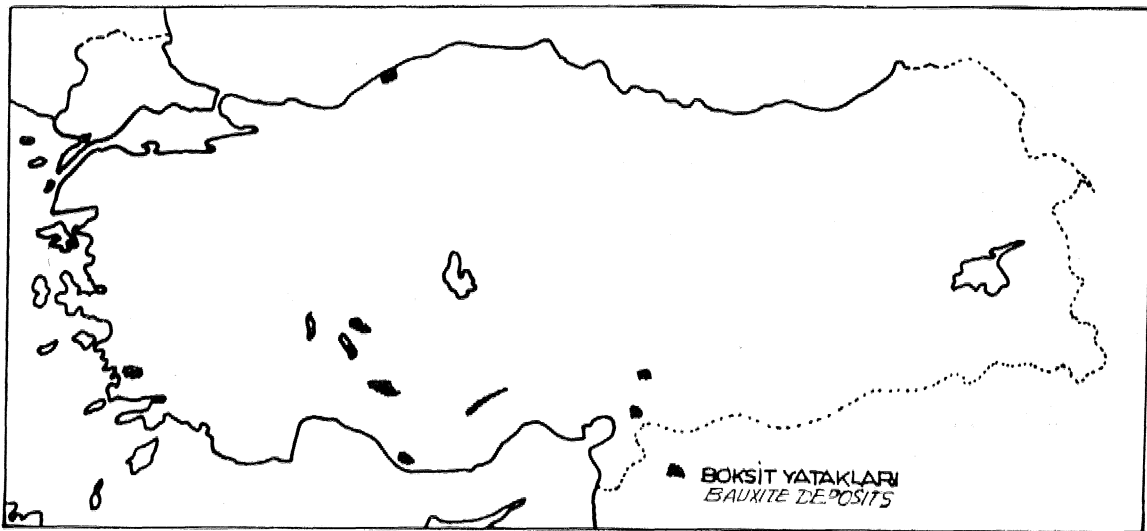
#### TÜBKİYE BOKSİT YATAKLARI

Türkiye boksit yatakları çoğunlukla güneyde ve batıdan doğuya uzanan bir kuşak içinde bulunmaktadır. Bunların en önemlileri Milas (Mufla) çevresinde zımpara yatakları ile birlikte bulunan diyasporit, Akseki (Antalya) - Seydişehir (Konya) ve İslahiye (Gaziantep) - Payas (Hatay) yataklarıdır, Diferleri ise Alanya, Yalvaç, Akşehir, Konya, Adana\* Kahramanmaraş, Kokaksu (Zonguldak) boksit yataklarıdır (Şekil, 8),

Yalvaç boksit yatakları dışında kalan diğer tüm yataklar karbonat-boksitlerdir.

Çalışmada daha çok Türkiye'nin ekonomik açıdan önemli ve Jeolojik mineralojik açıdan incelenmiş yataklarına kısaca değinilecektir.

İ) Milas Diyaspuitleri; zımpara yatakları ile birlikte Menderes masifinin güney kesiminde uyumsuz iki ayrı mermer birimi arasında yataklanmışlardır (Tuğal, 1964), Mermer birimlerinin kalınlıkları içerdikleri diyasporit oluşuklarının sıklaşması ve büyümesi ile oran» tılı artmaktadır. Mermerlerin altında metamorfik şistler, üzerinde Neojen çökelleri ve yer yer alüviyonlar bulunmaktadır.



Şekil 3: Türkiye'nin boksit yatakları.  
Figure 3: Bauxite deposits of Turkey.

Bölgenin KB-GB doğrultulu ve GB eğimli paralel fay sistemi; cevherli seviyenin parçalanması, biribiri üzerine bindirmesi ve aynı kesitte tekrarlı yüzeylenme, sine neden olmuştur (Şekil, 4), Çoğunlukla 60°nin altında eğim gösteren büyük faylar yanında yer yer dik ve dike yakın eğimli faylarda görülmektedir,

Milas diasporit yataklarından alınan Örneklerin mikroskopik incelenmesinde; fazla oranda diasporit yanında az ve çok az oranlarda hematit, manyetit kloritoyid, periklas, kuvars, kalsit» korund, rutil ve ilmenit saptanmıştır. Diasporit hematit ile iç içe yan yana büyümüş» kısmen submikroskopik hematit ile kırmızıya boyanmıştır. Yer yer çok iri diasporit kristalleri gelişmiştir, Diasporit sonra en fazla bulunan hematit içerisinde banan çok az manyetit artığı izlenmesi, hematitin kısmende olsa martitleşme sonucu oluştuğunu

göstermektedir, Kloritoyid ve kalait çatlak ve boşluklarda gelişmişlerdir. Çok az izlenen rutil, kuvars ve ilmenit ufak tanecikler şeklinde izlenirler,

onay'a (1949) göre diasporit ve zımpara yatakları kalker-boksitlerin isokimyasal metamorfizması sonucu oluşmuşlardır. Metamorfizmanın epi zonunda diasporit, epi - mezo zonunda zımpara yatakları bulunmaktadır. Bu nedenle metamorfizmanın zayıf olduğu menderes masifi dış kısımlarında diasporit, yüksek olduğu iç kesimlerinde zımpara yatakları bulunmaktadır,

Günalay\*a (1969) göre Milas çevresinde bulunan çok sayıda diasporit yatakları toplam 70-75 milyon ton cevher içermektedir\* Milas çevresinde bulunan çok sayıda diasporit merceğinden ancak birkaçının boyut ve analizleri (Günalay 1969) verilecektir (Çizelge, 2 )\*

YATAK ADI (DEPOSITS)	ORTALAMA BOYUTLAR m (AVERAGE DIMENSIONS m)		KİMYASAL ANALİZ ORTALAMASI% (AVERAGE OF CHEMICAL ANALYSIS %)			
	UZUNLUK (LENGTH)	KALINLIK (THICKNESS)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>
PANİCEK	250	2,5	46	29	12	2,0
KESMELİK I.	70	1,0	48	29	9	2,5
KESMELİK II.	65	1,5				
GÖBEKDAĞ	2500	2,5	56	22	10,3	1,9
AŞINYENİKÖY I.	2600	2,5				
AŞINYENİKÖY II.	2750	3,3				
AŞINYENİKÖY III.	125	9,0	52,5	24	11,5	3,0
AŞINYENİKÖY IV	250	2,0				
AŞINYENİKÖY V	100	5,0				
KOCAALAN	2500	2,5	54	26	7,0	3,3

Çizelge 2: Milas çevresi önemli diasporit yatakları  
Tablo 2: Important diasporite deposits in Milas area

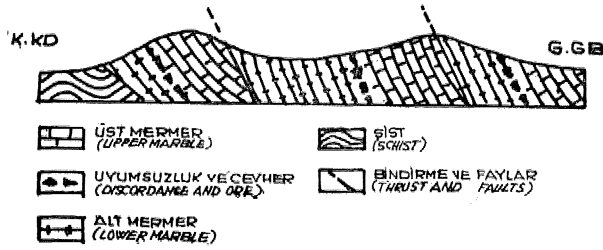
%) Akseki \* Seydişehir Boksit Yataları; Türkiye'nin boksit rezerv ve üretimi bakımından en önemli bölgesidir. Bölgede irili ufaklı yüzü aşkın boksit cevherleşmesi izlenmekteyse de, bunların ancak 20 kadarı, ekonomik def erdedir (Wippem, 1959).

Akseki-Seydişehir boksit yatakları kireçtaşılarında Alt ve Üst Kretase arasındaki uyumsuzluk yüzeyinde oluşmuşlardır (Şekil, 5) ve Senomaniyen yaşlıdır (Özlü, 1979). Alt kretase kireçtaşı çok az kil mineralleri içermekte ve ince bantlı yapılı, gözenekli, karstik boşlukludur. Uyumsuzluk yüzeyinin boksit kapsamayan kesimlerinde kahverenkli-kırmızı üç ayrı kireçtaşı seviyesi ile ayrılan 2 ve 20 m, kalınlıklarda beyaz renkli iki ayrı kireçtaşı tabakası bulunmaktadır, kahverenkli-kırmızı kireçtaşı bölgede yer yer konglomeratik-breşik yapıdadır. Boksit yatakları bölgede yer yer konflomeratik-breşik yapıdadır, Boksit yatakları çoğunlukla en üst kahverenkli-kırmızı kireçtaşı seviyesi içinde yataklanmışlardır, Boksit yataklarının tavan kayası gri renkli, kaim bantlı kireçtaşıdır.

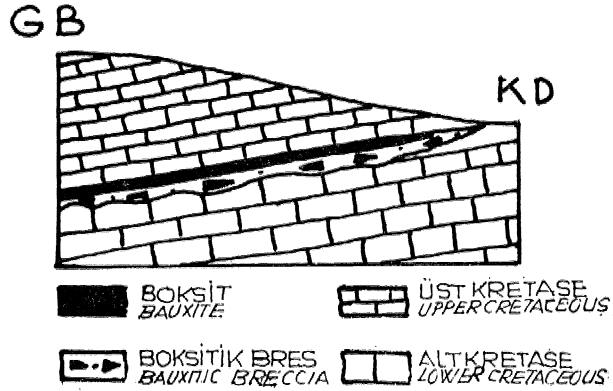
Bölgede Devoniyen yaşlı Seydişehir şistleri en yaşlı

kaya birimidir, Bunlar üzerinde Karbonifer yaşlı killi kireçtaşları ve marllar bulunmaktadır, Permiyen kireçtaşları ile temsil edilmektedir, Mesozoyik'te beyaz renkli, masif, yer yer dolomitik Triyas kireçtaşları ve gri renkli Liyas (Jura) kireçtaşı oluşmuştur. Alt Kretase kireçtaşlarının daha açık renkli ve gözenekli olması, güçte olsa bunların Liyas kireçtaşlarından ayırt edilmelerini saf lam aktadır, Üst Kretase kireçtaşları Eosen yaşlı nümmütlü kireçtaşları ile örtülmüştür. Eosen kireçtaşları konglomeratik bir seviye ile son bulmakta ve üzerine fiüş serisi gelmektedir (Wippem, 1959),

Akseki-Seydişehir boksitleri hematit ve limonit içerikleri oranına göre; renkleri kirlili beyaz, açık sarı, kahve renkli» kırmızı-kiremit renkli olabilmektedirler\* Masif cevher çoğunlukla oolitik-pisolitik, yer yer bantlı yapıdadır. Boksit yataklarının tabanında yer yer boksit çimentolu breşik kireçtaşı seviyeleri bulunmaktadır. Çapları 0,05-1,2 mm arasında değişen ooid ve pisoidler küre ve elipsoyidal biçimlidirler, Diyajenez sonucu kürelerden oluşan elipsoyidal ooid ve pisoidler uzun ek-



Şekil 4: Milas diyasporitleri şematik kesiti.  
Figure 4: Schematic section of Milas diaspore deposits.



Şekil 5: Akseki - Seydişehir boksit yatağı şematik kesiti.  
Figure 5: Schematic section of Akseki - Seydişehir bauxite deposits.

senleri boyunca çatlaklar oluşmuş ve bunlar boksit mineralleri, hematit, limonit ve kalsitle dolmuştur. Ooidlerin ve pisolitlerin çekirdeklerinde böhmüt, limonit, kalsit, hematit, anatas veya rutil tanecikleri izlenmektedir. Konsantrik kabuklu ooid ve pisoidlerin bazı kabukları böhmüt, başlıca hematit ve limonitle boyanmışlardır. Çok büyük kısmı hematit + limonitten oluşan ooidler, böhmüt + hematit + limonitten oluşanlardan çok daha az sayıdadırlar. Ooid ve pisoidler genellikle dıştan bir limonit kabuğu ile sarılmışlardır, Boksit cevherinde köşeli parsalarda izlenmektedir, Ooid pisoidler ve köşeli parçalar; boksit mineralleri, limonit ve kalsitten oluşan bir hamur içindedirler.

Akseki-Seydişehir boksit yatakları cevherinin başta gelen boksit minerali böhmittir. Diyaspor, gibsid ve allumojel daha az oranlarda bulunmaktadır. Ayrıca incelenen örneklerde çok az ve eser oranlarda kil

mineralleri (kaoliinit + illit), kısmen killeşmiş feldspat, kuvars, hematit, anatas, zirkon, rutil, löykosen, pisolomelan, m biçimli limonit pirit ve markasit tanecikleri izlenmiştir (Çağatay ve Arda, 1974 a, 1974 b).

Akseki-Seydişehir bölgesinde Alt Kretase'de kırılma tektoniği ile birlikte aynı yaşlı kireçtaşları uygun iklim koşulları altında kimyasal ayrışmaya uğramı ve içinde birçok karstik boşluk gelişmiştir. Karstik boşluklar Senomanien'de boksit cevheriyle doldurulmuş ve bunu Üst Kretase transgresiyonu izlemiştir (Wippert, 1959; Özlü, 1979), Boksit merceklerinin kalınlığı karstik boşlukların çok derin olmadığını göstermektedir.

Alt Kretase kireçtaşlarının %1'in altında kil mineralleri içermesi, boksit yataklarının bu kireçtaşlarının ayrışması sonucu oluşamayacakları görüşünü desteklemektedir. Wippert'nin (1059) cevherde kısmen kil legen pişiooklas, Baysal ve Engin'in (1976) kuvars tanecikleri izlemeleri, cevher hammadesinin silikat kayalardan kaynaklandığını göstermektedir, yazarların cevherde anatas, rutil ve hematit tanecikleri saptamaları bu görüşü doğrulamaktadır, öte yandan Wippert boksitlerin köken kayacı olarak, bölgenin diyabaz ve boynuztağlarını, Özlü (1973) Seydişehir şistlerini göstermektedir.

Akseki-Seydişehir boksit yatakları Bahçeci ve diğerlerinin (1975) yaptığı gibi, dört ayrı alt bölgeye ayrılarak incelenecektir. Alt bölge boksit yataklarından Öncelikle ekonomik açıdan önemlerinin boyut ve ortalama tenörieri çizelgeler şeklinde verilecektir. Bu boksitçe zengin alt bölgeler sırasıyla Gidengelmiz-Yıldız, daf (Çizelge, 3), Seyrandaf (Çizelge, 4), Anamas « Karacadaf (Çizelge, 5), Küpe-Tmazdaf (Çizelge, 6) bölgeleridir,

8) Mahiye - Payas Boksit Yatakları; demir ve silis oranları yüksek yataklardır (Piltz, 1989; Romieux, 1042; Zimmer, 1948 a^b; Wippert, 1984; Hatay 1967), Cevherin demirce zengin, yatakların İskenderun demir-çelik tesislerine yakın olması ilgilileri İslahiye-Payas boksitlerini demir cevheri olarak değerlendirilmeye zorlamıştır. Bu konuda M.T.A. Enstitüsünde İyi sonuç alınmayan teknolojik çalışmalar yapılmıştır\*

İslahiye-Fayas boksitleri killi kireçtaşları ile arakatlı Kretase yaşlı kireçtaşları içinde yataklarındadır (Hatay, 1967), Bu birim ve boksit yatakları uyumsuz şekilde kalınlıkları birkaç metre ile 15-20 m arasında def İşen fosilli kireçtaşları ile Örtülmüştür. Bölgenin diğer kayaları Paleozoik yaşlı şistler ve

YATAK ADI (DEPOSITS)	ORTALAMA BOYUTLAR m. (AVERAGE DIMENSIONS m.)			KİMYASAL ANALİZ ORTALAMASI % (AVERAGES OF CHEMICAL ANALYSIS %)				
	UZUNLUK (LENGTH)	KALINLIK (THICKNESS)	GENİŞLİK (WIDTH)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Si O <sub>2</sub>	Ti O <sub>2</sub>	MnO
	KIZILTAŞ	40	16	—	62.0	13.5	2.7	2.6
KEKLIKTAŞ	175	15	40	60.0	18.0	1.5	3.0	0.4
KAVAKARASI	—	—	—	64.0	19.0	1.5	2.7	0.04
KUYU DEŞİĞİ	200	4	20	57.6	17.0	3.9	2.4	—

Çizelge 3: Seyrandaf - Yıldızdağ çevresi önemli boksit yatakları  
Table 3: Important bauxite deposits in Gidengelmiz - Yıldızdağ area

YATAK ADI (DEPOSITS)	ORTALAMA BOYUTLAR m. (AVERAGE DIMENSIONS m.)		KİMYASAL ANALİZ ORTALAMASI % (AVERAGES OF CHEMICAL ANALYSIS %)				
	UZUNLUK (LENGTH)	GENİŞLİK (WIDTH)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	MnO
SEYRANDAĞ	350	20	65.8	17.0	2.9	2.0	—
ÇATMAYERİ	300	40	53.0	18.7	4.7	2.3	—
BELBAŞI	150	25	58.5	20.8	2.0	2.9	0.02
SAKSAĞAN	150	20	53.7	18.0	5.0	2.7	0.03
TOPRAKKAPI	450	40	62.5	18.5	3.0	2.7	0.03
GEMENE	350	30	63.5	13.7	9.4	3.0	0.02
KIZILALAN	300	30	54.6	17.8	4.0	2.7	0.02
KARATEPE	—	10	55.5	14.8	9.7	2.7	0.02
EREKLİ KUZU	55	20	61.6	13.7	1.9	3.0	0.03
GEZENİALAN	200	50	56.0	18.2	4.0	2.7	0.02
ERİKLİ GEDİĞİ	100	20	54.6	23.5	5.7	2.8	0.04
SULTANÇUKURU	300	50	58.6	18.4	2.0	2.5	—
BOYALI	150	10	53.8	18.3	3.7	2.8	0.03
MİYARCIK	200	10	55.8	25.5	3.7	2.8	0.03

Çizelge 4: Seyrandağ çevresi önemli boksit yatakları  
Table 4: Important bauxite deposits in Seyrandağ area

YATAK ADI (DEPOSITS)	ORTALAMA BOYUTLAR m. (AVERAGE DIMENSIONS m.)		KİMYASAL ANALİZ ORTALAMASI % (AVERAGES OF CHEMICAL ANALYSIS %)			
	UZUNLUK (LENGTH)	GENİŞLİK (WIDTH)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>
AHMET AĞA	750	20	59.6	13.8	9.3	2.3
KARAHANLI	300	20	53.5	19.2	12.9	1.8
KÖRKUYU	150	30	56.5	21.0	2.7	2.6
ÇANAKYANDIĞI	200	10	53.0	15.2	7.7	2.3
HUHDEDE	310	15	52.5	17.0	5.7	2.0
KIRCA OBA	450	20	53.0	11.5	15.7	2.2
KALAY YERİ	200	10	53.3	18.2	4.0	2.3
KIZILBAYIR	100	10	60.5	20.1	6.5	2.3
TATAR AĞI	100	10	58.7	13.0	6.4	2.4

Çizelge 5: Anamos-Karacaldağ önemli boksit yatakları.  
Table 5: Important bauxite deposits in Anamos-Karacaldağ area.

YATAK ADI (DEPOSITS)	ORTALAMA BOYUTLAR m. (AVERAGE DIMENSIONS m.)			KİMYASAL ANALİZ ORTALAMASI % (AVERAGES OF CHEMICAL ANALYSIS %)			
	UZUNLUK	GENİŞLİK	KALINLIK	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>
MORÇUKUR	300	100	4	50.0	16.3	6.40	2.3
KORNA	150	50	3	53.5	11.9	14.6	2.4
MORTAŞ	—	—	—	59.0	17.8	8.4	2.3
AĞAÇ YOLU	250	100	—	62.0	16.2	7.3	2.7
DOĞAN KUZU	1800	2 - 10	—	58.4	18.4	7.0	2.2

Çizelge 6: Küpe-Tınazdağ önemli boksit yatakları.  
Table 6: Important bauxite deposits in Küpe-Tınazdağ area.

kuvarsitlerle yerleşme yap Üst Kretase olan ofiyolitik karmaşığın birimleridir,

İslahiye-Payag boksitleri tamamen limonit ve hematitle boyanmış kırmızı kahverenkli dirler. En fazla izlenen boksit minerali diyaspor dur. Diyaspor yer yer limonit ve hematitin çatlak ve aralarını dolduran damarcıklar, yer yerde bu minerallerde böbrefimsi, kabuğum&u büyüme oluşturmaktadır. Cevherde pisilome« lan gok az izlenmiştir. Diyaspor bazen değişik kaim« hklarda bantlı yapı göstermektedir. Blipsoyidal biçimli diyaspor ooid ve pisoidleri cevherde yer yer izlenmekte ve demir mineralleri içermektedirler. Az oranda izlenen kaoliniti, böhmiti, gibsite hematit ve limonit boyamakta ve damarcıklar şeklinde kesmektedir. Ayrıca çok

az ve eser oranlarda en fazla 100-150 mikron büyüklükte hematit» rtil, anatağ» manyetit ve kromit, öncelikle kaolinitli kesimlerde kuvars tanecikleri saptanmıştır (Arda ve Çağatay, 1975).

İslahiye-Payas boksitlerinin hematit» rtil, anatas ve kromit tanecikleri içermeleri» boksitin köken kayasının öncelikle ofiyolitik karmaşım alüminyumca zengin birimleri olabileceğini göstermektedir, Lateritik ayrışma ile oluşan boksit hammaddesi Kretase kireçtaşı karstik bolluklarına taşınarak, demir ve silise zengin boksit yataklarını oluşturmuştur. Payas boksitleri demir oranı İslahiye boksitlerine göre daha fazladır, İslahiye'nin önemli boksit yatakları çizelge T de verilmiştir!

YATAĞIN ADI (DEPOSITS)	ORTALAMA BOYUTLAR m. (AVERAGE DIMENSIONS m.)		KİMYASAL ANALİZ ORTALAMASI % (AVERAGES OF CHEMICAL ANALYSIS %)			
	UZUNLUK (LENGTH)	GENİŞLİK (WIDTH)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>
CABBARDAĞ	100	40	42,3	33,2	11,6	4,7
KURUDAĞ	3000	30	40,8	32,7	9,8	7,8
ŞAHİNLİKTEPE	2000	20	34,5	38,8	20,7	4,9
KAPLANBANISI	1400	25	33,6	27,7	22,5	5,3
HOPUZDAĞ	400	90	40,8	28,4	17,9	5,8
TEPEDAĞ	450	70	17,3	23,4	44,8	3,2
ŞİHLİMANASTIR	250	70	—	—	—	—
HASSA	350	7	—	—	—	—
KIZILKAYA	200	40	—	—	—	—

Çizelge 7: İslahiye bölgesi önemli boksit yatakları  
Table 7: Important bauxite deposits in İslahiye area.

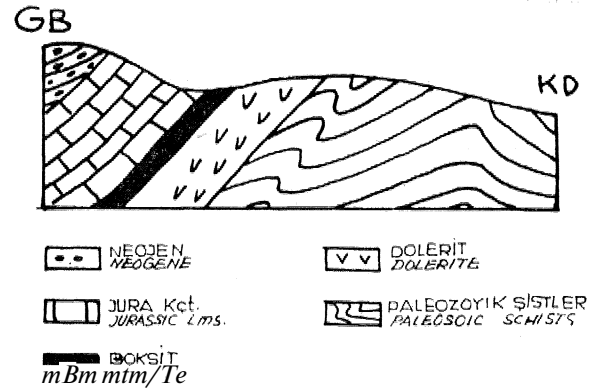
4) Diğer Boksit Yataktan; sırasıyla Alanya, Akşehir, Konya, Adana, Kahramanmaraş ve Zonguldak sınırları içinde bulunan daha az Önemli yataklardır. Bu yataklara kısaca değinilecektir,

a) Alanya İlçesi Boksit Yatakları; jeoloji ve mineralojileri bakımından Akseki boksit yataklarına büyük benzerlik göstermektedirler. En Önemlileri Beyitli yalak, Çatak-Ij Masadağ, Derincedere, Höyük ve Göçebe boksitleridir» Oolitif-pisolitik yapıli cevherin kimyasal analizinde %50-60 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 15-24 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 4-10 SiO<sub>2</sub> ve 2-5 TiO<sub>2</sub> oranları saptanmıştır,

b) Yalvaç - Akşehir Boksit Yatağı; demirce Şok zengindir. Yalvaç'tan-Şarkikaraağaç'a kadar uzanan yaklaşık 50 km'lik uzunlukta bir zon içinde yer yer yüzeylenen boksitler doleritin ayrışması sonucu oluşmuşlardır, Doleritin tabanında Paleozoyik yaşlı şistler, cevherin üzerinde Üst Jura yaşlı kireçtaşları bulunmaktadır (Şekil, 6) (Çetin, 1977), Yalvaç Türkiye'nin bilinen ve incelenen tek otokton silikat boksit yatağıdır» Bantlı yapı gösteren cevher köken kaya dolerite tedrici geçişlidir,

Yalvaç cevheri tamamen limonit ve hematitle boyanmış kırmızı kahverenkli dir. Cevherin yüksek demir oranı fazla miktarda bulunan limonit ve hematitten kaynaklanmaktadır, Biyaspor, gibsite ve böhmit cevherin alüminyum mineralleridir, Küre, elipsoyidal biçim-

li diyaspor böhmit, pisoid ve ooidleri arası halloysit, kaolinit, böhmit, gibsite ve limonitle doldurulmuştur, Cevherde diyajenez sonucu gelişen çatlaklar çoğunlukla limonit ve böhmit ile doldurulmuştur. Limonit bu durumda yer yer koloidal dokuludur. Kil mineralleri oranı yer yer oldukça artmaktadır (Arda ve difer, 1975), Limonit tarafından boyanmış kil minerallerinin büyük kısmını kaolinit oluşturmaktadır, Yalvaç cevherinde ayrıca gok az ve eser oranlarda hematit, manyetit, il-



Şekil -S t Yalvaç-Akşehir boksit yatağı şematik kesiti,  
Figure 6; Schematic section of Yalvaç (Akşehir) bauxite deposits.



menit, ilmeno-manyetit, rutil, awatas, kromit tanecikleri ile plsilomelan, kalsit damarcıkları telenmiftir, Cevherde izlenen hematit, manyetit, iimemt, ilmeno-manyetit, rutil, anataa ve kromit tanelerinin benzerlerinin ayrışmamış doloritte izlenmesi ve cevher içinde yer yer daha tam ayrışmamış ofitik dokulu dolerit parçaları saptanması, boksitin köken kayacının tabandaki dolerit olduğunu göstermektedir. Cevherdeki dolerit parçaları ileri derecede kaoleniepnış ve limoniteşmillerdir. Yalvaç yataf 1 cevherinin kimyasal analiz ortalaması %42  $Al_2O_3$ , 26  $Fe_2O_3$ , 6,4  $SiO_2$  ve 4,7  $TiO_2$  bulunmuştur. Büyük rezervler içermesine karşın, cevherin yüksek demir oranı boksit cevheri olarak değerlendirilmesinde teknolojik sorun çıkarmaktadır,

c) Konya Boksit Yatakları; Bolkaradağ gevresinde bulunmaktadırlar, Gerdek, Çokdereleler, Küçük Ulubeltepe, Boikardede, Oileburufu, Çivcivkuyu, Kremanh, Camızalam ve Uluhelyolu bu bölgenin bağlıca boksit yataklarıdır. Akseki boksit yataklarına büyük benzerlik gösteren bu yataklar oldukça ufak boyutludurlar, Cevher analizlerinde %50-55  $Al_2O_3$ , 20-30  $Fe_2O_3$  ve 2-6 arasında defilen  $SiO_2$  saptanmıştır,

d) Aılana Boksit Yatakları; Gülek ve Mağara yörelerinde bulunmaktadırlar. Alt Kretase yaşlı kireçtaşları içinde yatakianan Gülek ve Mafara yatakları cevheri oolitik-pisolitik yapı ve %50'nin üzerinde  $Al_2O_3$  içeriklidir, Mağara yöresinin en önemli boksitleri Gümülektepe, Kızılakçaltepe ve Kügükakaltepedir,

e) Kahraman Marai Boksit Yatakları; Geksun bucağı sınırları içinde bulunan Acielma ve Korkuyu'duv Karbonat-boksit yatakları olan bu yataklar Mafara boksit yataklarına benzerlik göstermekte ve  $Al_2O_3$  oranları yer yer %50'nin altına düşmektedir.

f) Kokak&u (Zonguldak) Boksit Yatakları; Kokaksu vadisi boyunca yüzeylenmektedirler. Bunlardan en büyüğü 1 km uzunlukta, 50 m ile 500 m arasında de\* fişen ve Viseen yaşlı kömür içerikli dolomitik kireçtaşları içinde bulunan Hayatköy yatafıdır (Yomralıoğlu ve diğer, 1981). Boksit ve Viseen kireçtaşları uyumsuz lekilde Apsiyen yaşlı Velibey kumtağları Üe Örtünmüştür (Ami, 1938), Pisolitik yapıli sert cevherin balıca mineralleri fazla oranlarda diyaspor, böhmit, limonit yanında daha az hematit, kil mineralleri ve çok az anatas ve rutildir, Cevherde demir minerallerin azaldığı kesimlerde kırmızı kahverenk, sarımsı, yeşilimsi griye geçitlidir, Cevher Örneklerinin kimyasal analiz ortalaması %54  $Al_2O_3$ , 24  $Fe_2O_3$ , 6  $SiO_2$  ve 2,3  $TiO_2$  vermektedir,

## SONUÇLAB

Türkiye metalik alüminyum ve difer endüstri dallarında kullanılabilecek boksit yatakları bakımından oldukça zengindir. Bugün Türkiye'de yalnız metalik Ölüminyum eldesine uygun yataklardan faydalanılmakta, diferleri yeterince değerlendirilmemektedir. Büyük rezervli ishahiye-Payas ve Yalvaç boksit yatakları yük, sek demir, silis ve titan içerikleri nedeniyle alüminyum cevheri; buna karşın fazla alüminyum İçerikleri nedeniyle demir cevheri olarak kullanılamamaktadırlar.

Türkiye'nin Yalvaç boksit yatağı dıgmda kalan diğer tüm boksit yatakları "karbonat-boksit" türünden-

dirler. Karbonat-boksit yataklarımız deiiipk yıfta karbonat kayalar içinde yataklanmışlardır. Batı ve orta Toroslar'daki boksit yatakları Alt Kretase, Kokaksu (Zonguldak) yatakları Vişeen kireçtaşları içinde bulunmakta Alt Kretase sökelleri ile örtülmektedir, Milas diyasporit yatakları Menderes masifinin yapı kesinlikle bilinmeyen mermerleri içindedirler, Yalvaç silikat boksit yatafı doleritin ayrışması sonucu oluşmuş ve Üst Jura kireçtaşları ile örtünmüştür. Bu durumda Anadolu boksit yatakları farklı jeolojik devirlerde gerçekleştirilen boksitleşmeler sonucu oluşmuşlardır»

Karbonat-boksit yatakları kireçtaşları karstik boşluklarını doldurmakta ve çökel kayalarla uyumsuz şekilde örtünmektedir. Karasal ortamda kireçtaşlarında karstlaşması ile birlikte alüminyumca zengin silikat kayalarda boksitleşme oluşmuştur. Sonra akar su ve dalgalarla denizel ortama taşınan boksit hammaddesi» kıyı kesimde gel-git dalgalarıyla kısmen coid«pisoidler şekline geçmekte ve karstik boşluklara doldurulmaktadır,

## KATKI BEUBTMB

Mikroskopik incelemelerde O. Arda, bazı kimyasal analizlerde F, Çokgürses yardımcı olmuşlardır. Katkılarından dolayı teşekkür borçluyuz,

DE^İHİaSN BELGELER  
Arda, O. ve Çağatay, A., 1974, Akseki bölgesi örneklerinin mineralojik tayin ve tespiti, Rapor No: 134/8277, M.T.A. Enst, Lab, Dai, arşivinde, Ankara, yayınlanmamış.

Arda, O. ve Çağatay, A., 1975, İshahiye-Payas bölgeleri örneklerinin mineralojik tespit ve tayini, Rapor No: 69, M.T.A. Enst, Lab, Dai, arşivinde, Ankara, yayınlanmamış.

Arda, O., Çağatay, A ve Çağlıyan, H., 1975, Yalvaç bölgesi Örneklerinin mineralojik tespit ve tayini. Rapor No: 409, M.T.A. Enst. Lab. Dai., arşivin, de, Ankara, yayınlanmamış

Ami, P, (1938), Kurzer Vorbericht über einige Ausbisse eines oxydischen Eisen-Allumlnium-Erzes, südlich bei Zonguldak « M.T.A, Enst, derleme raporu No, 888, Ankara, yayınlanmamış.

Bahçesi, A., Özgün, M, ve Ege, İL, 1975, Alcekl-Seydisehir arası boksit prospeksiyonu, M.T.A. <Bnst. Maden Etüd Dai. arşivinde, yayınlamamış»

Bayer, G., 1972, Möglichkeiten zur wirtschaftlichen Beseitigung von Rotschlämmen, « Erzmetal, Bd. 25, Heft 0, S. 454-457, Stuttgart

Baysal, D., ve Engin, A. N., 1970, Detirnielik-Kiziltaf boksit yatafı, - H, Ü. Y, Bil, der., cilt 2, sayı 2, sayfa 134-140 Ankara,

Beany J. V., 1969, Australian mining comes strong, - Mining Engineering (AIME), p, 65, New York,

Ohaziteodoru, G., 1974, Bodenschaetze und Bergbau Griechenlands, - Glückauf, 110., S, 96-100, Essen,

Clarke, O, M., Jr., 1966, The formation of bauxite,- Econ. Geol., Vol. 69, pp, 1251-1264

Comer, J, B., 1974, Genesis of Jamaican bauxite. - Econ. Geol., vol. 69, pp, 1251-1264

Çetin, H., 1977, Akşehir-Yalvaç bölgesi demirli boksit yatakları istikşaf safhası raporu. - M\*%A, Enst., Maden Etüd Dairesinde hazırlanmakta

- Evans, H. J., 1965, Bauxite deposits of Weipa, - Geology of Australian ore deposits, - Sth Commonwealth mining and metallurgical Congress, Volume 1, pp, 396-401, Melbourne
- Geotimes, 1973, January, vol 18, No, 1, p, 17
- Gordon, M, and Murata, K, J., 1952, Minor elements in Arkansas bauxite. - Econ. Geol., Vol. 47, pp. 169-179
- Gordon, M., Tracey, J. I, and Ellis, M. W., 1958, Geology of the Arkansas bauxite region, - U. S. Geol. Survey Prof, Paper 299, Washington,
- Grubb, P, L., C, 1971, Genesis of the Weipa bauxite deposits, N, B. Australia. - Mineralium deposita, vol. 6, pp. 265-274, Berlin Heidelberg New York
- Grubb, P. U C, 1973, High-Level and Low-level bauxitisation: A criterion for classification - Minerals Science and Engineering, vol. B, No, 3., pp. 219-281, Johannesburg, Siidafria
- Gunalay, B., 1969 a, Mufla ili, Milas ilçesi alüminyum cevheri işletme projesi, - Derleme rapor No, 4109, Ankara, yayınlanmamış,
- Gunalay, E., 1969 b, Mufla ili-Milas ilçesi alüminyum cevheri işletme raporu. - Derleme rapor No. 4147, Ankara, yayımlanmamış.
- Harder, E.O., 1952, Examples of bauxite deposite illustrating variations in origin, - Problems of clay and latérite genesis., - Symposium at Annual Meeting of the American Institute of Mining and Metallurgical Engineers, St, Louis, Missouri, - pp, 35-64, New York
- Harder, E, C, and Craig, B, W» 1960, Industrial Minerals and Rocks, Third edition. Published by the American Institute of Mining, Metallurgical, and Petroleum Engineers (AIME), pp. 65-85, New York
- Hatay, N., 1907, İslahiye-Haşa bölgesi boksit zuhurları hakkında geçici rapor, - M.T.A, Enst, derleme raporu, Ankara, yayınlanmamış.
- Helke, A., 1975, Lagerstättenskunde H, Skriptum, yayınlanmamış, Mainz Üni, Batı Almanya
- Jepsen, K., und Schellmann W., 1974, Über den Stoffbestand und die Bildungsbedingungen der Bauxit. Lagerstätte Weipa Australien, Geolog. Jahrbuch, Reihe D, Heft 7, a 19-106, Hannover.
- Lapparand de, J., 1930, Liég bauxites de la France meridionale. - Paris
- Laughnan, F. C. and Bayliss, P., 1961, The mineralogy of the bauxite deposits near Weipa, Queensland, \* The American Mineralogist, 46, pp. 209\*217
- Mac Geehan, P., 1971, Vertical zonation within the Aurukun bauxite deposit, North Queensland, Australia. - Internat, Geological Congress, Twenty - fourth Session, Canada, Section 4 (Mineral Deposits, pp. 424-434
- Mining Engineering, 1975, (A<sup>CB</sup>), New York, Januar p, 72 ve U, S, Geol, Survey Prof, Paper 820, p, 40
- Mining Engineering 1975, (AIME), New York, October, p, 76
- Mining Magazine, 1974, Weipa bauxite. - London January, pp. 12-21
- Mining Magazine, 1975, Hungarian bauxite mining in the Bakony region, - London, may, pp, 350-359
- Nicolas, J., 1968, Nouvelles donees sur la genese des bauxites a mur karstique du sud-est da la France, - Mineralium Deposita, vol. 3, pp 18-33, Berlin Heidelberg-New York
- Nicolas, J, et Laville, P., 1972, Contribution a l'étude des bauxites karstiques du Revest-Les-Baux (var), . Presence de figures sedimentairea et de fossiles a différents niveaux du profile bauxitique, - C.E. Acad, Sei., 274., Ser, D., pp, 2451-2454, Paris
- Norton, S A., 1973, Latérite and bauxite formation, - Econ. Geol., vol, 68 pp. 353-361
- onay, T, 1949, Über die Schmirgelgesteine Südwest-Anatoliens\* - Schweiz Min, Petrog. Mitt, Bd»
- Özlu, N., 1979, Akseki-Seydişehir Boksitlerinin kökeni hakkında yeni bulgular» - TXK. Bül, Cilt 22, sayı 2, S, 215-227, Ankara
- Patterson, S. H., 1967, Bauxite reserves and potential aluminium resources of the world. - U, & Geol\* gical Survey Bulletin 1228, Washington, D, C.
- Patterson, S, H, and Dyni, J, R., 1973, Aluminium and Bauxite. . m: D. A. Brost and W. P. Pratt, *editors*, United States Mineral Resources, - U. 3, Geological Survey Prof, Paper 820, pp. 35-43, Washington, D» O\*
- Petrascheck, W, E., 1960, Zur Aufsuchung und Beurteilung von Bauxitlagerstätten, - Erzmetall, Bund 22, S. 238-230, Stuttgart
- Peyrontiet de, P., 1906, Un gisement de bauxite du Taurus meridional (Turquie). - C, R, Acad, Sei., t, 262, Ser, D., pp 783-736, Paris
- Pilz, R, 1939, İslahiye ve Payas mintıkları boksit yatakları hakkında rapor, - M<sup>TA</sup>. Bnst, Derleme raporu No. 821, Ankara, yayınlanmamış.
- Roch, M, E., 1956, Les bauxites de la Provence: des poussières fossiles, - C, R, Acad, Science, 242., pp. 2842-2849, Paris
- Romieux, J., 1942, Hatayda yapılan istikşaf hakkında rapor, -M.T.A, Bnst, derleme raporu No, 1426, Ankara
- Schellmann, W., 1974, Kriterien für die Bildung, Prospektion und Bewertung lateritischer Silikat bauxite\* - Geolog. Jahrbuch, Reihe D, Heft 7, S. 3-17 » Hannover
- Schumacher, F., 1954, Einige bauxit-lagerstätten von Jufoslavien. .Econ. Geol., Vol 49
- Stamper, J, V\* 1979, Aluminium, in: Mineral facts and problems. - U, 3, Bureau of Mines Bull, 650, pp, 437-462
- Tugal, T., 1964, Milas civarının diasporit ve zımpara yatakları, - M.T.A, Enst. derleme rapora No, 3446, Ankara, yayınlanmamif
- U\ S. Geol. Survey, 1973, Prof, Paper S20, pp, 35-43 Washington, D, O,
- Valeton, I., 1962, Pétrographie und Genese von Bauxitlagerstätten, - Gelog, Rundschau, 52., S, 448-474, Stuttgart
- Valeton, I. und Klint, W., 1962, Pétrographie der Baxite von Mazaugiea Südfrankreich. - Rundschau, §2, Band, Heft 1, S. 475-492, Stuttgart
- Varhegyi, G., 1970-1971, Bauxite-Alumina-Aluminium, - Proceedings of the Second International Sympo-

- slum of ICSOBA-1069. - Volume 1, Budapest, Volume H, Budapest
- Weisse de, G., 1948, Les bauxites de L'Europa Centrale. - Lausanne
- Weisse de, G. 1968, Bauxite Lateritique et bauxite karstique,-In: M, Karsulin, symposium bauxites, oxydes
- Weisse de, G., 1970, Bauxite sur un atoll du Pasifique. - Mineralium Deposita, vol. 5, pp. 181-183, Berlin-Heidelberg-New York
- Wippert, J., 1959, Akseki boksitleri mufassal raporu, - M.T.A, Enst, derleme raporu No, 3876, Ankara, yayınlanmamış
- Wippert, J., 1954, tsalahiye ve Payas boksit, demir yatakları. » M.T.A, Enst derleme raporu No. 84T1, Ankara, yayınlanmamış
- Yomralıoğlu, T., Arkan, M., Ülgen, A. N., (1981), Zonguldak, Kokaksu (Hatayköy), Aydımdere-Brikli boksitleri jeoloji incelemesi\* - M.T.A. Enst, Maden Etüd Dairesinde hazırlanmakta,
- Zimmer, E, 1948 a, Oabbardağ boksit yatağında yapılan eğantiyonaj hakkında not, - M,T,A, Enst, derleme raporu No, 1833, Ankara
- Zimmer, E., 1948 b, Kurudaf boksit yatağında yapılan eğantiyona] hakkında not. - M.T.A. Enst\* derleme raporu No, 1834, Ankara yayınlanmamış.

# Izmir - Tire Bölgesindeki Endemik Guatr'ın Etyolojik Etkenleri Arasında Jeolojinin Önemi

*L'importance de la géologie parmi les influâmes étiologiques du guatre endémique dans la région d'Izmir - Tire*

FETHÎ DOĞAN

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, İzmir

## ÖZET

Tire kırsal alanında 1977 yılında yapılan endemik guatr taramalarında 16 köyde yaşayan 7142 kişiden 5531 kişi kontrol edilmiştir. Saptanan 2109 guatr hastasından 1908 adedi diffus (% 34) ve 201 adedi ise nodüler (% 5) tiptedirler. Bölgede hastalık konak'ı (%10,33 . %65,40) arasındadır. Hastalık endemik Tire'nin kuzeyinde az, güneybatısında orta ve güneydoğusunda yüksek düzeydedir. Yaş olarak; 11.20 yaş grubunda (%56) ve cins olarak kadınlarda fazla bulunduğu görülmüştür (Kadınlarda; %46 erkeklerde; %80), Genel toplamda guatr prevalansı %38.13'tür, Sosyo-ekonomik ve kültürel durumu farklı olmayan Tire bölgesinde her iki ebeveyni hasta olan çocukların daha fazla hastalandıkları telennmiştir. Sağlam kişilerde mi (idrar iyod artığı) ortalaması; 59  $\mu\text{g}/\text{gün}$  hastalarda ise 94,2  $\mu\text{g}/\text{gün}$ 'dür. Yapılan retrospektif kohort soruşturmasında II, ve III, derece guatr olaylarının, 1961 yılına kadar prevalansları araştırmış olup Tire güney-dofu kırsal bölgesine yeni gelen bir suyun prevalansı manidar olarak arttırdığı anlaşılmıştır.

Bölgedeki endemik guatrın etyolojik faktörleri de incelenmiştir. Besinlerle geçen guatrojenlerin (lahana ailesi sebzeleri), çevredeki iyod miktarının (sularda iyod range'ı 3,5 — 12  $\mu\text{g}/\text{U}$ ) coğrafi yükseltinin, jeolojik oluşumların ve nihayet sudaki guatrojenlerin ilişkileri saptanmıştır.

Ancak bu sayılan faktörlerden en ileri manidar etkide olanları; çevrede iyod miktarı Ue sulardaki guatrojenlerin varlığıdır. Bu guatrojenlerin ise; ortamda bulunan Znober (civa sülfür) ve pirit (demir sülfür) den kaynaklanan sülfür bileşikleri ve disülfidler olması olasılığı çok yüksektir, Sülfid, disülfid ve difer sülfür bileşiklerinin ortamda bulunuşu ise; bölgenin jeolojik yapısından ileri gelmektedir,

## GİRİŞ

Guatr; tiroid bezinin, iltihabî ve neoplazik bir yapı göstermesinin, Ötroid bir fonksiyonla 40 gr. m üzerinde büyümesine delâlet eden fiziksel bir bulgudur. (Foto 1),

Troid hormonu; vücuttaki oksidatif tepkilerin gerçekleşmesinde ve metabolik oranların düzenlenmesinde katalizör olarak rol oynar. Troid hormonunun sentez gereği ise, tiroid glandı tarafından tutulan inorganik iyod olup, değişik yaş ve cinslerde gereksinim duyulan en az miktarı; 85-150 *µgr* arasında çeşitlenmekte, çocuklara oranla erginlerde ve kadınlara oranla erkeklerde daha fazla miktarlarda alınması gerekmektedir. Ayrıca, kadınlarda bu gereksinim, gebelik ve emzicilikte biras: daha artmaktadır. Alman iyodun ancak 1/3'te tiroid tarafından tutulmakta, kalan kısmın pek azı bafka, yollarla ve 2/3'e yakını ise böbrekler tarafından atılmaktadır.

Jyodun gevrede az bulunması yada, yeterli bulunsa bile def işik nedenlerle hormon üretimine katılmaması sonucu, bir bölgede yaşayan halkın sürekli olarak %10'undan fazlası guatr hastalığı bulunduyorsa, buna "endemik guatr" adı verilmektedir. Endemik guatr iklim, mevsim, hava kofulları, nesil» milliyet, renk, ırk ve sınıf ayırımı gözetmeksizin dünyanın her bölgesinde görülebilmektedir. Eğer endemik guatr, beslenmeye bağlı iyod eksikliği ile birlikte bulunuyorsa; hipotroidizm, mental eksiklik, sağır-düzdilik, boy kısalığı, motor uygunsuzluklar ve endemik cretinizm gibi durumların o bölge hakkındaki oranı %10'a kadar çıkarılmakta ve yine endemik guatr, yeterli iyod alımı ile birlikte bulunuyorsa; diğerine oranla daha fazla hipot-



Foto 1 S<sub>2</sub> derece diffüs guatr türünden bir örnek

roidizm ve on defa daha fazla tiroid kanseri bulunabilmektedir. Bu nedenle sorunun önemi halk sağlığı açısından büyüktür.

Endemik guatrı oluşturan etkenler üç varsayım üzerinde toplanmakta olup;

- Beslenmeye bağlı iyod eksikliği»
- İçme suyunun düşük niteliği,
- Su ve gıdaların taşıdıkları guatrojenler,

olarak belirlenmişlerdir. Bunlardan içme suyunun düşük niteliğine bağlı olan, bilimsel nitelikte endemik guatr bulguları yeterli sayıda değildir. Beslenmeye bağlı iyod eksikliği varsayımına bakışta ise, tartışılabilir konular vardır. Son olarak, su ve gıdaların taşıdıkları guatrojenler konusu ise; son yıllarda önemini gittikçe belirleyen bir varsayım şekline dönüşebilmekte, bu konudaki araştırmaların bulguları daha somut ve bilimsel kanıtlara dayandırılmaktadır.

Tire kırsal alanında seyrini sürdürmekte olan endemik guatr hastalığının epidemiyolojik açıdan tanımsal incelenmesi yapıldıktan sonra, etyolojik etken saptama çalışmasında; tek bir etken üzerinde saptanmadan ve tek yönlü kalmadan, bütün etkenler üzerinde incelemeler yapılmıştır.

## GEREÇ VE YÖNTEM :

Bölgenin jeolojik yapısını, kayaların tip ve yaşları ile içeriğini saptayabilmek için MTA Enstitüsünün teknik olanaklarından yararlanılmıştır. Araştırma bölgesinin def işik yörelerinden toplanan kaya örneklerinin incelenmesi ile daha önceleri MTA tarafından bölgede yapılmış bulunan araştırmaların sonuçları birleştirilerek gerekli bilgiler sağlanmış bulunmaktadır.

Kaya örnekleri üzerinde yapılan incelemelerde daha çok guatrojen aktivite gösterebilecek unsurların aranmasına ağırlık verilmiştir. Bu şekildeki çalışmalarla eriştiğimiz "bölgede civa sülfürün bulunabileceği" varsayımını yoklamada, kendi kürsümüz laboratuvarı çalışmaları ile MTA'nın çalışmaları, yekdiğerini destekleyen olumlu bulgular getirmişlerdir.

## BULGULAR

### Epidemiyolojik Purum

Yapılan epidemiyolojik araştırmanın Tire kırsal alanını yeterli düzeyde temsil edebilmesini sağlamak için, tarama yapılacak köyler;

a) Cof rafik yönleri temsil yeteneğinde bulunacak şekilde, güneydoğudan 7, güneybatıdan 6, kuzeydoğu bölgesi tarım alanı ve çiftlik sahası durumunda bulunduğundan, kuzeybatıdan ise 3 köy alınması suretiyle 16 adet olması,

b) Cof rafik konumu temsil edebilmek için de; ova köyleri olarak; Kursak, Çayırılı, Boğaziçi» Halka, Turgutlu, Mahmutlar ve Işıklardan oluşan 7 köy, dağ köyleri olarak; İT emişler, Ortaköy, Osmancık, Yenişehir ve Bf ridere'den oluşan 5 köy ve ova köyleri ile dağ köyleri arasında yer alan; Saruhanlı, Çobanköy, Sarılar ve Kocaaliler'in oluşturduğu 4 köy geklinde düzenlenmesi, uygun bulunmuştur. Uygulanan Örnekleme yöntemi bu iki özelliği gözetecek şekilde düzenlenen stratifiye örnekleme yöntemidir.

1. Tire Kazası izmir'in 90 km, doğrusunda, 40 km, genişlik ve 25 km. uzunlukta, 50 - 1400 metreler arasındaki yükseltide, tarımsal uf rap olan bir yerleşim merkezidir. Doğudan batıya doğru Tire topraklarını yarararak akan Küçük Menderes Nehri, tepelerden akan sularla beslenerek Ege Denizi'ne dökülür. Bölgede yaşayan halkın sosyo-ekonomik ve kültürel durumu farklılık göstermeyen bir yapıda olup, guatr hastalığından korunma konusunda değişik bölgelerde yerleşmiş değişik gelenek, görenek ve inanışlar vardır,

2. Toplumdaki guatr hastalığını tanıma taramalarının doğru ve güvenilir olduğunu yoklayan "Reliability" çalışmaları, yüksek düzeyde güvenilirlik bulunabildiğini belirlemiştir (Duyarlılık; 0,995, Seçicilik: 0,917,

Ripitibility: 0,950).

3. Coğrafi yerleşim durumuna uygun olarak stratifiye yöntemle seçilen 16 köyde yağışa» (7142) kişiden (5531) kişiye guatr taraması yapılmış olup, Örnekleme yöntemi uygulanan Boğaziçi bucağı dışında, nüfusunun tümü araştırma kapsamına alınmış olan 15 köyde yaşayan halkın taranma oranı % 85'tir,

4. Tire kırsal alanında incelenen 16 köydeki guatr prevalans hızlarının en azı Mahmutlar Köyünde ve en fazlası Çobanköy'de bulunmuş olup, range; %10,38 — 65,40 arasında yer almaktadır. Bölge genelinde guatr prevalans hızı %86,56 olup, saptanan 2109 hastadan 1908 kişisi diffus (%34,49) ve 201 kişisi ise nodüler (%3,63) tiptedirler (Tablo 1),

KÖYLER	NÜFUS	TARAMAYA TABİ OLAN NÜFUS			GUATBİ ÇEŞİDİ			TOPLAM GUATR	
		Sayı	%	DİFFTJS	%	NODÜLER	%	SAYI	%
MAHMUTLAR	949	503	53	50	9,94	2	0,89	52	10,33
EĞRİDERE	901	874	97	351	40,16	42	0,48	393	44,96
SARILAR	488	493	100	297	60,24	24	4,86	321	65,11
IŞIKLAR	442	285	64	30	10,52	2	0,70	32	11,22
OSMANCIK	468	422	90	144	34,12	11	2,60	155	36,72
ÇOBANKÖY	385	370	96	206	55,67	36	9,72	242	65,40
ÇAYIRLI	840	320	94	110	34,37	7	2,18	117	30,56
HALKA	300	285	95	49	17,19	2	0,70	51	17,89
KURSAK	294	285	96	66	23,15	9	3,15	75	26,31
YENİŞEHİR	292	296	100	151	51,01	23	7,77	174	58,78
TURGUTLU	285	288	100	50	17,36	6	2,08	56	19,44
SARUHANLI	263	244	92	127	52,04	25	10,24	152	62,29
KOCAALİLER	214	221	100	124	56,10	9	4,07	138	60,18
YEMİŞLER	120	116	96	24	20,68	2	1,72	26	22,41
ORTAKÖY	118	112	99	24	21,42	1	0,89	25	22,32
BOĞAZIÇI (Örnekleme)	1293	417	32	105	25,17	—	—	105	25,18
g Boğaziçi İj Dahil	7142	5531	77	1908	34,49	201	3,63	2109	36,56
d, Boğaziçi g Hariç	6854	5114	87	—	—	—	—	—	—

Çizelge 1: Endemik guatr taraması uygulanan köylerde risk altındaki topluma oranla saptanan guatr hastalarının karşılaştırması

5. Prevalans hızı %10'dan aşağı olan köy saptanmadığına göre; guatr hastalığı bütün bölgede endemik olarak bulunmaktadır. Ancak; Tire kırsal alanında yer alan guatr hastalığının, endeminin şiddeti açısından kesin coğrafi sınırlara sahip üç bölge bulundurduğu saptanmıştır, Çobanköy, Sarılar, Saruhanlı, Kocaaliler, Yenişehir, Efridere ve Osmanlı'dan oluşan hiperendemik güney-doğu Tire kırsal bölgesi (%36,72 - %65,40), Çayırılı, Kursak, Boğaziçi, Yemişler, Ortaköy ve Halka'dan oluşan orta endemik güneybatı Tire kırsal bölgesi (%17,89 - %36,72), Mahmutlar, Turgutlu ve Işıklar'dan oluşan az endemik kuzey Tire kırsal bölgesi (%10,33 - %19,44) olarak gruplanan bu bölgeler manidar farklılığa sahiptirler (P<,001), Bu bölgelerden gü-

neydoğu hiperendemik olanı Efridere çayı kenarında ve 350-400 m, yükseltide yer alan dağ köyleri» güneybatı orta endemik olanı 50-200 m, yükseltide yer alan ova köyleri ve kuzey az endemik olanı ise; 50 m. yükseltide yer alan Küçük Menderes Nehri kenarındaki vadi köyleridirler (Şekil 1),

6. İncelenen köylerde; endeminin şiddeti düşükten yükseğe doğru gittikçe, hastalanma yağı ortalamasının hem diffus ve hem de nodüler guatrda arttığı ve nodüler guatr hastası oranının da yükseldiği izlenmektedir, (Tablo 2).

#### Bölgenin Jeolojik Durumu

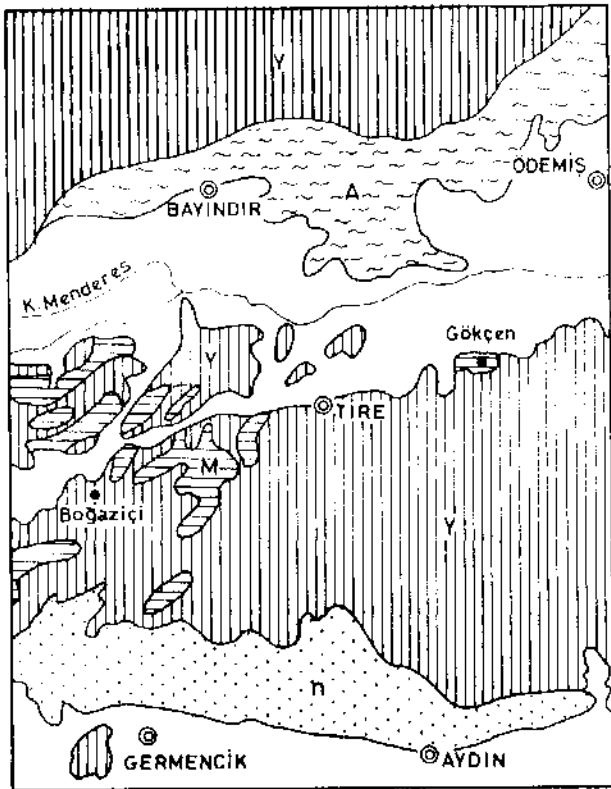
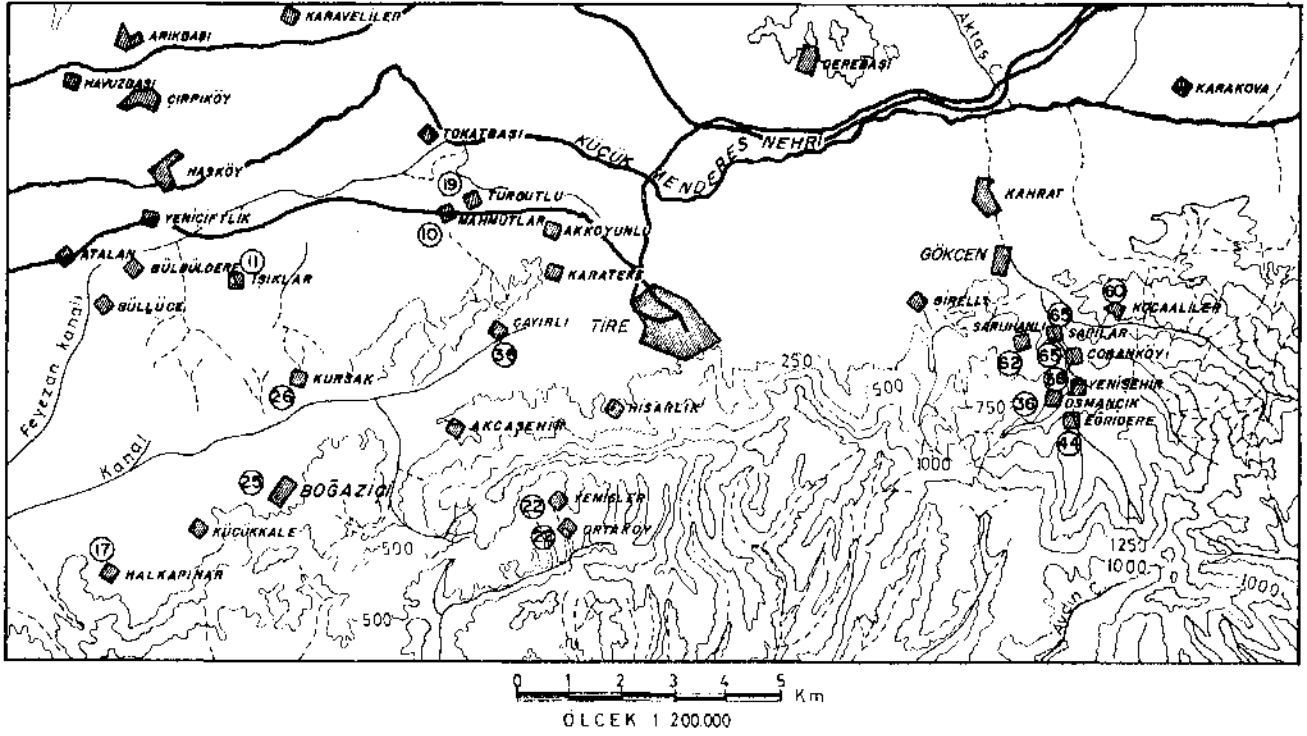
Tire ve dolayında, jeoloji haritasında da görüldüğü gibi (Şekil 2), genellikle metamorfik kayalar yaygın-

		YAŞ GRUPLARI																	
		0-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	51-55	56-60	61-65	66-70	71-75	76-80	Toplam	%
KADIN Guatrlı Kişiler	Taranan Nüfus	239	308	321	283	253	219	204	223	161	148	99	93	70	57	39	27	2744	
	I. Derece	56	115	151	130	90	81	58	48	28	23	13	10	5	4	2		814	64,1
	II. Derece	8	33	55	36	32	26	16	33	12	15	4	7	9	2	1		289	22,7
	III. Derece	1	9	16	19	13	9	14	24	17	16	4	8	5	7	2	2	166	13,0
	Toplam	65	157	222	185	135	116	88	105	57	54	21	25	19	13	5	2	1269	100,
	%	27,19	50,97	69,15	65,37	53,35	52,96	43,13	47,08	35,40	36,48	21,21	26,31	27,14	22,80	12,82	7,40	46,25	
ERKEK Guatrlı Kişiler	Taranan Nüfus	261	330	320	269	237	230	205	209	169	163	108	78	80	55	47	26	2787	
	I. Derece	32	92	112	97	65	49	38	23	31	19	11	9		4	3		585	69,6
	II. Derece	11	28	23	18	10	18	15	15	9	11	4	2	6	1	2	1	174	20,7
	III. Derece	1	4	11	4	5	6	7	8	8	11	5	2	7	2			81	9,6
	Toplam	44	124	146	119	80	73	60	46	48	41	20	13	13	7	5	1	840	100,
	%	16,85	37,57	45,62	44,23	33,75	31,73	29,26	22,00	28,40	25,15	18,51	16,66	16,25	12,72	10,63	3,84	30,13	
Guatrlı Kişiler	Taranan Nüfus	500	638	641	552	490	449	409	432	330	311	207	171	150	112	86	53	5531	
	I. Derece	88	207	263	227	155	130	96	71	59	42	24	19	5	8	5		1399	66,3
	II. Derece	19	61	78	54	42	44	31	48	21	26	8	9	15	3	3	1	463	21,9
	III. Derece	2	13	27	23	18	15	21	32	25	27	9	10	12	9	2	2	247	11,7
	Toplam	109	281	368	304	215	189	148	151	105	95	41	38	32	20	10	3	2109	100,
	%	21,80	44,04	57,41	55,07	43,87	42,09	36,18	34,95	31,81	30,54	19,80	22,22	21,33	17,85	11,62	5,66	38,13	






Çizelge 2: Tire kırsal alanından seçilen 16 köy toplam nüfusunda saptanan guatr olaylarının yaş, cins ve hastalık derece'lerine göre dağılımları

dır. Hiperendemik guatr alanları olduğunu belirlediğimiz doğu Tire kırsal alanında, tabanda amfibolit fasiyesindeki yüksek dereceli metamorfikler ve gnayslar

üzerinde yeşil şist fasiyesinde metamorfizmaya uğramış düşük - orta dereceli metamorfikler, şistler ve kuvarsitler yer almaktadır.



**AÇIKLAMA**

-  Alüvyon
-  Neojen
-  Mermerler
-  Düşük - Orta dereceli metamorfikler - şistler kuvarsitler (yeşil şist fasiyesi)
-  Yüksek dereceli metamorfikler - gnayslar (Amfibolit fasiyesi)

**ÖLÇEK**



Şekil 2: Tire ve dolayının jeoloji haritası



Orta endemik güney-batı Tire kırsal alanında; Paleozoyik yağlı metamorfik temel üzerine diskordan olarak oturan Permiyen-Mezozoyik yağlı mostralarda yaygın olarak mermerler gözlenir,

Az endemik Kuzey Tire kırsal alanlarında ise; Küçük Menderes vadisi yer aldığından, oldukça geniş bir pririt halinde uzanan bu vadiyi alüvyonlar doldurmuş bulunmaktadır.

Bölgenin maden jeolojisi açısından en belirgin yönü tenörlerinin düşük ve yayımlarının da az oluşu nedeniyle rasyonel bir işletmeye elverişli olanak vermeyecek kadar verimsiz düzeyde varlığını gösteren "Zinober" türündeki civa madenleridir, Hidrotermal jenezli zinoberin, doğuda genellikle silis ve pirit ile birlikte list ve kuvarsit gibi kayalar içinde yer aldığı pirit gibi disülfidlerin guatrojenik niteliğe sahip bulunmaları açısından ilgi çekicidir.

Bölgenin jeolojik tanımından da anlaşılacağı gibi; Zinoberin Tire kırsal alanında en fazla bulunduğu sahalara; Paleozoyik yağlı metamorfik i tier içindeki Şist, serlizit Şist ve kuvarsitlerin mostra verdiği güneydoğu kesimleridir. Alman kaya örneklerindeki civa ve sülfür taramalarında da, en çok güneydoğu ve pek az da güneybatıdaki sahalarda saptamalar yapılabilmektedir. Şistlerin çok az fakat kireç taşlarının fazla ve kalın olduğu, Permiyen-Mezozoyik yaşlı güneybatı alanı, Paleozoyik metamorfikleri üzerine diskordan oturduğu ve yapısında az da olsa şist bulundurduğu için, zinoberin bu sahalarda çok az bulunması doğaldır. Alüvyonlardan olugan kuzey bölgesinde ise miktar çok az olduğu için, çok duyarlı analizlerle belki sülfür saptamaları yapılabilir, Sülfidleri doğurabilecek bileşikler Tire kırsal alanının güneyinde bulunmakta olup, bu yörelerde endemik guatr prevalansının da en fazla miktarda bulunması bir raslantı olmayıp, pozitif yönlü bir ilginin sonucudur.

Sülfür ve disülfidleri içeren bileşiklerin Zinoberin bulunduğu yerlerde olacağı anlaşıldığına göre, kantitatif olarak yapılan sülfür tayinleri sadece azlık ve çokluk konusunda bize fikir verebildiğinden "fazla sülfür bulunduran", "az sülfür bulunduran" ve "çok az, veya hiç sülfür bulundurmayan" olarak, sülfür içerikleri açısından üç endemik bölgeye ayrılmış ayrılabilen Tire - kırsal alanında, arattırma yapılan köylerin; guatr prevalans hızları ile, köy yerleşim ve su alimantasyon alanlarının bu şekilde nitelendirilen zinober içerikleri karşılaştırıldığında; T (Kendall korelasyonu)  $\hat{=}$  0,766 bulunmuştur, Bu korelasyon  $Z = 4,638$ ,  $df = 16$  için,  $P < 0,001$  seviyesinde manidardır, Zinoberin kayalarda

bültünü miktarının "fazla", "az" ve "çok az veya hiç" oluşuna göre gruplanan köylerin hasta ve sağlam sayılan ile yapılan Kolmogo-rov - Simirnov testinde ise; "Zinobeii fazla olan ortamda yalayan bireylei in daha fazla guatr hastası olabileceği" ilişkisini yoklayan tek kuyruklu hipotezle;  $X = 159,841$ ,  $d.f.2$  için;  $P < 0,001$  seviyesinde manidarlık, "yapılan bölgedeki Zinober içeriği ile, hastalığın prevalansı arasında ilişki vardır", varsayımın yoklayan çift kuyruklu varsayımın da;  $(K.S = 0,0541)$  bulunmuş olup,  $D \gg 0,35$ 'den küçük olduğu için)  $P < 0,001$  seviyesinde manidarlık saptanmıştır.

#### SONUÇLAR

Sulardaki guatrojenik içeriğin niteliklerini arattırarak amacı ile girişimiz; toprak oluşumları ve jeolojik yapının araştırılması sonucunda, sülfür bileşikleri ve disülfidlerin etyolojide etken olabilecekleri fikri geliştiğinden, su analizlerinde bu konuya ağırlık veren çalışmalar sürdürülmüştür. Suların antitroid içerik olarak; satüre ve ansatüre bir kısım sülfürlü alifatik hidrokarbonları bulundurabildikleri ve şiddetli guatr endemileri yapabildikleri konusu son yıllarda saptanmış bir bulgu olduğundan ve retrospektif kohort çalışmamızda, Eğri dere suyunu ilk kez içmeye başlayan köylerdeki prevalans artışı da bizi suyu suçlamaya yöneltmiş bulun- dundan, örnek sularında sülfür ve disülfid aranması çalışmaları yapılmıştır,  $93^{\circ} - 97^{\circ} C$  arasında ısıtıldığı sırada çıkan su buharına grager dedektörü uygulanmak suretiyle, sülfür saptaması yapılabilmektedir. Ancak; teknik olanaklarımız gaz kromatografisi ve kitle spektrofotometresi ile çalışma olanağı sağlamadığından, suda disülfid, polisülfid, alifatik hidrokarbonlar ve hatta sülfürün kantitatif tayini gibi incelemeler yapılamamıştır. Buna karşın, diğer etyolojik faktörlerin işaret ettiği ve epidemiyolojik çalışmanın da belirttiği gibi» suda sülfürü bulabilmiş, olmamız daha söz konusu antitroid aktivitenin varlığı konusunda bize güvenilir bilgiler vermiştir,

Böylece; bölgede seyrini sürdüren guatr endemisinin epidemiyolojik tanımlamalarını yaptıktan sonra yöneldiğimiz etyolojik etken çalışmasında; bu endemiye neden olabileceği saptanan etkenler olarak; günlük rasyonda alınan bazı tür besinlerin, çevrede bulunan iyod miktarının, köy veya su kaynağı yükseltilerinin, bölgenin jeolojik oluşumlarının ve guatrojenik özelliğe sahip su etkenlerinin var olduğu anlaşılmıştır, Bu etkenlerin önemlilik derecelerini belirleyen korelasyonlar ve korelasyonların çeşitleri ile manidarlık seviyeleri ise çizelge 3'te gösterilmiş bulunmaktadır.

	Korelasyon Çeşidi	Aile Bağı	Guatrojenik Gıda	Yükselti	Jeolojik Durum	İdrar İyodu	Su İyodu
Guatr Prevalansı	(r) Pearson (PM)		0,630	0,635		0,904	0,925
	(T) Kendall			0,508	0,766		
	( $\phi$ ) Four - Fould	0,623					
MANİDARLIK		$P < 0,05$	$P < 0,01$	$P < 0,01$	$P < 0,001$	$P < 0,02$	$P < 0,001$

Çizelge 3: Tire kırsal alanındaki endemik guatr etyolojisinde yer alan etkenlerin endemik guatr prevalansı ile ilişkilerini gösterir karşılaştırma tablosu

Guatr prevalansını arttırıcı olabilecekleri saptanan ve yukarıdaki tabloda sıralanmış, bulunan etkenlerin en ileri derecede manidar etkiye sahip bulunanları; sudaki iyod miktarı ve jeolojik durum etkenleridirler, Çevredeki iyod için Indikator durumunda bulunan suyun iyodu ile prevalans ilişkisinin yüksek çıkıp beklenen bir durumdur. Ancak; suya ve besinlere geçen guatrojenlerin kaynak unsurlarını içeren jeolojik etkenin yüksek madarlıkta korelasyon vermesi» bölgedeki guatr endemi-

sinde, çevresel doğal guatrojenlerin önemini belirleyebilmektedir. Âslmda; yükseltinin artması ile çevrede ve sularda iyodun azalması sonucu guatr prevalansının artacağı konusu da saptanmış olduğundan ( $R_{2,3} = 0.644$ ), değişik etkenlerin yardımıyla, guatr prevalansını arttırabilecekleri anlaşılana su iyodu etkeninin etyolojik önem sırasındaki yeri, jeolojik etkenden geride kalmaktadır,



# Kazan (Ankara) Yöresi Kayacılarının Çimento Hammaddesi Olarak Değerlendirilme Olanakları

*Rock potential as cement raw material in the vicinity of Kamn^ Ankara*

MEPAİL. YENİ YOL.

İ.Ü., Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İstanbul

ÖZ : Kazan Nahiyesi (Ankara) dolayındaki başlıca çimento hammaddeleri Jura yaşlı kireçtaşı ile Miyosen yaşlı marnlardır, Kireçli malzeme olarak kireçtaşı ve silisli malzeme olarak marnlar yeterli rezervdedir. Keza her iki malzeme uygun bileşim ve homojenlikindedir. Marnları kısmen ve çeşitli kalınlıklarda örten, Miyosen konglomerası ile Pliyosen yaşlı çökeller tüketilebilecek ve/veya tüketilmesi gereken malzemelerdir.

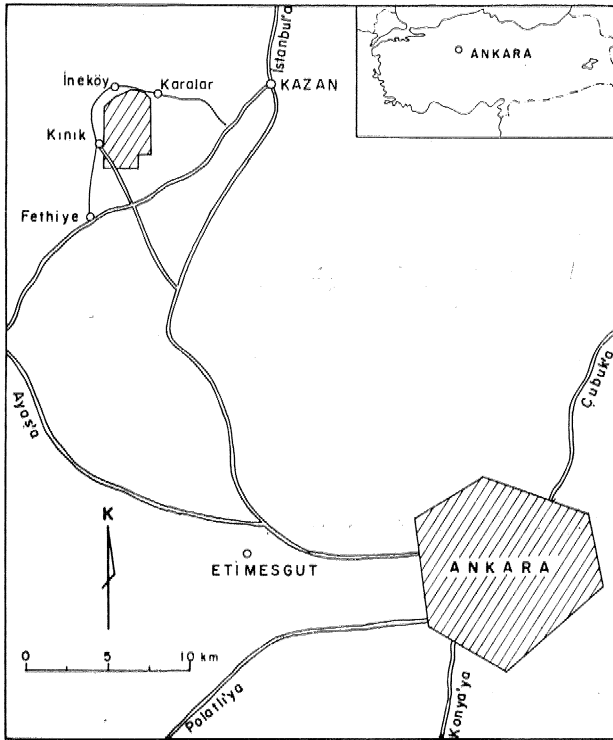
Çeşitli hammaddede özellikleri ve gerekli olan diğer parametreler, yörede. Normal Portland Çimentosu üretecek bir fabrikanın kurulmasına olanak vermektedir.

ABSTRACT: The main cement raw materials in the vicinity of Kazan, Ankara are limestone and marls of the Jurassic and Miocene, Limestone as siliceous material, and marls as siliceous material have been estimated in sufficient reserve, However both materials are in suitable composition homogeneity. The conglomerate of Miocene and the sedimentaries of Pliocene, which partially overlay the marls in varying thicknesses, could be an or should be exploitable materials.

The various peculiarities of raw materials and the other necessary parameters for a cement factory establishment to produce Type I Portland Cement are feasible in this area,

## GİRİŞ

Ankara - İstanbul karayolunun üzerinde, Ankara'ya 50 Km, kadar uzaklıkta olan Kazan Nahiyesinin güneybatısında ve Bolu H 29 h<sub>±</sub> 1/25,000 ölçekli paftanın sınırları içinde yer alan inceleme alanı (şekil 1), daha önce bir çok incelemeye konu olmuştur. Bunlardan Erol (1904), Ozansoy (1956) ve Zlegler (1989)'in yaptığı incelemeler küçük ölçekli bölgesel çalışmalardır. Yararlanılan en yeni çalışmalardan biri, inceleme alanını da kapsayan sahanın 1/25.000 ölçekli jeoloji haritasını yapan ve bölgenin jeotermal enerji açısından olanaklarını araştıran Öngür (1976)'e aittir. Diğeri ise aynı sahada yapılmış olan çimento hammaddesi ön incelemesini içeren çalışmadır (Çopur, Karakula, 1979), Nihayet bu yayının konusunu oluşturan çalışma ekonomik jeoloji 'ağırlıklı olup, yörenin çimento hammaddesi açısından olanakların inceleme-yi amaçlamaktadır.



Şekil 1: Yer buldura haritası  
Figure 1: Location map

## GENEL JEOLJİ

İncelenen alanın Stratigrafisi; Paleozoyik, Üst Kretase, Jura, Alt Eosen, Miyosen, Pliyosen ve Kuvaterner yağlı kayalardan oluşmaktadır (Şekil. 2, S).

Paleozoyik yağlı kayalar; fillit, mikaşist, albit-epidot aktinolitist, serizit-klorit-kalkgist olup istifin en yaşlı kayaları durumundadır\* Üst Kretase yaşlı kayalar; ku'ars, feldispat, nötr ve bazik kay aç parçaları içeren volkanik kumtaşı, andezitik lav ve tüf ile silttaşı ardalanmasından oluşur. Gerek Paleozoyik gerekse Üst Kretase incelenen saha sınırları içinde dar alanlarda mostra verirler, Jura, Alt Eosen, Mi-yosen ve Pliyosen yaşlı birimler ise en geniş yayılımı gösterirler. Bunlardan Jura yaşındaki 'kireçtaşları baş-

lıca çimento hammaddelerinden biri durumunda olup İneköy'un güneyi ile Karalar Köyünün batısındaki yüksek sırtlarda mostra verir, Alt Eosen yaşındaki kayalar farklı karakterde ve değişik faslyelerde çök-kelmig olan iki ayrı kayaç topluluğundan oluşur. Bunlardan; konglomera, kumtaşı ve marn ardalanmasından oluşan kayaç topluluğu Alt Eosen'in alt seviyesini, kireçtaşı, killi kireçtaşı ve marn ardalanmasından oluşan kayaç topluluğu, Alt Eosen'in üst seviyesini meydana getirir, Gerek Miyosen gerekse Pliyosen yağındaki birimler farklı özelliklerdeki konglomera ve marn türündeki kayalarla temsil edilirler, Sahada en genç kayalar olarak gözlenen Kuvaterner ise, daha yaşlı kayalardan kaynaklanan; çakıl, kum ve silt boyutundaki malzemeden oluşur,

Tektonizmanın değişik yaşta birimler üzerinde olan etkisi farklı şiddetlerde olmuştur. Paleozoyik ve Mesozoyik yaşındaki birimler çeşitli derecelerde deformasyona uğramış bu arada Jura kıreçtaşları Üst Kretase yaşlı birimler üzerine itilmişlerdir, Tersiyer yaşındaki birimlerde ise bu etkiler daha fazla kıvrımlanma biçiminde olup kıvrımlanma şiddeti yaşlı birimlerden genç olanlara gittikçe azalır,

## EKONOMİK JEOLJİ

### Çimento ve Çimento Hammaddeleri Hakkında Genel Bilgi

Çimento; kireçtaşı ile demir oksitli alümin silikatların (kil) karıştırılarak, sinterleşinceye kadar pişirilmelinden elde edilen; havada ve suda sertleşebilen, sertleştikten sonra suda dağılmayan, belli dayanım ve hacim sabitliği olan ürünlere denir.

Çimentolar çeşitli türlerde olup herbirinin değişik kullanım alan ve amaçları vardır. Bunlardan portland çimentosu en fazla üretilen ve kullanılan çimento türüdür. Bu gün bilinen beş tip portland çimentosu vardır. Bu tiplerden Tip-I veya normal portland çimentosu genel amaçlar (örneğin; yapılarda) için kullanılan çimento türüdür.

Kireçtaşı, marn ve kil başlıca çimento hammaddeleridir. Bunların dışında; demir cevheri, pirit, kum, kumtaşı, boksit» diyaspor gibi maddeler ile klinker'e katılan jips diğer hammaddeleri oluştururlar. Elde edilmesi istenen çimento türüne bağlı olarak sözü edilen başlıca çimento hammaddelerinin çeşitli oranlarda karıştırılması gerekir. Karışım oranlarının saptanmasında belirli ampirik formüllerden yararlanılır.

Portland çimentosu için hazırlanan hammadde karışımı kırma ve öğütme işlemlerinden sonra, yaş veya kuru metotla karıştırılır, Firma verilebilecek hale gelen bu karışıma "ham un" veya "farin" denir. Firma verilen bu hammadde 12\*50°C dolayında yumuşamağa başlar ve 1400°C dolayında 2-8 cm, çapında "klinker" denen küremsi gekilli parçalar halini alır, Trikalsiyum silikat (S CaO. SiO<sub>2</sub>), dikalsiyum silikat (2CaO.3iO<sub>2</sub>), trikalsiyum alüminat (SCaO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) ve tetrakalsiyum alüminoferrit'ten (4CaO. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>w</sub>O<sub>3</sub>)\* bileşenlerin-

\* Çimento kimyagerleri tarafından kısaltılmış notasyonda CaO yerine C, SiO<sub>2</sub> yerine S, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> yerine A» Fe<sup>^</sup>O<sub>3</sub> yerine F sembolü kullanılmaktadır. Böylece bu dört bileşen genellikle C<sub>3</sub>S, O<sub>2</sub>S, C<sub>3</sub>A ve O<sub>4</sub>AF olarak ifade edilir.

den mey dana gelen klinker; sof utulduktan sonra içine % 2-5 oranında jips karıştırılıp öğütülür ve torbalanır. Böylece su ile karıştırıldığında, havada veya su altında gertleşebilen ve donduktan sonra suda çözünmeyen, "hidrolik" bir madde özelliğini kazanmış olan "çimento" elde edilir.

Hammadde durumundaki malzemelerin çimento elde ediliminde elverişli olması için bu malzemelerin uygun özellikte klinker bileşimi verecek titrasyonda olması, ayrıca uygun homojenlik, yumuşaklık, işletme kolaylığı ve yeterli rezervlerde olması istenir. Bunların dışında sileks yumruları ve silis gibi sert maddelerin bulunmaması, magnezya ve alkaliler ile organik madde, jips tuz ve pirit gibi arzulanmayan bileşenlerin düşük oranlarda olması gerekir. Kullanılan hammaddelerin konumu çimento elde ediliminin ekonomik sınırlar içinde kalmasını sağlamalıdır. Bunun için başlıca hammadde durumundaki malzemenin; birbirine, fabrikaya ve tüketim merkezine uygun yakınlıkta olması gerekir, Bütün bunların dışında çevre koşulları ve enerji olanakları da, çimento fabrikasının kurulabilirliğini etkileyen difer faktörlerdir.

#### Kasan Dolayının Çimento Hammaddesi Olmaları

Yatakların açılmasında uygulanan yöntemler: Çalışılan alanda Normal Portland Çimentosu üretecek bir çimento fabrikasının kurulabilmesi için gerekli miktar ve Özelliklerde hammadde varlığını ortaya koymak için yapılan incelemeler; jeolojik harita alımı, kuyu ve yarmaların açılması sondaj ile sistematik numune alımı gibi faaliyetlerden oluşmuştur,

Jeolojik harita alımı 1/5000 ölçekli olup marn ve kireçtaşı niteliğindeki malzemenin yer aldığı; Karalar Köyü, tneköy ve Kınık Köyü arasında olan kesimde gerçeğeleştirilmiştir, özellikle, arama faaliyetlerinin en çok yoğunlaftığı Kınık Köyü'nün doğusundaki marn sahasında jeolojik harita alımı pusula-gerit metre yöntemi ile yapılmış, bu kesimdeki harita alımında olabildiğince ayrıntı sağlanmıştır.

Yarma çalışmaları; başlıca, numune alımını amaçlamıştır. İstifin düşey yöndeki bileşim değişimlerinin incelenebileceği uygun topografik emimler sunan yerlerde bu amaçla 3 adet yarma açılmıştır.

Kuyu açma biçimindeki hafriyat çalışmaları; çeşitli malzemenin karışımından oluşan ve dekapaj olarak kabul edilmesi olası örtünün kalınlığı ile özelliklerini, bu örtünün altındaki ana kayacın yayılımını, gerek ana kayaç durumundaki hammaddenin yüzeye yakın olan kesimlerinin gerekse örtü durumundaki malzemenin bileşimlerini öğrenmeyi amaçlamıştır. Bunun için Miyosen ve Pliyosen yaşlarındaki malzemenin yer aldığı Kınık Köyünün doğusundaki alanda 1-1,5 m. derinliklerde 17 adet kuyu açılmıştır.

İncelenen alanda 4'ü kireçtaşı sahasında 6'sı marn sahasında olmak üzere 10 adet sondaj yapılmıştır, Marn sahasındaki sondajlar birbirinden yaklaşık 350 m, aralıkla diyagonal bir ag oluşturacak biçimde yapılmıştır. Tüm sondajlar hammaddelerde işletilebilecek derinliğe kadar ulaştırılmış yalnız S-9 ve S-10 numaralı sondajları olanaklar elvermediğinden amaçlanan derinliğe ulaşılmadan bitirmek zorunda kalmıştır,

Kireçtaşı ve marn Özelliğindeki hammaddelerin, yatay ve düşey yöndeki bileşim ile bileşim değişimini öğrenmek, karışım hesaplamalarında esas olacak hammadde tenörlerini saptamak için, kuyu, yarma ve sondajlardan sistematik numuneler alınmıştır. Sondajlardan alınan numuneler litolojinin makro görünüş olarak homojen olduğu kesimlerden, 5 m. de bir, değişimlerin daha sık olduğu kesimlerden ise bu değişimleri yansıttıkları aralıklarla sondaj çekirdeği numunesi alınmıştır.

kaboratuvar olanakları çerçevesinde; alman numunelerinin bir kısmının analizleri Türkiye Çimento Sanaayi'ne ait Niğde ve Çorum Çimento fabrikalarında, kalının analizleri ise M.T.A, Enstitüsü laboratuvarında yapılmıştır<sup>1</sup>,

#### Hammadde yataklarının genel özellikleri

Kireçtaşı sahası i Jura yaşındaki kireçtaşı kireçli hammadde olarak tek alternatifi oluşturmaktadır. Seyrek açık kırıklı, karstik boşluklu ve çok serttir, işletme açısından sakıncalar yaratan "çört tabakaları" içermez. Ancak bindirme düzlemine yakın güneybatı kesimlerinde, çatlak dolgu biçiminde silisleşmeler görülür. Bu tür silisli zonlara kireçtaşının değişik kesimlerinde de rastlanabilir, Düzensiz olan bu silisleşmeler sondajla saptamak olası değildir, işletme esnasında bu kesimler kolaylıkla değerlendirme dışı bırakılabilir.

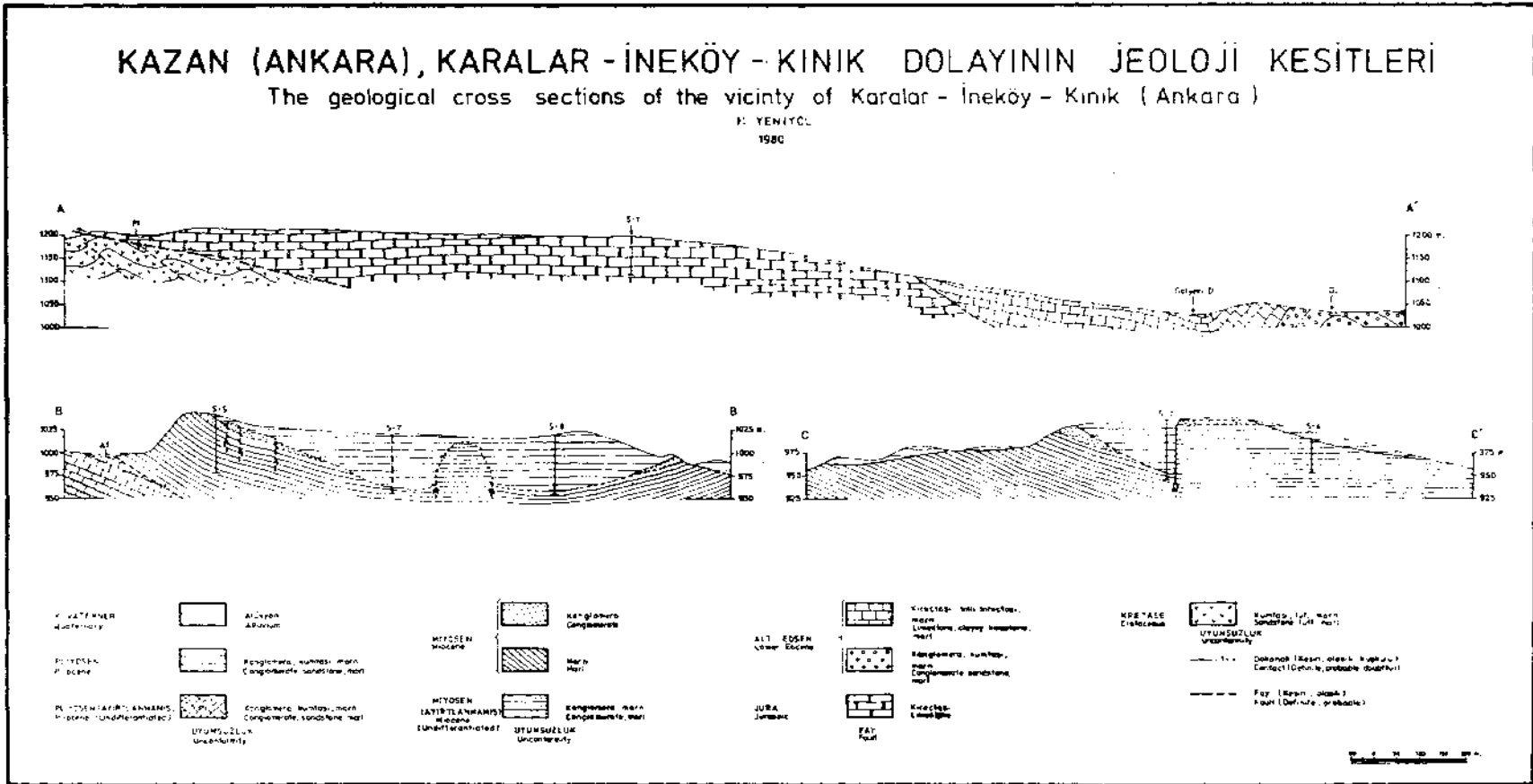
Analiz verileri jura kireçtaşlarının yeterli derecede homojen ve titrasyonunun yüksek olduğunu göstermektedir. Spesifik ağırlığı kireçtaşlarından fazla olmaları nedeniyle, kireçtaşı üzerinde; Pliyosen sedimentlerinden arta kalan seyrek silis ve silisleşmiş kayaç parçaları dışında, dekapaj olarak kabul edilebilecek herhangi bir örtü malzemesi yoktur,

Marn sahası ı Kınık Köyünün doğusunda yer alır. Altın itibaren; Miyosen-marn'ı, Miyosen konglomera'sı ve Pliyosen yaşlı malzemenin oluşur,

Miyosen yaşlı marn, çimento hammaddesi olarak kullanılabilir başlıca malzemedir. Kolaylıkla işletilebilecek yumuşaklıktadır. Homojenite yönünden de en uygun silisli hammadedir. Kalınlığı Eosen dokanağından dofuya gidildikçe artar, Analiz verilerine göre Eosen sınırına yakın kesimlerde CaO tenörü yüksek SiO<sub>2</sub> ve Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> tenörleri düşüktür, Bu sınırdan uzaklaşarak düzenli olarak CaO tenörü gittikçe azalır, SiO<sub>2</sub> ve Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> tenörleri artar, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ve MgO tenörleri genellikle sabit olup SO<sub>3</sub> ve alkali değerlerde düzenli ve büyük değişimler görülmez, Marn'm yüzeye yakın kesimlerinde; daha genç yaşta -litolojiden artık kireçli malzemenin karışması veya Örtü halinde yer alması nedeniyle CaO tenörü derin kesimlere oranla daha yüksektir. Bu kesimlerde MgO, SO<sub>3</sub> ve alkali oksit değerleri daha düşüktür.

Marnların üstü kalınlığı en çok 10 m. ye ulaşan aynı yaftaki konglomera Örtüsü ile örtülüdür. Konglomeranın üstü bir aşınma yüzeyi olduğundan iç kesimlere doğru kalınlığı, gittikçe azalır ve kaybolur. Gerek çimentosu gerekse çakılları CaCO<sub>3</sub>'tan oluşur, Çok düşük oranda da; kuars, volkanik malzeme ve şist çakılları da içerir, CaCO<sub>3</sub> tenörü Jura kireçtaşlarına yakın olan bu seviyeden, kireçtaşı hammaddesi olarak yararlanılabilir.

Seldi 3: İnceleme alanı jeolojî kesitleri  
 Figure 3: The geological cross-sections of the investigated area



İstifin en üstünde Pliyosen yaşlı malzeme yer alır. Kalınlığı Miyosen sınırından itibaren doğuya gidildikçe hızla artar, Pliyoen yaşlı malzeme yer yer ince killi kireçtaşı seviyeleri içeren marn konglomera ve kumtap araldanmasından oluşur. Bu def işime bağlı olarak kimya bileşimi de def isimler gösterir. Genel olarak bu malzeme, yüksek SiO<sub>2</sub> bir hammadde olarak kabul edilebilir. Ancak bileşimdeki değişimlerin sık ve düzensiz olması nedeniyle hammadde stokunda SiO<sub>2</sub> ve CaO tenörlerinin sık sık kontrol edilmesi gerekir.

Çok uygun bir hammadde olmamasına rağmen, "en elverişli silisli malzeme" olan Miyosen marn'larmdan yararlanmak için, Pliyosen malzemesinin mutlaka işlenmesi gerekir. Aksi halde, bu malzeme dekapaj olarak kabul edildikinde, alttaki Miyosen marn'ların işlenmesi ekonomik olmaktan çıkar.

Gerek kireçtaşı gerekse marnların morfolojik durumu, açık işletme ve malzeme nakli açısından elverişli olup birbirine çok yakın konumdadırlar. Bu özellikler fabrikaya malzeme naklini olumlu yönde etkileyecektir.

#### Rezerv

Pliyosen malzemesinin hacmi değişik kesimlerdeki malzemelerin alanları ile bu kesimlerdeki ortalama kalınlıkların çarpılmasıyla hesaplanmıştır. Miyosen konglomera'sının hacim hesabında ise harita ve kesitlerden saptanan ortalama kalınlık ile konglomera alanından yararlanılmıştır. Miyosen marn'ının hacmi ise, rezerv alanı içinde kalan ve topografik haritadan hesaplanan toplam hacimden, Pliyosen malzemesi ve Miyosen konglomerasının hacminin çıkarılmasıyla hesaplanmıştır. Bu hesaplamada 960 m. münhanisi, taban kot'u olarak alınmıştır. Aynı yöntemle yapılan Jura kireçtaşı hacim hesabında ise 1120 m, münhanisi taban kot'u olarak alınmıştır. Jura kireçtaşı ve Miyosen konglomerasının ortalama yoğunluğu  $d = 3$  Miyosen marn'ının ortalama yoğunluğu  $d = 2,5$  olarak kabul edilmiş olup, malzemelerin hesaplanan rezervleri toplu olarak Çizelge 1'de verilmektedir,

Malzeme Material	Hacim (m <sup>3</sup> ) Volimle	Ortalama Yoğunluk	
		Average density	Reserve (ton)
Pliyosen malz. Pliocene material	1.786.875	2,5	4.467.188
Miyosen marn Miocene marl	38.038,122	2	76.076,244
Miyosen kong. Miocene conglomerate	1,043.750	3	3.131.250
Jura Kçt. Jurassic limestone	65.833.323	3	197.400.069

Çizelge 1 İ Hammaddelerin görünür-mulitemel rezervleri

Tenör ; Hammaddelerin ortalama tenörlerinin saptanmasında; hacim temsil edebilmeleri VB sistematik olmaları açısından, rezerv alanı içinde kalan sondajlara

ait analiz def erlerinden yararlanılmış sonuçlar Çizelge 2'de toplu olarak verilmiştir,

Malzeme Material	SiO <sub>2</sub>			MgO	CaO	Toplam Alkali	L <sub>e</sub> tgn,	
	SiO <sub>2</sub>	MgO	CaO					
Pliyosen malz. Pliocene material	31,77	7,68	3,40	2,04	27,96	0,21	1,17	24,82
Miyosen marn Miocene marl	87,49	10,75	4,71	2,48	21,14	1,53	2,15	19,44
Miyosen kong. Miocene conglomerate	3,68	0,62	0,49	0,73	52,39	0,25	0,21	41,66
Jura Kçt. Jurassic limestone	0,76	0,40	0,25	0,69	54,00	0,20	0,13	42,84

Çizelge 2 ; Stlsm ve MreçE malAemelertoi ortailama tenor değerleri

Karısını hesapları t İncelenen hammaddelerin çimento elde edilimine uygunlukları formülleri aşağıda verilen teorik karışım hesaplamaları ile yapılmış, hesaplarda hammaddelerin ortalama tenor değerleri esas olarak alınmıştır. Hammaddelerin karışım

oranlarının saptanmasında Echel formülü, modüller için Michaelis formülü, kireç standardı için Kühl formülünden yararlanılmıştır. Teorik karışım sonuçları, prensip değerlerine göre karpaitirilebilmeleri için birlikte Çizelge 3\* de verilmiştir.



Ham madde karışım oranları Calculated rates of the raw materials	Klinker Bileşimi Composition of the Clinker							Modüller Modules					Klinker Bileşimi Composition of the Clinker				
	S <sub>1</sub> O <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	SO <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> O + Na <sub>2</sub> O	Hidrolik Modül Mod. of Hydraulic	Silikat Modülü Mod. of silice	Erime Modülü	Titrasyon Titration %CaCO <sub>3</sub>	Kireç Standartı The standard of lime	Kireç/Lime Silice/Silice	C <sub>3</sub> S	C <sub>2</sub> A	C <sub>4</sub> AF	C <sub>2</sub> S
Prinzipi değerler Principal values	19-24	4-9	16-6	60-68	0-5	0-2	0-2	1,7-2,2 (2)	1-4 (24-27)	1-4 (15-25)	76	90-100 (90-95)		32-48 (41-64)	7-14 (16-11)	5-11 (8-13)	32-48 (21-29)
1 Pliyosen (Pliocene) + 1,28 Jura (Jurassic)	22,36	5,59	2,54	66,30	1,99	0,31	0,90	2,17	2,75	2,2	76	94	2,96	57,82	10,52	7,73	20,58
1 Alt Eosen (L. Eocene) + 2,02 Jura (Jurassic)	21,56	6,18	2,43	65,58	2,00	0,32	1,93	2,17	2,5	2,54	76	95,22	3,04	57,14	12,27	7,39	18,79
1 Pliyosen (Pliocene) + 1,49 Miyosen Kongri (Miocene Congl.)	23,20	5,35	2,57	66,04	1,94	0,36	0,54	2,12	2,93	2,08	76	90,91	2,85	51,81	9,83	7,82	27,52
1 Miyosen Marn (Miocene Marl) + 2,18 Miyosen Kongri (Miocene Congl.)	21,93	5,84	2,79	65,23	1,96	1,00	1,26	2,13	2,54	2,09	76	93,48	2,97	52,73	10,76	8,49	23,18
1 Miyosen Marn (Miocene Marl) + 1,87 Jura (Jurassic)	20,96	6,18	2,78	65,75	2,02	1,02	1,28	2,2	2,34	2,22	76	97,50	3,14	59,89	11,68	8,46	14,99

(\*) Çabuk sertleşebilen Normal Portland çimentosu  
The type I Cement, rapidly consolidated

Çizelge 3 : Hammadde teorik karışım hesapları karşılaştırma tablosu

$$\text{Karışım oranı} = \frac{\text{Kireçtaşı} \quad (2,8\text{SiO}_2 + 1,1\text{Al}_2\text{O}_3 + 0,7\text{Fe}_2\text{O}_3) - (\text{CaO} + 1,4\text{MgO})}{\text{Marn} \quad (\text{CaO} + 1,4\text{MgO}) - (2,8\text{SiO}_2 + 1,1\text{Al}_2\text{O}_3 + 0,7\text{Fe}_2\text{O}_3)}$$

Bu formülle, bir kısım marn veya kil'e kaç kısım kireçta. şı karıştırılması gerektiği bulunur.

$$\text{Alümin (Erime) modülü} = \frac{\text{Al}_2\text{O}_3}{\text{Fe}_2\text{O}_3}$$

$$\text{Hidrolik modül} = \frac{\text{CaO}}{\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3}$$

$$\text{Ham un'un CaCO}_3 \text{ tenörü (titrasyon)} = \frac{\text{CaO}}{0,56}$$

$$\text{Silikat modülü} = \frac{\text{CaO}}{\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3}$$

$$\text{Kireç standardı} = \frac{100 \cdot \text{CaO}}{2,8\text{SiO}_2 + 1,1\text{Al}_2\text{O}_3 + 0,7\text{Fe}_2\text{O}_3}$$

Hammaddelerin cinsi ve karışım oranları The kind and mixture rates of the raw materials	Hammadde Miktarı (Ton) Amount of the raw material	Klinker (Ton) Clinker
1 kısım Pliyosen malzemesi 1 unit Pliocene material	4.467,188	6.626,626
+ 1,28 kısım Jura kireçtaşı 1,28 unit Jurassic limestone	5.718,000	
1 kısım Miyosen marn 1 unit Miocene marl	1.436,353	2.983,880
+ 2,18 kısım Miyosen konglomera 2,18 unit Miocene conglomerate	3.131,250	
1 kısım Miyosen marn 1 unit Miocene marl	58.890,101	110.389,494
+ 1,87 kısım Jura kireçtaşı 1,87 unit Jurassic limestone	110.124,488	

Çizelge 4: Hesaplanan karışım oranlarına göre 120.000.000 ton klinker elde edilmeli için tüketilecek hammadde miktarları.

Çizelge 3'teki hesap sonuçları incelendiğinde flinEer bileşimleri ve modül def erlerinin prensip def erlere uygun olduğu görülür. Elde edilecek çimento Normal Portland Çimentosu nitelifindedir. Yalnız Jura kireçtaşı ile Miyosen marn'larının karışımından elde edilen bileşiminde yüksek görünen kireç standardının  $m$   $Fe_2O_3$  eklenerek düşürülmesi gerekmektedir.

Kurulması düşünülen çimento fabrikasının 1 200 000 ton/yıl kapasiteli ve 100 yıl ömürlü olacağı dikkate alındığında, karışım oranları hesaplanan hammaddelerin hangi miktarlarda tüketileceği ortaya konabllü».

#### Enerji Olu naklim

İneelenen alandaki akarsuların debilerinin çok düşük olması nedeniyle, kurulacak bir çimento fabrikasının bu derelerin suyundan yararlanabilme olanağı yoktur. Gerekli suyun sahanın güneydoğu sınırına yakın bulunan ve suyunu Kurtbofazi barajından alan sulama kanalından veya daha doğudaki Mürted Ovasının yeraltı suyundan sağlanması Araştırılmalıdır.

Yöredeki yerleşim alanlarının 1975 genel nüfus sayımına göre nüfusları; Karalar Köyü S27, İneköy T8 Kınık Köyü 202 dir. Tarım ve hayvancılıkla geçinen bu köyler ile yakm köylerden işçi sağlanabilir.

Ankara bölgesi enterkonnekte sisteme bağlı olup fabrika için elektrik bu sistemden sağlanabilir. Çimento fabrikası için kullanılacak yakıtta gelince, son yıllarda görülen petrol ürünlerindeki darboğaz nedeniyle» yöreye en yakm olan kömür yataklarından yararlanılması Önerilir. Bu yataklardaki linyitlere ait özellikler Çizelge 5'te verilmektedir,

#### SONUÇ

Yapılan incelemeler sonund'a tenor ve rezerv açısından çimento elde edüimine uygun bir adet kireçtaşı ile bir adet marn sahası ortaya konmuştur, Jura kireçtaşları ile Miyosen konglomerası kireçli malzemeler olarak, Miyosen marnları ile Pliyosen malzemesi silisli malzemeler olarak uygun karışımlar vermektedirler. Klinker elde ediliminde zararlı bileşenler olarak kabul edilen  $MgO$ ,  $SO_3$ ,  $Na_2O$  ve  $K_2O$  içerikleri, tehlikeli olmayan sınırlar içinde kalmaktadır. En uygun ve en büyük silisli hammadde potansiyelini Miyosen marnları oluşturmaktadır. Bu marnlardan yararlanmak için, örtü durumunda olan Miyosen konglomerası ile Pliyosen malzemesinin rezerv sınırları içinde kalan kesimlerinin mutlaka tüketilmesi gerekir. Miyosen konglomerası; Miyosen marnları ile en uygun karışımı vermektedir, Ayrıca Pliyosen malzemesi ile de uygun karışım sağlanabilmektedir<sup>1</sup>.

Karışım oranlarının saptanmasında esas alınan hammadde ortalama tenör değerleri, olanaklar ölçüsünde elde edilen analiz sonuçlarından sağlanmıştır. Mil-yarlarca liralık yatırımı gerektiren bir çimento fabrikasının kurulmasından önce, sözkonusu tenörlerin denetlenmesi ve böylece hammadde güvenliinin sağlanması gereklidir. Bunun için, mevcut sondajların aralığında ek sondajlar yaparak; sondaj ağnam sıklaştırılması titizlikle numune alınması, analizlerin aynı yerde; ve titizlikle yapılması gerekir.

Mevki Locality	Su Water	%	Kil Ash	%	Uçucu Madde Volatile	%	Uçucu Kükürt Sulphur	%	Topl. Total	Sabit Coeff.	C%	Uçucu Kükürt Volatile Sulphur	%	Külde Kükürt Sulphur in ash	%	Topl. Kükürt Total Sulphur	%	Kok Coke	%	Gaz Gas	%	Topl. Total	Alt ısı Değeri The value of lower heat Kcal/Kg	Üst ısı Değeri The value of upper heat Kcal/Kg
Beypazarı	38,00		19,00		21,90		3,07		100	21,10		3,07		0,52		3,59		40,10		59,90		100	2585	2991
Nallıhan	12,66		7,04		25,96		—		100	24,34		—		—		—		61,38		38,62		100	2647	2872
Bolu	8,13		12,38		41,31		7,72		100	33,18		7,72		0,90		9,62		50,56		49,44		100	4381	5000

Çizelge 5: Ankara dolayındaki bazı linyitlerin özellikleri

Yukarıdaki sonuç ve önerilerin ışığı altında., incelenen alanda I 200 000 ton/yıl klinker kapasiteli ve 100 5nrl Ömürlü bir çimento fabrikasının kurulabileceği ortaya çıkmaktadır. Ancak çevrenin verimli tarım arazisi olması ve güneyde Mürted Askeri Hava Alanı'nın yer alması, gevre kirliliğini Önleyecek tedbirlerin alınmasını ve filtre tertibatının kullanılmasını gerektirecektir».

#### KATOI BEJLİBTME

Çalışmanın gerçekleştirilmesi, MTA Enstitüsünün ve Türkiye Çimento Sanayii yöneticilerinin desteği ile mümkün olmuştur, Söztönuşu kuruluşların yöneticilerine, kimyasal analizleri yapan MTA Enstitüsünden O, Aşık, Ş, Aksoy, G. Gönültaş, C, Baykal, N. Koca, N, Esen, Türkiye Çimento Sanayimden Y, Ökbaş» M\* Dalay, H, Dizdar, K, Atalay» M, Durmugof lu ve XL Öz ile harita çizimlerini titizlikle yapan D. Balım'a teşekkür borçluyum. Ayrıca çalışmanın rutin bir incelemeden çıkarılarak bilimsel bir nitelik kazanmasını teşvik eden ve bu konuda görüş ve yararlı tartışmaları ile katkılarda bulunan Prof, Dr. Önder öztunah'ya teşekkürlerimi sunanın,

#### DEĞİN İLEN BELGELER

ÇOPUR, M., KARAKAYA, E., 1919, Ankara ve çevresinde yapılan çimento hammaddeleri ön etüd raporu, M.T.A, Engt., E.H.M» arşivi,

, O., 1054, Ankara ve civannın jeolojisi hakkında rapor, M/TA, Bust., rap, no, 2491,

GİLLOT, J.E., 1968, Clay in engineering geology, Elsevier Publishinf Company; Amsterdam, London, New York,

KESKİN, B., 10T4, Ankara vilayeti Kazan Nahiyesi güneybatısında Mürted jeotermal enerji arama alanında yapılan MT-1 derin sondajı bitirme raporu, M.T.A, Enst., rap. no. 2486,

OZANSOY, F., 1966, Ankara gevresi Neojenin jeolojik katları ve memeli fosil faunaları hakkında rapor, M.T.A, Enst., rap. no. 2352,

ÖNGÜR, T, 1976, Kızılcahamam, Çamlıdere, Çeltikçi, Kazan dolayının jeoloji durumu ve jeotermal enerji olanakları, M.T.A, Enst., rap\*\*no. 1-030,

ÖZDEMİR, B., 1973, Çimento Teknolojisi. Türkiye ÇL mento Sanayii T.A.Ş, yapnıı.

ÖZTUNALI, ö., 1078, Maden Yatakları, oluşum ve değerlendirilmeleri, İ.Ü. Yerbilimleri Fakültesi,

TÜRKİYE'NİN BİLİLEN ÇİMENTO HAMMADDE KAYNAKLARI., 1980, M.T.Â. Enst, yayımı,

YENİYOI, M., 1980, Ankara ili, Kazan Nahiyesinin güneybatısındaki alan'm çimento hammaddeleri açısından olanakları. M.T.A. Enst, E.H.M, Arşivi,

K.O.J., 1089, Eskişehir, Anka, Bolu ve Çankırı vilayetlerinde yapılan mentan jeolojik tetkikata dair rapor M.T.A. Enst., rap, no, 985,

# X-Ray Difraksiyon Analizlerinde Standart Sapma Yöntemi Uygulaması île Plajiyoklamların Anortit Yüzdelerinin Belirlenmesi

*The determination of the anorthite content of plagioclases by the application of the standart deviation method to the oc-ray diffraction analyses*

SALİM GENÇ

K.Ü. Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Trabzon

ÜZ i Plajiyoklamların anortit yüzdelerinin x-ray difraksiyon analizleri yardımıyla belirlenmesi yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir, Bu analizlerin yapılmasında kontrolü sağlamak için "standart sapma" diye bilinen ve okumalarda hata oranını ortaya koyarak yapılan işlemlerin doğruluk derecesini gösteren yöntemden yararlanılabilir. Bu yöntem burada, (CuK<sub>α1</sub>) radyasyonu ile çalışılan bir Philips difraktometresiyle analiz edilen ve (131) ve (131-) yansımaları için grafik değerleri kullanılan bir kayalık örneğine uygulanmakta ve bu yolla plajiyoklamların anortit yüzdesi belirlenmektedir,

ABSTRACT : The determination of the anorthite contents of plagioclases by x-ray diffraction analyses is an extensively used method. In order to control the results obtained during these analyses, the method known as "standart deviation" indicating the rate of error in readings and showing the degree of preciseness of the procedure to progress, may be utilized, This method here, is applied to a rock sample analysed by a Philips diffractometer using (CuK<sub>α1</sub>) radiation, for the purpose of employing the graphical values of its (131) and (131-) reflections, and in this way the anorthite content of the plagioclases is determined,

## ÖZET

X-ray difraksiyon analizlerinden yararlanılarak plajiyoklasların ayırtılması için çeşitli yazarlar tarafından tartışılmıştır. Bu tartışmalar laboratuvar çalışmalarında elde edilen, plajiyoklaslara özgü difraksiyon modellerinin (grafiklerinin) plajiyoklasın amorfite yüzdesine bağlı olarak konum ve yeminlik bakımından değişiklik göstermesi temeline dayanır. Gay (1953)  $Ab_{80}An_{20}$  —  $Ab_0An_{100}$  serisi içinde bulunan bir  $AM$  plajiyoklas örneğinin difraksiyon modellerini inceledi ve bu yolla her modelin özelliklerini örneğin bileşimi ve oluşabileceği ısı koşulları açısından irdeledi, Goodyear ve Duffin (1954), olasılı olarak düşük ısı kökenli ve Jeokimyasal olarak analiz edilmiş plajiyoklaslarla yüksek ısıya özgü plajiyoklasları inceledi ve anortit yüzdelерinin belirlenebilmesi için bazı diyagramlar önerdiler. Aynı yazarlar daha sonraki incelemeleri (Goodyear ve Duffin 1955) sonunda da yeni diyagramlar önererek plajiyoklasların X-ray difraksiyon yöntemiyle ayırtılabilmesine katkıda bulundular. Benzer nitelikli çalışmalar sonraları Smith (1956), Smith ve Yoder (1956), Slemmons (1962), Bambauer et. al (1965), ve Bambauer et. al. (1967) tarafından sürdürüldü ve konu etraflıca ele alındı.

Her ne kadar bu yazarların tümü plajiyoklasların anortit yüzdelерinin bulunması için çeşitli yöntemler önermişse de hiç birisi bu amaçla yapılan laboratuvar çalışmalarının doğruluğunu denetlemeye ilişkin herhangi bir yöntemden söz etmemişlerdir. Halbuki yapılan işlemin doğruluk derecesinin ve buna bağlı olarak ulaşılan sonuçun ne derece duyarlı olduğunun bilinmesi solumuz için büyük yararlar sağlar. İşte bu yazıda —Genç (1977)»de de kısaca tanımlanmış gibi— x-ray difraksiyon analizlerinin doğruluğunun standart sapma yöntemiyle nasıl denetlenebileceği ele alınacak ve bu konu Bambauer et. al. (1967) tarafından verilen ve anortit yüzdelерinin belirlenmesi için kullanılan diyagramların birisiyle birlikte bir örnek üzerinde açıklanacaktır.

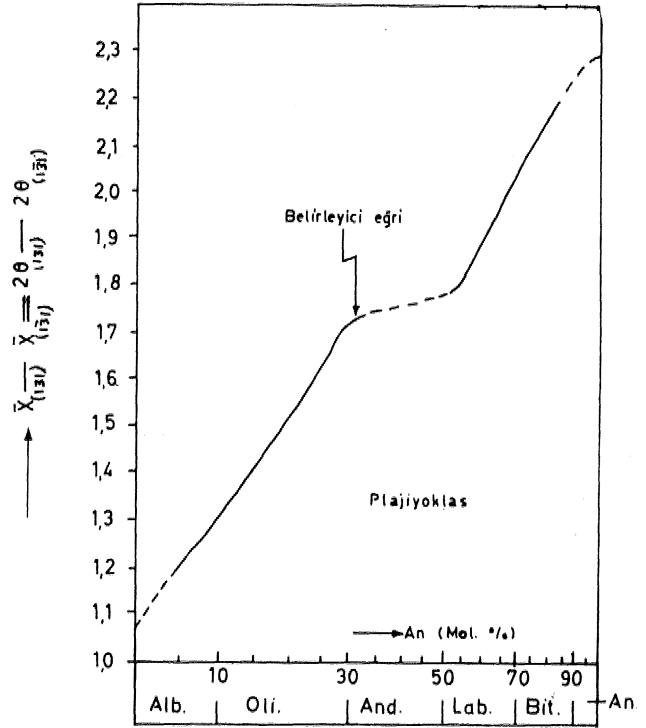
## YÖNTEM VE "UYGULAMA"

Yukarıda sözü edilen diyagram (131) ve (131-) yüzeyleri kullanılarak ve  $2\theta$  ( $GuK\alpha_1$ ) =  $21^\circ - 37^\circ$  defreleri için hazırlanmıştır (şekil 1). Bu nedenle örnek olarak seçilen kayaç, pudra haline getirildikten sonra analiz için ( $CuK\alpha_1$ ) radyasyonu ile çalışılan bir Philips difraktometre aleti kullanılmış ve örnek, aletin 1 derece/dakika ve 2 derece/dakika çalışma hızlarında ve  $2\theta = 20 - 40$  derece arasında olacak şekilde üç kez analiz edilmiştir. Başka bir deyimle, örneğin pudrası Philips difraktometresiyle analiz için kullanılan Al çerçevelerden, birbirinin aynı olan ÜQ tanesi üzerine kaplanmış ve her çerçevedeki pudra ayrı ayrı analize edilmiştir. Sonuçta elde edilen ortalama defreler için geçerli standart sapmalar Moroney (1975) tarafından tanımlanan

$$2\langle X \rangle - X - \beta$$

yan yöntemine göre ve  $s = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$  formülü uygulanarak bulunmuştur. Bu formülde :

- s = standart sapma (numune sapması),
- X =  $2\theta$  = Yansıma açısı (Bragg açısı), Aynı bir (131) veya (131-) yüzeyi için defreler



Şekil 1: ( $CuK\alpha_1$ ) radyasyonu ile çalışılan bir x-ray difraktometresiyle analiz edilen bir kayaç örneğindeki plajiyoklasların amorfite yüzdelерinin bulunmasında kullanılan ve (131), (131-) yansımaları için hazırlanan model diyagram (Bambauer ve diğerleri 1967'den kısmen değiştirilerek alınmıştır).

### Kısaltmalar :

- Alb. = albit, Oli. = oligoklas,
- And. = andezin, Lab. = labradorit,
- Bit. = bitovnit, An. = anortit.

Figure 1: Model diagram prepared for (131), (131-) reflections for using in the determination of anorthite content of plagioclases in a rock sample analysed by an x-ray diffractometer utilizing ( $CuK\alpha_1$ ) radiation (partly modified from Bambauer et. al. 1967).

### Abbreviations:

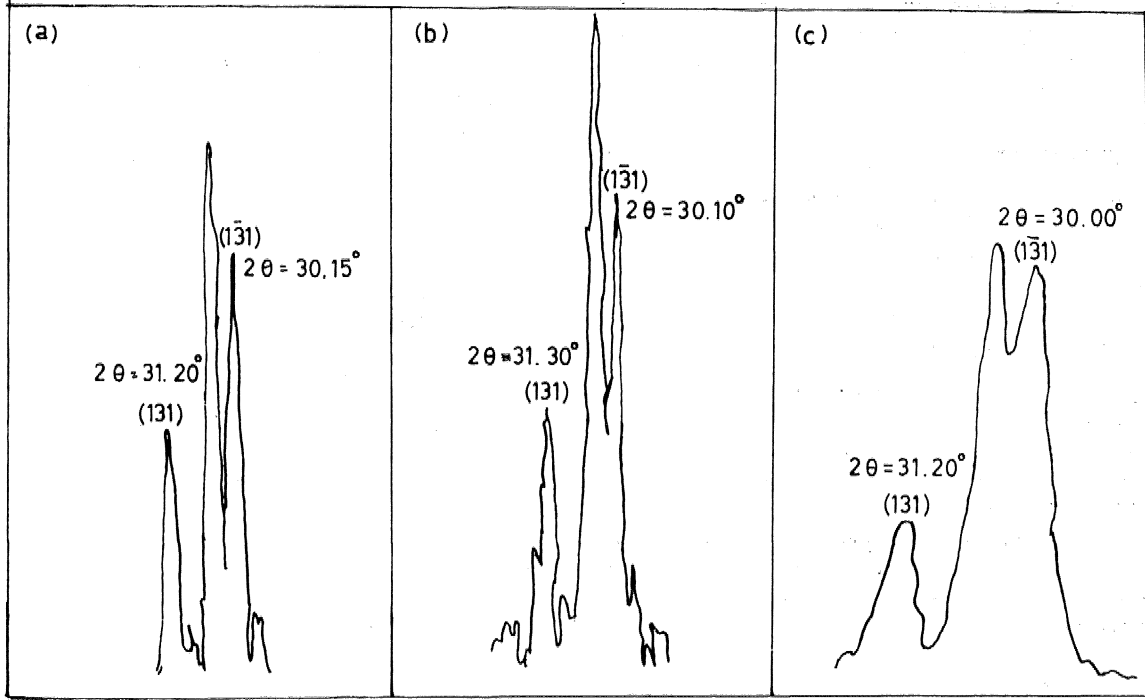
- Alb. = albite, Oli. = oligoclase,
- And. = andesine, Lab. = labradorite,
- Bit. = bytownite, An. = anorthite.

Üç analizden elde edilen defrelerden (grafiklerden) alınır, örneğin Şekil 2-a, b» c'deki grafikler (131) yüzeyi için  $31,20$  derece,  $31,30$  ve  $31,20$  derece defrelerini, (131-) yüzeyi içinse  $30,15^\circ$ ,  $30,10^\circ$  ve  $30,00^\circ$  defrelerini verir,

X- « farklı okumaların ortalama deferi,

n = okuma sayısı (Örneğimizde numune 3 kez analiz edildiği için n=3).

Bu duruma göre şimdi (131) yüzeyine ilişkin okumalar için s defrelerini bulalım:



Şekil 1 i Flajiy oklasların anortit yüzdeleri belirlemek amacıyla x-ray difraktometresiyle analiz edilen bir tonalit örneğinden elde edilen (131) ve (131) tepelikleri ile bunlara karşılık gelen %Q ağırlarını gösterir grafikler (Genç İdil'den alınmıştır)

Figure 1: Graphs showing the peaks of (131) and (131) reflections with accompanying %B angles obtained from a tonalite sample analysed by x-ray diffractometer for the purpose of determining the anorthite contents of plagioclases (after Genç 1977)

$X_i = 2\theta$	$X -$	$X_i - X -$	$(X_i - X -)^2$
31,20		-0,04	0,0016
31,30	→ 31,24	0,06	0,0036
31,20		-0,04	+ 0,0016
			0,0068

$$s^2 = \frac{\sum (X_i - X -)^2}{n} = \frac{0,0068}{3} = 0,0023$$

$$s = \sqrt{0,0023} \rightarrow s = 0,045$$

Böylece (131) yüzeyi için  $X_i = 2\theta = 31,24$  derece değeri 0,045'lik (s) değerini içermektedir yani  $X - = 31,24 \pm 0,045$  dir.

Aynı işlemler (131-) yüzeyi için yapırsa:

$X_i = 2\theta$	$X -$	$X_i - X -$	$(X_i - X -)^2$
30,15		0,07	0,0049
30,10	→ 30,08	0,02	0,0004
30,00		-0,08	+ 0,0064
			0,0117

$$s^2 = \frac{0,0117}{3} = 0,0039$$

$s = \sqrt{0,0039} = 0,06 \rightarrow X - = 30,08 \pm 0,06$  olur.

Alman bu örnekte  $X -$  için bulunan standart sapma değerleri çok küçüktür ve bu nedenle de göz önüne alınmayabilirler. Bununla beraber efektif standart sapma miktarları ortalama  $X -$  değerlerini etkileyecek kadar büyük olsaydı bu, kayaç örneğindeki anortit yüzdesinin farklı bulunmasına neden olacak ve sonuçta numunenin yeniden difraktometre ile analiz edilmesi gerekecekti. Bu duruma göre örnekte bulunan (131-) defrelerini yani (131) için 31,24 derece ve (131-) için 30,08 derecedeyi, kayaç örneğinin içerdiği plajiyoklast anortit yüzdesini bulmada kullanabiliriz. Bu amaçla  $3C - (131)$  ve  $X - (131)$  arasındaki fark hesaplanabilir ve bulunan değer şekil 1'deki düşey hat boyunca bulunarak buradan şeklin yatay hattına (bu hat anortitin molekül yüzdesini gösterir) bir paralel çizilir; bu paralelin belirleyici eğriyi kestiği noktadan da düşey kenara bir paralel çizilerek plajiyoklast anortit yüzdesi bulunmuş olur.

Örneğimizde:

$$\begin{aligned} X - (131) - X - (131-) &= 2\theta_{(131)} - 2\theta_{(131-)} \\ &= 31,24 - 30,08 \\ &= 1,16 \rightarrow \text{Albit (An}_{0-7}\text{)} \\ &\text{bulunur.} \end{aligned}$$

## SONUÇ

X-ray difraksiyon analizlerinin kontrol edilmesini ve böylece daha sağlıklı sonuçlara ulaşılmasını sağla-

mak için standart sapma yönteminin uygulanmasında büyük yarar vardır. Bunun için de aynı bir kayaç örneğinin birden fazla analizinin yapılması ve böylece hata payının hesaplanabilmesini mümkün kılmak gerekir.

#### KATKI BELİRTME

Yazar, bu çalışmalarını sürdürürken yakın ilgilerini gördüğü "University College of Wales" in Jeoloji bölümü elemanlarına ve özellikle H. A. Edwards'a teşekkürü bir borç bilir.

#### BEĞENİLMİŞ BELGELER

- Bambauer, H.U., Oorlett, M. Eberhard, E, Gubser, R; Laves, F; Nissen, H.U, Viswanathan, K, 1965, Variations in x-ray powder patterns of low structural state plagioclases, Schweiz. Min Petr, Mitt., c, 45/1, s, 327-830,
- Bambauer, H.IJ. Oollett, M. Eberhard, E. Viswanathan» K, 1967, Diagrams for the determination of plagioclases using x-ray powder methods. Schweiz, Min, Petr, Mitt, c, 47, s. 333-340,

- Gay, P., 1953, The structures of the plagioclase feldspars: III, An x-ray study of anorthites and bytownites, Min. Mag., c, 30, s, 169-177,
- Genç, S., 1977, Geological evolution of the southern margin of the Bitlis massif, Lice-Kulp district, SE Turkey, Yayınlanmamış, doktora tezi, University of Wales, İngiltere,
- Goodyear, J, Duff in, W.J., 1954, The identification and determination of plagioclase feldspars by the x-ray powder method, Min, Mag., c. 30, 306-326, — — — ^ # > 1955, The determination of composition and thermal history of plagioclases by the x-ray powder method. Min, Mag., c. 30, s, 648-656,
- Moroney, M.J., 1975, Facts from figures. 472 s., Penguin Serisi, London,
- Smith, J.V, 1956, The powder patterns and lattice parameters of plagioclase feldspars, 1, The soda rich plagioclases. Min, Mag., c. 31, s. 47-68,
- Smith, J,R, Yoder, H.S, Jr., 1956, Variations in x-ray powder diffraction patterns of plagioclase feldspars, Am, Min., c. 41, s. 632-647.

# Madencilikimizde Aramacılık Sorunları

*Exploration problems in Turkish mining*

YUSUF Z. ÖZKAN

Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara

ÖZ : Madencilikimizde aramacılık ile ilgili önemli sorunların, işin tekniğinin gerektirdiği bazı düzenlemelerin Maden Yasamızda yer almamış olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu yazıda; teknik gerekçelerle Maden Yasamızda yapılması gerektiğine inanılan def işlikler ya da yer almasında yarar görülen düzenlemeler üzerinde durulmaktadır.

ABSTRACT ; It is thought that some important issues related with mining exploration in Turkey are emerged because some arrangements which are Important for mining techniques are not taking place in the New Mining Law of Turkey. In this article, author emphasizes on some changes which must be done for some arrangements which could be beneficial if they takes place in the law\*



## GtlttŞ

Bugünlerde, maden yasasında değişiklik yapılması ile ilgili çahf maların sürdürüldüfüne ilişkin haberler kamu oyuna yansımış bulunmaktadır. Bu nedenle konu güncellik kazanmışken, sorunların sergilenmesinde yarar görülmektedir.

Bilindiği gibi madencilik, arama ile bağlayan işletme (üretim — yeraltından çıkarma), zenginleştirme ve işleme (metalürji) işlemlerini kapsayan bir zenginleştirme ve ifleme (metalürji) işlemlerini kapsayan bir zincirleme faaliyetler dizisidir. Tüm bu faaliyetlere ilişkin sorunların bir makale kapsamına sığdırılması olanağı yoktur, Ayrıca yazar, tüm bu alanları ilgilendiren sorunları tartışmada yetkili de değildir, O yüzden bu yazıda, yalnızca aramacılık ile ilgili sorunlara değinilecektir,

Maden yatakları, yerkürenin evrimi içinde gerçekleşmiş doğal süreçlerle ayrılaşma ve zenginleşmeye uf rayarak yer kabuğunun belU bir yerinde birikmiş, insanlara yararlı olan ya da yararlı duruma getirilebilen (mineral) yığışmalarıdır. Oluşumları, yer kabuğunda dağılımları, şekil, boyut ve öteki çeşitli nitelikleri doğa yasalarına bağımlıdır, Ö nedenle de bımlann tayin ve tespit edilmesi birer jeoloji (yerbilim) problemidir. Bir maden yatağının varilimin ve söz konusu niteliklerinin en az yatırımla tayin ve tespit edilmesi ise, jeoloji mühendisliğinin konusudur. Açıktır ki bu iş ileri bir bilgi donanımı gerektirir.

Oysa yürürlükteki yasada bu gerçek gözardı edilmiştir ve madencilüğümüzde önemli bazı sorunlar bu gereğin, yasada gözetilmemiş olmasından kaynaklanır. Bunun nedeni ise, bu konudaki genel bilgi yetersizliği ine bağlanabilir, Şöyleki, aydınlarımız dahil kamu oyunun bu konuda bildikleri Uzun Mehmet hikâyelerinden İleriye gitmez. Konuya yakm-uzak birçokları maden aramacılığını dağ bayır dolaşarak, cevher kütesinin yeryüzünde g örüldüğü yer anlamına gelen, mostra aranması ig sanmaktadır. Hatta yürürlükteki yasanın arama iznini kolaylaştırma gereğesi bile böyle bir sanıya dayanmaktadır. Bu gereğcede, arama izni kolaylaştımlarak ne kadar çok arayıcı (niteliği önemsenmiyor!) yaratılırsa, o denli de mostra, dolayısıyla maden bulma şansı artar varsayılmaktadır. İlk bakışta akla hiç de ters gelmeyen bu mantık, gerçekte maden aramacılığım basit bir mostra aramacılığına indirgeyen büyük bir yanlışta dayanmaktadır. Gerçi bir cevher mostrası maden yatağının bir parçası, bir belirtisidir. Ve maden aramacılığında önemli bir yeri vardır, Ancak bir maden yatağının mostra dışında, jeoloji, jeofizik, jeokimya yöntemleriyle saptanabilen başka belirtileri de vardır. Üstelik mostraların genellikle, tahrip ya da yok edilmiş olduğu günümüzde, aramacılıkta bunlar daha önemlidir. Kaldı ki çoğu cevher mostrası da Öyle dağ bayır dolaşmaMa ayağa takılırcasına bulunacak cinsten de değildir. Bunlar ancak, jeolojik verilerden hareketle nerede, hangi madenin bulunabileceği (potansiyel alanlar) öngörülerek ,arama faaliyetlerinin bu ufak alanlarda yof ımlaştırılmasıyla, ayrıntılı gözlem ve araştırmalar sonucunda saptanabilirler.

öte yandan mostranın bulunmasıyla arama işleminin bittiği de söylenemez. Çünkü cevher mostraları ya da başka jeolojik belirtilerin hangi şekil ve boyuttaki,

hangi niteliklerdeki, ne kadar bir cevher kütesini temsil ediyor olabileceği aramacılığın en can alıcı sorunlarındanndır. Bilindiği gibi bir maden yatağının yeri, şekli, konumu, boyutları, içerdigi yararlı ve zararlı bileşenlerin türü ve tenörü. (yüzdesi) ortalama yoğunluğu, rezervi (miktarı),, gibi birçok niteliği aramayı izleyecek işletme, zenginleştirme ve işletme yatırımlarının türünü ve boyutlarını birinci derecede belirler. Dolayısıyla, anılan bu yatırımları güvence altına almak için, bunların önceden arama evresinde saptanması gerekir.

Bu işler, jeolojide ileri bir uzmanlığı gerektiren sorunlarla doludur. Şöyle ki, mostra olarak bir ucu görülebilen veya çoğu kez o da görülmeyen ve dolaylı jeolojik belirtileriyle tanınan cevher kütesinin yer altında nasıl devam ettiğinin, şeklinin ve boyutlarının ne olduğunun en az emek, para ve zaman harcanarak öğrenilmesi söz konusudur. Çeşitli kayaların ve cevher küteslerinin yüzeyledikleri alanları göstererek nerede, hangi madenin aranabileceğini belirlemede kullanılan jeoloji haritaları bu konuda da en gelişkin, onsuз olunamaz, temel bir araçtır, Gereklili ayrıntıları içeren jeoloji haritaları, ölççekleriyle uyumlu bir hata payı ile, yeryüzünde görülen cevher ve kayaların yeraltında nasıl ve ne şekilde devam ettiklerini ,kısaca yeraltı kütle dağılımını gerçeğe en uygun olarak tasarlamaya yararlar. Böylece harita alanında hangi derinlikte hangi kaya ya da cevher kütesinin bulunduğu da bilinebilir. Bu işlevleriyle jeoloji haritaları, bir yandan öteki arama faaliyetlerinden hangilerinin, nerelerde yapılması gerektiğini kararlaştırmaya, bir yandan da bu faaliyetlerle sağlanan ve» rilerin sağlıklı değerlendirilmesine yararlar. Bu sözleri biraz açmak gerekirse, nerede yarma »nerede sondaj, nerede jeofizik yapılacafma, sondajların kaç metre derine kadar ineceğine,, jeoloji haritalarından yararlanarak karar verilebilir, Yine örneğin jeofizik incelemeyle ulaşılan sonuçlar (anomaliler) da ancak jeoloji haritasından çıkarılan yeraltı kütle dağ ılıminın ışığında yorumlanabilir. Çünkü bu anomalilerin neden ileri geldiği, fizik açısından, bir potansiyel problemi olup sonsuz çözümlü vardır. Bu çözümlerden hangisinin geçerli olabileceği jeolojik verilerden kestirilir.

Arama evresinde yanıtlanması gereken önemli sorunların bazıları da cevherin rezervi ve çeşitli niteliklerinin (tenörü v.b.) ne olduğuyla ilgilidir. Burada sorun, binlerce tonla ifade edilebilen bir küteden birkaç kg ya da tonu geçmeyen örnekler alınması ve bu örneklerin özelliklerine, dağılımlarına bakarak, koskoca maden kütesinin özelliklerini —yatırımları güvence altına alacak bir hata payı ile— tahmin etmektir. En az sayıda örneğe dayanarak tahmini yapmak ekonomi gereğiyken, risk unsurunu azaltmak ise örnek sayısının artırılmasıyla olanaklıdır. Bu İki zıt gereği Optimal bir sayıda buluşturmak bilimsel bir yaklaşımlı gerektirir. Bu yalnızca bir istatistik Örnekleme problemi de değildir. Bir cevher kütesinde çeşitli niteliklerin dağılımı ve değişimi, oluşum koşullarının ve jeolojik evrimin denetiminde olduğundan, sorun ilk başta jeolojiktir, Herhangi bir örneğin temsil alanının ve temsil gücünün ne olduğu sorusu acak jeolojik yaklaşımlarla yanıtlanabilir,

İşte bütün bu anlatılanlardan, aramacılıkta herkeşe verilecek İzin, bilimsel anlamda aramacılığım artısına yetmeyeceği sonucu çıkarılabilir, Nitşkim yürürlük«

teki yasayla aramacılığa getirilen kolaylık, 40000 e ulagan bir arayıcı ordusu yaratmayı bairmıpa da ne yazık ki mostra madenciligi denen talandan başka hiç bir işe yaramamıştır. Bu kolaylıktan yararlanarak mali ve teknik fügen yoksun birçok kişi, demir, krom kömür f ibi\* mostraları kolayca tanınabilen madenler için işletilen yatakların çevresini arama ruhsatlarıyla kapatmış ve hiçbir arama yapmadan, cevher mostrasını aldıktan sonra yatafi terketmif tir. çünkü ruhsat sahiplerinin hemen hepsi arama yatırımları yapabilecek mali ve teknik fügen yoksundur, Ayrıca pahalı ve rizikolu yatırımlarla yatağı geliştirmektense, en az yatırımla en çok kâr saflamak için yakaladıkları ucundan mostrayı almaları kişisel çıkarları gereğidir, İ|te aramacılığın gereksizliğini söylemek isteyen ünlü "cevher kazmanın ucudadır\*" İncisi, bu çevrelerin konuya yaklaşımını çok açık yansıtılmaktadır.

Amaç, en az yatırımla en çok kâr olunca,, bırakın arama yapmayı» çofu kez mostranın bile tümüyle değerlendirilmesi söz konusu olamamaktadır. Çünkü bu mantık açısından, zenginleştirme vb. sorunları olan cevherleri ya yerinde bırakarak, ya paşaya (taşa top«rafa) karıştıarak ya da dolgu gereci olarak kullanarak telef etmekte hiçbir salonca yoktur. Hatta bu, yatırım kârlılığının zorunlu bir gereğidir,

Oysa bunların ülke çıkarlarıyla bağdaştığı savunulamaz, O nedenle bu durum kesinlikle önlenmelidir, ilke olarak arama evresinde —örnekleme amacı dışında— cevher üretimi yasaklanmalıdır, Yalnızca ufak yataklar halinde oluştuğu bilinen bazı madenlerin» çalışmalar sırasında yatak hakkında gerekli bilgilerin üretilmesi ve saklanması koşuluyla, bu evrede üretimine izin verilmelidir,

Öte yandan arama evresi de üretime geçişi geciktirmeyecek bir yaklaşımla ve amacına uygun olarak sınırlandırılmalıdır. Çünkü arama yatırımlarının elverdiğince düşük tutulması ve biran Önce üretime geçilmesi düşük maliyetle çalışına ilkesinin bir gereğidir, Ancak yukarda belirtildiği üzere yatırımları güvenceye alacak ayrıntıda yatağın niteliklerinin önceden saptanması da yine aynı ilkenin bir gereğidir.

Gerçekte bir yatakta, cevherin üretimi için gerekli yatırımları hiç defuse kargılayabilecek bir rezervin (miktarın) saptanmasıyla» yatak bulunmuş maden sayı olarak arama evresinin bitmesi ve böylece işletme evresine geçilmesi yolu izlenmesiyle, her iki koşul da yerine getirilmiş olur. Yeri gelmişken belirtmeli ki, bulunmuş maden sayılması konusu da, bu konuda deneyimli (örneğin 10 yıl) bir jeoloji mühendisinin ya da gerektiğinde jeoloji —jeofizik— maden mühendislerinden oluşan bir kurulun kararına bağlı kılınmalıdır.

Bu arada, "yataf m bulunmuı maden sayılmasıyla arama evresi biter" sözünden aramacılık da sona erer, anlamı çıkarılmamalıdır. Çünkü aramacılık işletme evresi boyunca da devam eder, etmelidir. Üstelik işletmeyle başabag sürdürülen aramacılık en ucuz yoldur, Böylece işletme sırasında açılan açık İşletme yarması, kuyu ve galerilerin günü gününe jeoloji haritaları hazırlanarak, yüzey ve yeraltı verileri topluca değerlendirilerek, gitgide biriken bilgilerin ışığında aramalar daha sağlıklı yönlendirilebilir. Bunun sonucu olarak da hem işletme faaliyetleri sağlam verilere dayandırılır, hem de yeni rezervler bulunarak işletme ömrü arttırılabilir. Ek olarak geriye de, yeniden ele alma söz konusu olduğunda, kullanılabilir veriler de hazırlanmış olur,

## ÖNEBİLEB

İşte bu anlatılanların ışığında, madencilif imizde aramacılık ile ilgili sorunların çözümü için şunlar önerilebilir,

1 \_\_ Arama ruhsatlan, uzman bir jeoloji mühendissince hazırlanmış bir arama projesine bağlanmalı ve bu arama projeleri bir mali ve teknik güvence altına alınmalıdır. Yani arama ruhsatı isteyen özel ya da tüzel kişiye, bu projeyi gerçekleştirebilecek teknik personel, sermaye, alet, gereş ve maklnaya sahip olma ya da sağlayabilme koşulu aranmalıdır,

2 — Ruhsatta aranılacak bu koşulların ötesinde arama ve işletme evresindeki tüm arama faaliyetleri yetkili bir jeoloji mühendisinin fenni nezareti altında yürütülmeli ve yapılan faaliyetler sonucunda sağlanan veriler (jeoloji haritaları, jeofizik-jeokimya anomali haritaları, sondaj loğları, yeraltı jeoloji haritaları, mineraloji ^ petrografi \_ maden mikroskopisi - kimya analiz sonuçları..) belli sürelerle .Maden Dairesi'ne bildirilmelidir. Bunlar Maden Dairesinde argivlenmelidir,

3 \_\_ Aramacılıf ımızın bilimsel ve ekonomik temcilerle dayandırılabilmesi için, maden yasası yukardaki İlke ve Öneriler doğrultusunda değiştirilmeli, Maden Dairesi yasadan doğacak görevlerini üstlenebilecek etkinlik ve örgüt yapışma kavuşturulmalıdır.

4 \_\_ Maden Yasasında jeoloji Mühendislerinin görev ve yetkileri açıkça belirtilerek, bugün bilgilerinden aldıkları yetkiyle yaptıkları işleri, hukuksal bir statü içinde daha etkin olarak yapabilmeleri sağlanmalıdır.

5 — Son olarak aramacılıkla ilgili burda def inilemeyen işin tekniği ve ülke çıkarları açısından gerekli daha birçok yasal düzenlemeye gerek duyulduğu da unutulmamalıdır. Tüm bu konularda yasada değişiklik yapılmadan önce TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası'mn ve ilgili uygulamacı kuruluşların (MTA, Etibank, TKİ...) görüşü alınmalıdır.



# YAYINLAR

## TÜRKİYE TEKTONİĞİNE İLİŞKİN GÖRÜŞLERİN TARİHÇESİ

M SEMİH ULAKÖĞLU

İ. Ü. Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İstanbul

ÖZ: Bu yazıda; Jeolojinin uygulanmaya başladığı yıllardan bu yana, Türkiye Tektoniğindeki gelişmeler aşamaları ile tarih sırasına göre sıralanmakta, bu konudaki araştırmacı bilim adamları görüşlerinin esasları özetlenmektedir.

Anadolu'nun tektoniği ve konumu eskiden beri pek çok yerbilimciler tarafından yorumlanmaya çalışılmış ve halen de çalışılmaktadır.

Yurdumuzun tektoniği hakkındaki yorumlamalar; NAUMAN (1896), ARG AND (1924), STAUB (1924), 8EIDLITZ (1931) ve KOBER (1931) gibi Jeologlar tarafından, Türkiye'yi uzunlamasına üç kuşak şeklinde (Fontid, Ara masifler ve Torid), Alp stili tektoniği içindeki görüşleriyle başlamıştır.

İlk ayrıntılı çahgmalar OHAPUT (1931, 1936, 1947) de başlamış ve Türkiye'yi Alp kıvrımlanması içinde bugünkü konumunu açıklamayı amaçlamıştır, ARNİ (1939) da, Ülkemizi boyuna beş ana tektonik üniteye ayırarak ( Pontid-Anatolid-Torid-İranid ve Kenar kıvrımları) ilk ciddi yapısal sınıflamayı yapmıştır. Daha sonraları da az çok bu esaslar çerçevesinde geçerlilik ve güncelliğini korumuş olan bu ayırım, önemini yitirmemiştir. SALAMON CALVİ (1940) daha çok sıra dağlar ve platoların konumuna bakarak, yani morfolojik özelliklere dayalı pekçok tektonik üniteler halinde incelemeyi uygun bulmuştur, PARE JAS (1941) ise; Türkiye'nin Alp orojenezi esnasında Rusya platformu ile Arabistan bloku arasında sıkışması ve bunun sonucu; enine kıvrım eksenlerinin ve boyuna daf silsilelerinin oluştuğunu ileri sürerek, Anadolu'nun Tektoniği konumunu yedi transversalle açıklamıştır, BLUMENTHAL (1946) da Arni'nin sınıflamasını genişleterek, Anadolu'yu yedi ana tektonik birliğe (Pontid, Anatolid, Orta Anadolu Ara masifi, Torid» tranid, Irakid ve Suriye-Arabistan bloku) ayırmıştır, EGERAN (1945 ve 1948) de Arni'nin boyuna beş tektonik kuşağı, tali tektonik ünitelere ayırarak (Pontid, Anatolid, Ara zon, Torid, Ege-İranid, Anadolu-İran, Kenar kıvrımları) yorumlamıştır, PINAR ve İLHAN (1954) Anadolu'nun Tektonik Ünitelerine daha değişik'bir açıdan bakarak, genç orojenik ve epirojenik hareketleri dikkate alınarak incelemeyi yeğ tutmuşlardır, TEN-DAM ve TOLUN (1961) de Türkiye'nin boyuna kuşaklarının dışında orojenik üniteler, masif çekirdekler ve magntatik faaliyetleri gözönünde tutarak birçok yönlü tektonik birlikler şeklinde incelemiştir, KETİN (1950, 1960, 1986 ve 1977) yine Arni'nin tektonik ünitelerini esas alarak, bunları dört kuşak (Pontid, Anatolid, Torid ve Kenar

kıvrımları) şeklinde kabul etmenin daha uygun olacağını ileri sürmektedir, BAYKAL (1974) Akdeniz Jeosenklinele dahil olan ülkemizin uzun eksenine paralel beş tektonik ve stratigrafik birliklere (Pontid, Anatolid, Torid, İranid ve Kenar kıvrımları) ayırmanın doğru olduğunu belirtmiştir. BRINKMANN (1976) da, Türkiye'nin bu günkü tektonik konumunu (Kaledoniyen-Hersiniyen tektojenler dışında, Yağlı Alpidik, Orta Alpidik, Geng Alpidik ve Geç Alpidik) Alpidik Tektojenlere ayırarak yorumlanmıştır, İLHAN (1976) ise Yurdumuzun Alp orojenik kugağı içinde, Akdeniz bölümünde yereldiğim ve tektonik çizgilerinin (Kuzey Anadolu kıvrımları Dış bölgesi, Kuzey Anadolu kıvrımları iç bölgesi, Güney Anadolu kıvrımları dış bölgesi, Ara kıvrımları, Ara masifler ve Ön çukurluk ve Kenar kıvrımları) yeni veriler ışığında değerlendirilmesi ile de; daha önceleri PİNAR ve İLHAN (1954) teklif ettiği şekliyle az çok geçerliliğini koruduğunu yinelemektedir.

Son yılların güncellik kazanan levha tektoniğinin, yurdumuz yapısal konumuna; çalışmalar yeterli düzeyde olmamakla beraber, yersel çalışmaların ileride birleştirilerek yeni yorumlar getireceği hiç kuşkusuzdur. Bununla beraber; MC KENZİE (1972) ve D1W1İ (1972) gibi bölgesel levha tektoniğinin düşünürleri, Anadolu'yu birçok plakaekllara ayırarak görüşlerini genel anlamda açıklamışlardır.. Yine; ATAMAN ve DİĞERLERİ (1874, 1975), Anadolu'nun Levha Tektoniği yorumlarını, Özellikle Kuzey Anadolu fayının üzerinde durarak ortaya koymaya çalışmışlardır, Çok yeni iki Tektoniksel çalışmada; ŞENGÖR (1980) "Türkiye Neotektoniğinin Esasları" ile YILMAZ (1981) "Atlantik Tip Kıta Kenarının Pasifik Tip Kıta Kenarına Dönüümüne Türkiye'den Örnek" adlarıyla gerçekleştirildi. Her iki varsayımda; Türkiye'nin bu günkü Tektonik konumunun gelişimini, aşamalarını, Plate Tektonik modellerle ortaya koyarak yeni yorumların hizmetine açmaktadır.

Bütün bu çabalar gelecek genç kuşakların Türkiye Tektoniğine temel olacak verilerini oluşturmakta; bundan sonraki pek çok modellerin tasarlanıp güncel olmasının şekillenmesini sağlayacaktır.

-DKÜtNtLEN BELiGEUQB

- ARGAND, E., 1924, La Tectonique de L'Asie, C, R, Congrès Géol Intern. XIII. Sess, Belgique, 1922, fas. I.
- ARNİ, P., 1939, Anadoiunun umumi bünyesi ile minerai ve petrol yatakları arasındaki münasebetler, M.T.A. Dergisi, sayı 2, s, 21-20
- ARNİ, P., 1930, Şarki Anadolu ve Mücavir Mıntıkların Tektonik Ana Matları. M.T.A. Yayının, Seri B, ©ayı i
- ATAMAN, G. ve DİĞERLERİ 1074, Plaka Tektonif İ tikeleri. Hacettepe Üniversitesi, Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi.
- ATAMAN, G. ve DİĞERLERİ 1975, Kuzey Anadolu Fay zomi bir Paleo-Benioff zonu olabilir mi? M.T.A\* Dergisi, sayı 84, s, 112-118,
- BAYKAL, P., 1974, Historik Jeoloji, töt Üniv, F, F. Yayını eayı 2002/127
- BLUMENTHAL, M., 1946, Die neue geologische Karte der Türkei und einige ihrer stratigrafMsch-tektonischen Grundzüge. Eclogae Geol, Helv. Vol. 39, no, 2
- BRINKMANN, R., 1976» Geology of Turkey. New-York
- CHAFUT, E., 1931, Türkiyenin Tektonik Tarihçesine Umumi Bir Bakış, 1st, Darülfünunu Jeoloji Enstitüsü neşriyatından, gayı 6
- CHAFUT, E., 1986» Voyages D'études géologiques et géomorphogéniques en Turquie, Mémoires de L'institut Français D'Archéologie de Stamboul
- CHAFUT, B., 1947, Türkiyede Jeolojik ve Jeomorfoje, nik Tetkik Seyahatları, t. Ü. Coğrafya Enst. Yayını sayı 11
- DEWEY, J, p., 1972, Plate Teetonics, Scientific American, 226, B, pp, 56\*68
- E3BEAN, N., 1945, Türkiye'de yeni yapılan Jeolojik ve tektonik etüdlerin Alp tektonik bilgileri üzerindeki tamamlayıcı tesirleri, M.T.A, Dergisi, sayı 2/34, s. 310-335
- EGERAN, N, ve LAHN, E., 1948, Türkiye Jeolojisi İLHAN, E., 1976, Türkiye Jeolojisi. O. D, Tek, Üniv. Yayını, sayı 51
- KETİN, I, 1959, Türkiyenin Orojenik Gelişmesi. M.T.A. Dergisi, sayı 53 s. 78-86
- KETİN, İ, 1960, 1/2 500 000 ölçekli Türkiye Tektonik Haritası Hakkında Açıklama. M.T.A, Dergisi, sayı 54, s, 1-7
- KETİN, t, 1966, Anadoiunun Tektonik Birlikleri. M.T.A. Dergisi, sayı 66, s. 20-34
- KETİN, İ, 1077, Türkiyenin başlıca orojenik olayları ve Paleocoğrafik evrimi, M.T.A. Dergisi, sayı 88, a. 1-4
- KOBER, L., 1931, Das Alpine Europa, Berlin
- MG KENZIB, D. P., 1972, Active Tectonics of the Med, diterranea region Geophys, Jour, Royal Astr. Soc, 30, pp 109-185
- NAUMAN, E., 1896, Die Grundlinien Anatolians und Zentralasien, Geogr, Zs, 2
- PAREJAS, E., 1941, Türkiyenin Arzani Tektonifi, L Ü. P. F, Monografi, sayı 1, s. 106
- PINAR» N. ve İLHAN (LAHN), E., 1954, Türkiye Tektonifi hakkında yeni düşünceler. Türkiye Coğrafya Dergisi, Ankara
- SAİAMON-CALVİ, W., 1940, Anadoiunun Tektonik bünyesi hakkındaki Almanca tezin bir hülasesi. M.T.A, Dergisi, sayı 1/18 s. 30-35
- SEIDLITZ, ?. W, 1931, Diskordanz und Oogenese der Gebirge am Mittelmeer. Berlin,
- STAUB, R., 1924, Der Bau der Alpen, Bern.
- SENGÖR, A. M. O., 1980, Türkiyenin Neotektoniğinin Easları T. J, K, Yayın Ankara, s. 1»40
- TEN DAM, A. ve TOLUN, N., 1961, Struttura e Geologia della Turchia. Estratta dal "Bollettino" della Societa Geologica italiana. Vol. İXXK, Fase, III
- YILMAZ, Y., 1981, Atlantik tip bir kıta kenarının Pasü fik tip bir kıta kenarına dönüştümüne Türkiyeden örnek, T. J. K, Yayını Ankara

## TÜBKİYE JEOLojİSİNE İLİŞKİN YAWNLAE

M, SEMİH ULAKOĞLU İÜ, Jeoloji Mühendisli i Bölümü, İstanbul

ÖZ : Türkiye Jeolojisine ilişkin çalışmaların genel olarak sonuçlandırılmaları ile orta.ya konulan yayımlanmış yapıtlar, tarih sırasına göre, içeriklerinin esasları özetlenerek verilmektedir.

Türkiye Jeolojisine ilişkin yurdumuzda ve yabancı ülkelerde yayımlanmış derlemeler ve kitaplar zamanımıza kadar hayli artmıştır. Bunlardan en önemlileri yayım tarihlerine göre şöyle sıralanabilir;

TCHİHATGHEFF, P, DE (1866 — 1869) - ASIE MINEURE (Géographie Physique Comparée,, Géologie» Paléontologie) : Araştırmacı bilim adamı tarafından Türkiye'nin çeşitli yerleri gezilerek; belkide Türkiye'nin ilk Jeolojik verileri toplanmış, bu bilgiler 5 ciltlik bir yapıt halinde Paris'te Fransızca olarak yayımlanmıştır,

OH ABUT, E, (1936) — VÖYEGES D'ETUDES GEOLOGIQUES ET GEOMORPHOGENIQUES EN TURQUIE: Araştırmacının Türkiye'de bulunduğu yıllarda Anadolu'daki uzun seyahatleri sırasında gözlemlerini ve daha

sonraki incelemelerini kapsayan kitap, Fransızca 312 sayfa ve 28 planştan oluşmuştur. Paris'te basılan kitap çeşitli kütüphanelerde mevcuttur,

CHAPUT, E, (1047) — TÜRKİYE'DE JEOLojİK VE JEOMORFOJENİK TETKİK SEYAHATLARI : Yazarın yukarıda belirtilen Fransızca eserinin Ali TANOĞLU tarafından Türkçeye çevirisi» t.Ü. Coğrafya Enstitüsü tarafından yayımlanmış yapıt, 326 sayfa ve 28 levhadan oluşmaktadır. Bu çeviri eserin ikinci basımı yine 1976'da Ali TANOĞLU tarafından yapılmış ve İ.Ü, Cofrafya Enstitüsü yayınları arasında yer almıştır.

EGERAN» N. ve İLHAK (LAHN), E, (194S) ^ TÜRKİYE JEOLojİSİ: Türkiye'nin stratigrafisi ve tektonifinin ana hatlarını içeren derlemede aynı zamanda kom-

bu ülkelerde jeolojisine kısaca değinilmiştir, 206 sayfalık yapıt Ankara'da basılmıştır,

BBENTÖZ, C. (1956) — TÜRKİYE JEOLJİSİ ÜZERİNE GENEL BİR BAKIŞ: Birçok çalışmalardan derlenen bilgiler yazarında görüşlerinin ışığı altında, Yurdumuz devirlerinin özetlenmesi şeklindedir. Yapıtın sönuña genli bir literatür sıralanmıştır. Bu eser M.T.A. Enstitüsü, dergisi Sayı 48 de yayımlanmıştır,

PAMİR, H.N. (1960) — LEXIQUE STRATIGRAPHIQUE INTERNATIONALE: Uluslararası Stratigrafi sözlüğünün L. DUBERTRET yönetiminde ki ASYA bölümünün Türkiye konulu kısmını değerli yerbilimcilerden H.N. Pamir, J.E. Ohaput (bayan Ohaput) un işbirliği ile hazırlanmıştır. Uluslararası Jeoloji Kongreleri Stratigrafi komisyonunca yayınlanan eser, Paris basımlı olup, Fransızca ve 93 sayfa ile Türkiye'ye ilişkin çeşitli jeoloji haritaları içermektedir. Türkiye jeolojisinin Formasyon ve Devirlerinin karakteristik fosil ve litolojileriyle tanımları yapılmıştır.

ERENTÖZ, C. (1966) — TÜRKİYE STRATİGRAFİSİNDE YENİ BİLGİLER : İki 1956 yılında hazırlanan Türkiye'deki jeoloji birimlerinin genel dağılımı ve stratigrafi konularında yeni çalışmalarında eklenmesi ile sunuluşu, M.T.A. Enstitüsü Dergisi» No 66 da makale şeklinde yayımlanmıştır.

CAMPBELL, A.S. (1971) — GEOLOGY AND HISTORY OF TURKEY: Libya petrol aramaları kurumunun Tripoli 13 cü saha konferansı için hazırlanan ve BRINKMANN'ın da katkıları ile ortaya çıkarılmış eserde; Türkiye'nin tarihi ve coğrafyası, Türkiye'nin jeolojisi ve jeolojik gezi notlarını kapsamaktadır. Kitap 511 sayfa olup Campbell tarafından derlenmiş ve Printed in Italy by Grafiche Trevisan, Castel Franco, Veneto'da basılmıştır,

BAYKAL, A.F. (1971) — HİSTORİK JEOLJİ : K.T.Ü. Yerbilimleri Fakültesinde ders kitabı olarak hazırlanan yapıt içinde Türkiye Jeolojisine de ayrıntılı ve fenif yer verilmiştir. Araştırmacının uzun yıllar saha gözlem ve yorumlarını da kapsayan eser 136 sayfa ve çeşitli harita kesit ve karakteristik fosil resimleri ile

tamamlanmıştır. Yapıtta, Stratigrafi, Paleocoğrafya, Paleontoloji ve Sedimenter kayalar Türkiye'deki Tektonik kuşaklardaki konumuna göre anlatılmıştır, ikinci basımı 1974 yılında İ.Ü. Fen Fakültesince yapılmıştır, İLHAN, M. (1976) — TÜRKİYE JEOLJİSİ : Araştırmacının daha Önceleri N. EGERAN'la 1048 yılda yayımladığı eserin 28 yıl sonraki gelişmeler ışığında hazırlanmış stratigrafi ve tektoniğe daha çok ağırlık verilmiş eser 289 sayfa ve çeşitli şekil, harita, kroki ve kesitlerden oluşmuştur. Ortadoğu Teknik Üniversitesi ders kitabı olarak hazırlanan yapıt Ankara'da basılmıştır.

BRINKMANN, R. (1976) — GEOLOGY OF TURKEY: Yurdumuzda uzun yıllar çalışmış olan yerbilimci bilim adamının bu yapıtı daha çok stratigrafi ve stratigrafik korrelasyona dayalı Türkiye'nin jeolojisi'dir. Ayrıca Türkiye'nin Paleocoğrafyası, yapısal jeoloji, Petrolojisine de geniş yer verilmiştir. Büyük bir titizlikle ve geniş kapsamlı literatüre dayalı birçok bilim adamlarının görüş ve yorumları yazar tarafından noktalanmıştır. Yapıt 158 sayfa olarak hazırlanmış ve Elsevier Scientific Publishing Company tarafından yayımlanmıştır (Amsterdam - Oxford - New York).

BRINKMANN, R. (1976) — TÜRKİYE JEOLJİSİNE GİRİŞ : Ege Üniversitesi Yerbilimleri Fakültesi için ders kitabı olarak yazarın Geology of Turkey'den çevirimi ve özetlemesi O. KAYA tarafından yapılmıştır. Eser 155 sayfa olup, çeşitli harita, kesit ve şekillerden oluşmaktadır.

YALÇINLAR, T. (1976) — TÜRKİYE JEOLJİSİNE GİRİŞ ; İ.Ü. Coğrafya Enstitüsüne ders kitabı olarak hazırlanmış eser; Türkiye Jeolojisine Paleozoyik Stratigrafisi açısından çeşitli yerbilimcilerin ve uzun yıllar bu konuda çalışmış yazarın özellikle Paleozoyik ait kendi katkılarının bir araya getirilmiş şeklidir, 280 sayfalık eserde metin içi ve dipnoda pek çok jeoloji harita, kesit ve krokileri yer almaktadır, Ayrıca eserin sönuñunda Fransızca çok geniş, bir özet vardır. Metin dışı olarak da İstanbul bölgesi üzerine yine yazara ait 1/100.000 ölçekli renkli bir jeoloji haritası eklenmiştir.

# ODAMIZDAN HABERLER

## "TÜBKİYB JEOLJİ KURULTAYI - 1982\*

Odamız ve TJK ile ortaklaşa düzenlenen "Türkiye Jeoloji Kurultayı - 1982", 22-26 Şubat 1982 tarihleri arasında Ankara'da yapıldı, Kurultay'ın açılış oturumunda bazı kamu kuruluş yöneticileri ile kurultayı düzenleyen örgütlerin başkanları konuştu.

Jeoloji Mühendisleri Qda'si adma başkan İsmail KULAKSIZOĞLU konuşmasında şunları söylemiştir;

Sayın Konuklar,  
TRT ve Basınımızın değerli temsilcileri,  
Değerli meslekdaflarım,

Doğal kaynakların aranıp bulunmasından, değerlen^dirilmesine kadar uzanan süreçte toplumsal yaşamın bir çok alandaki gereksinmelerine karşılık olan hizmetleri veren Jeoloji bilimi ve uygulanma tekniklerinin, Ülke kalkınmasında oynadığı rol giderek artmaktadır.

Bu bağlamda, Yerbilimcilere ve temel taşı durumdaki Jeoloji Mühendislerine» Ulusal gelişmede Önemli yeri ve katkısı olan girişimlerin, kısa ve uzun erimli, temel çalışmalarının yapılması gibi çok Önemli görevler dölmektedir. Ülkemizde son yıllarda yaşanan sanayileşme ve hızlı kentleşme olgularının temel sorunlarına aranan çözümler, jeolojik hizmetlere daha yofun olarak gereksinme duyulmasına neden olmakta ve olmaya da devam etmektedir. Bu gereksinim Jeoloji mesleğinin toplumsal örgütlenişini ve buna bafılı olarak gelişimini hızlandırıcı etkenleri de beraberinde getirmiştir. Jeoloji meslefinin Ülkemiz genelindeki gelişmesinde, Eğitim Kurumları ile Uygulayıcı Kuruluşlardan kaynaklanan girişimler yanısıra toplumsal yaşamın önemli unsurlarından biri olan meslek kuruluşlarının da etkin rolü olmuştur ve olmaktadır, gelecekte de olacaktır.

Kurulduğu 1974 yılından bu yana, Jeoloji Mühendisleri Odası, 0235 sayılı TMMOB Kuruluş Yasaâmnda belirtilen, "Kamu ve Ülkenin Çıkarları, Mesleğin Gelişmesi, Meslek Mensublarının Hak ve Yetkileri bakımından gerekli gördüğü girişim ve çalışmalarda bulunmak" yolundaki görevlerini yerine getirme uğraşı içindedir.

Bugün varılan noktada, Jeoloji Meslefi ve çalışanlarının, bir çok sektörde çözüm bekleyen bir dizi sorunla kargı karşıya oldukları gözlenmektedir,

### MAÖENCtttK SEKTÖRÜ

Yasal düzenlemelerde, Jeolojik hizmetlere yer vermeyen sektörlerden biri olan ve Ülkemiz kalkınmasında etkin rol oynayan Madencilikte, kaynak israfına ve üre-

tim kayıplarına yol açılmakta olduğu somut örneklerle de doğrulanmaktadır.

şöyle ki: Maden Dairesine kayıtlı arama ruhsatlı sahaların adedi 2600, ifletme hakkı talepli sahaların toplamı ise yedi bin dolayındadır. Ancak, işletme hakkı talep aşamasında, altı bin saha hükümden düğerek, o sahalar tekrar aramaya açık hale getirilmiştir, Bu sonuç göstermektedir ki; arama aşamasında günün tekniği ile bağdaşır nitelikte Jeolojik inceleme ve def erlendir\* melerin yapılmamış, olması, bu sahaların yeniden aramaya aşılmasını getirmiş., dolayısıyla zaman ve kaynak israfına neden olunmuş ve olunmaktadır.

Mostra madenciliğinin kapandığı Ülkemizde, maddenleri bünyesinde barındıran yer kabuğunun çok iyi bilinmesi ve tanınmasına yönelik Jeolojik çalışmalar, Maden araştırmalarında temel unsur durumundadır. Yer kabuğunu inceleyen bilimin Jeoloji olduğu gerçeğinden hareketle, 6309 sayılı Maden Yasasının ilgili maddelerinde yapılacak düzenlemelerle, Jeolojik hizmetlere yer verilmesi yamsıra, Maden girişimcilerinin kâr peşinde koşarak kolay cevheri çıkarmak yolunu seçmelerini engelleyecek değişikliklere gidilmesinin, Ülke ekonomisine büyük yararlar sağlayacağı bilinmelidir.

Bu konuda Odamız kapsamlı bir çalışma sonucu oluşturduğu görüşlerini yetkili yerlere iietmiş durumdadır.

### PEİRök

Enerji sorunumuzdaki yeri herkesçe bilinen petrolün tüketimi, Ülkemizde diğer dofal enerji kaynaklarının da yerini alacak bir biçimde artmış durumdadır, Bu durumun getirdiği sakıncalardan kurtulmak için petrol dışındaki doğal kaynaMarm bilimsel yöntemlerle etkin bir biçimde kullanılmasını öngörecekt uygulamalara yoğunluk kazandırılmış olsa bile, Ülkemiz koşullarında petrole dayanan bir tüketim modelinin güncelliğini koruyacağı bilinen bir gerçektir, Bu yüzden büyük önem taşıyan petrol aramacılığı planlamalarında, önce-, likle Türkiye'nin Jeolojisinden kaynaklanan, makro Ölçekteki çatmın, yapısal ve sedimanter evrimiyle birlik\* te ortaya konması, tortul çanakların bütünüyle ele alınarak havza modellerinin oluşturulması, bu havzaların yapısal modeldeki konumuna ilişkin önem sıralamasının yapılması, organik Jeokimya yöntemleri ile bu havzalarda petrol oluşumuna uygun koşulların araştırılması, petrolün göç ve kapan durumlarının incelenmesi zorunlu olmaktadır.

Bu arada Petrol Yasasının, Ulusal Kuruluşlarının olan TPAO ve MTA'ya, bu alandaki planlamaları eşgüdüm içinde uygulayacak etkin görevler verecek şekilde düzenlenmesi düşünülmelidir.

## DOĞAL AFETLER

Altmış bine yaklaşan yerleşim biriminin bulunduğu Ülkemiz, doğal bir olay olan deprem tehlikesini her zaman için duyan Ülkeler arasında bulunmaktadır. Ayrica Ülkemizde, depremleri doğal uran kırık ağının yofun olduğu birinci derecedeki deprem kuşağında, toplam nüfusumuzun yaklaşık %20'sini oluşturan sekiz milyonu aşkın kişi yaşamakta ve bu kuşakta sanayileşmenin yofun olduğu illerimizden İzmir, izmit, Adapazarı, Bursa, Aydın ve Manisa bulunmaktadır. Buna bağlı olarak halkımızı acıya boğan depremlerden sadece birisi olan Çaldıran depremine benzer şiddetteki bir depremin bu kuşakta meydana gelmesi halinde ortaya çıkacak kayıpların ne denli ağır bir sosyal, ekonomik yıkıma yol açacağı dikkate alınırca, doğal yıkım ve afetlerin ortaya çıkarılmasını azaltılması konusunda alınması gereken önlemlerin önemi kendiliğinden anlaşılmaktadır.

Bu alanda bilimsel ve teknik çalışmaların yofunlaştırılması yamsıra, "Umumi hayata müessir afetler dolayısıyla alınacak tedbirlerle yapılacak yardımlara dair" 7269/1051 sayılı Yasanın İlgili maddelerinde yapılacak düzenlemelerle, yerleşim alanlarının seçiminde Jeolojik incelemeler ve özellikle birinci derecedeki deprem kulağında yer alan yerleşimlerde, her türlü yapılar için temel Jeolojik etüdler yapılmasına yasal zorunluluk kazandırılmalıdır.

## ÇEVRE İZLENİMİ VE SU KAYNAKLARIMIZ

Ülkemizin yofun sanayileşme ve kentleşme olgularının yer aldığı yörelerinde önemli boyutlara ulaşmış olan çevre kirliliği, su ürünleri, tarımsal sulama, içme ve kullanma suyu açısından önem taşıyan bir çok su kaynağının, kirlenmesine yol açmış yararlanılabilir nitelikteki su kaynaklarını da her an için kirlenme tehlikesi ile başbaşa bırakmış durumdadır,

Bu gün, kent ve kasaba içme suyu gereksinmelerinin yeraltı suyundan karlanması amacıyla astırılan derin kuyulardan, çevre kirliliği nedeniyle içilebilir nitelikte su elde edilemediği için, terkedilenlerin sayısı giderek artmakta ve bu durum ilgili kent ya da kasaba içmesuyu sorunlarında, daha büyük ekonomik giderleri gerektiren çözümleri zorlamaktadır. Çevre kirliliğinin halkı saf suya yamsıra yüzey ve yeraltı suyu potansiyeli üzerinde başgösteren zararlı etkilerinin, gelecekteki ekonomik yükü daha da artıracak çözümlere gerek bırakılmadan, bugünden ele alınarak, giderilmesi zorunludur,

Burada yapılması gereken bilimsel ve teknik çalışmalar yamsıra, hergeyden önce çevreyi kirliletmek, önlenemez eylemler olmaktan mutlakla çıkartılmalı VB cezai yaptırımları gerektiren eylemler kapsamına alınmalıdır, Ayrıca, çevre kirliliğinin giderilmesi için yapılacak harcamaların kirlilikten yofun açanlarca karşılanması zorunludur.

Bu arada yeraltı suları alanında yapılacak her türlü araştırmaları düzenleyen ve 20 yaşına girmiş bulunan 167 sayılı Yeraltı suları Yasası ve Tüzüfünde, günün koşullarına uygun düzenlemelere gidilmesi gerektiği, uygulayıcı Kurum ve Kuruluşların Odamıza bildirdiği görüş ve önerilerden anlaşılmaktadır. Bu düzenlemelerde, yeraltı suyu olanaklarımızın gerek kullanım amacına göre tahsis edilmesine ve gerekse çevre kirliliğinden korunmasına yönelik önlemlerin amaçlanması yanında Jeoloji mesleği çalışanlarının görev, yetki ve sorumluluklarının da belirlenmesi söz konusudur,

## İŞSİZLİK SORUNU

Odamıza kayıtlı Jeoloji Mühendisleri sayısının 2200'e yaklaştığı günümüzde, 200'e yakın Jeoloji Mühendisi açık işsiz durumundadır. Buna göre %15'i aşan bir işsizlikten söz edilebilir, Diğer sosyo-ekonomik koşulların yanı sıra, bu olguyu yaratan etkenlerin dışında kuşkusuz, Jeoloji mesleği çalışanlarının görev, yetki ve sorumluluklarının ilgili bir çok Yasa ve Yönetmeliklerde yer almaması gelmektedir.

Ülke kalkınmasının temel sorunlarına çözüm getirecek bir çok alanda Jeolojik hizmetlere yofun olarak gereksinme duyulması karşısında Jeoloji Mühendislerinin işsiz kalmaları olgusunun oluşturduğu çelişkinin giderilmesi, doğal kaynakların değerlendirilmesinde esas olan verimliliğin de gereği olacaktır,

## FİİLİ HİZMET

Aynı koşullarda çalışan meslek elemanları ile Jeoloji mesleği çalışanlarının, doğanın yıpranmaya yol açan çok zor koşullarında hizmet verdikleri ve sonucunda yıprandıkları hepimizce bilinmektedir. Bu nedenle, 5484 sayılı Emekli Sandığı Yasasının 82. maddesine bir fıkra eklenerek, "FİİLİ Hizmet Müddeti" uygulamasından Jeoloji mesleği çalışanlarının da yararlandırılmaları gereklidir, Bu amaçla Odamız hazırladığı tasarımı ilgili yerlere ilemiştir.

Ayrıca, 6245 sayılı harcama yasasında def işçilik yapan ve 1 Mart 1982 tarihinde yürürlüğe girecek olan, 2562 sayılı Yasa ile özellikle maden arama işlerinde ağırlıklı olarak MTA'da çalışan, Merkez-Bölge Kadrolu teknik elemanlar arasında yaratılmı bulunan ayrıcalık giderilmesi önemli bir konudur,

## DOĞAL ZENİTLERİMİZ; VE YENİ ANAYASA

Hazırlanmakta olan Yeni Anayasanın, çalışma alanlarımızla ilgili bölümlerine ilişkin odamızın görüşleri, TMMOB aracılığıyla Danışma Meclisi Anayasa Komisyonu Başkanlığına iletilmiştir.

Odamız, 1961 Anayasasının 130. maddesindeki "Yeraltı ve Yerüstü Servetlerinin, Doğal Servetlerin, Madenlerin, Devletin hüküm ve tasarrufu altında" olduğunu belirten hükmün, Yeni Anayasada da aynen korunması görüşündedir,

Bu arada, madenlerin devletleştirilmesine esas olan 2172 sayılı Yasanın değiştirilmesine ilişkin, Damıca Meclisinin ilgili komisyonunda görüşülmeye bağlanan Yasa Tasarısı hakkında da ilgili meslek ihtisas odalarının görüşlerinin alınmasının yararlı olacağını inanıyoruz,



## SONCA

Jeoloji Mühendisleri Odası olarak, bu yıl Türkiye Jeoloji Kurultayının, kardeş kuruluş Türkiye Jeoloji Kurumu ile ilk kez birlikte düzenlenmesinden, duydu-f umuz memnuniyeti belirtir, Kurultayın olgunluk için-de geçmesini, sunulacak teknik ve bilimsel bildirilerin bilgilerimize yeni ufuklar getirmesini dilerken, tartış-malarda Ulusal çıkarlarımıza en uygun düşecek so-nuçlar etrafında birleşeceğimizi umar, Kurultayın dü-zenlenmesinde her türlü katkı ve desteğini esirgemeyen Kamu Kuruluşlarına ve Efitim Kurumlarına teşekkür-lerimi sunarım.

Ayrıca Kurultayın gerçekleştirilmesinde emeği ge-çen tüm Yerbilimcileri kutlar, Sayın Konuklarımıza ve Kongre Üyelerine saygılarımı sunarım,...

### M.

Açılış oturumunda; Oda Yönetim Kurulu kararı ile "Odamızın kuruluşundan günümüze uzanan sürede, Or-damız çahima ilkeleri ıpf mda, ülke çıkarları dof rultu-sunda jeoloji bilimi ve teknlfinin geliştirilmesi, jeoloji meslef inin tanıtılması, meslekle ilgili yetki ve sorumlu-luklara ilişkin ürün verici ve katkı koyucu çalınmalara özveri ile katılıp genç Odamızın bu günkü düzeye geti-rilmesindeki çabalarından dolayı" üyelerimiz Saym Doç, Dı Süleyman TÜRKÜNAL, Doç, Dr. Ergüzer BİNGÖL, Selçuk BAYRAKTAR, Kaler SÜMERMAN, Ahmet TABBAN'a "HİZMET TEŞVİK ÖDÜLÜ" verildi,

Kuraltay'da Bilimsel ve Teknik Kurullarca seçilen 72 yerli ve yabancı bildiri tartışıldı, Ayrıca "Menderes Maaifi'nin Jeolojisi", "Batı Anadolu'nun Genç Tektonifi ve Vöikanizması" ile "Türkiye Kurşun - Çinko Yatakları ve Madencilği" konulu paneller gerçekleştirildi,

## I. YÜKSEK DANIŞMA KURULU (TOK) TOPLANDI

Üniversitemizi temsilen katılan Jeoloji Profesör-leri, jeoloji meslef i çalışanlarımız temsilen Bilimsel Tek-nik Kurul ve Yönetim Kurulu üyeleri ile jeoloji meslef i-ne ilişkin çalışmaların yapıldıf ı uygulamacı kuruluşlar» da yetkili görevlerde bulunan üst düzey yöneticisi Oda üyelerinden meydana gelen "Yüksek Danışma Kurulu" ilk toplantısını 23 Şubat 1982 tarihinde, Ankara'da TMMOB toplantı salonunda Prof« Dr, Kemal ERGU-VANLI'nın başkanlıf mda yaptı.

Yüksek Danışma Kurulu, Bilimsel ve Teknik Ku-rurun jeoloji bilimi temeli üzerinde yükselen, jeoloji meslef i uygulamalarınm, başta ülke kalkınmasına kat-ki koymak üzere jeoloji eğitimi ve mesleğinin gelişt-ilmesi, unvan birliifinin saflanması, jeoloji mesleği çalıgma alanlarının gerçek biçimde saptanması ile, yeni gafdaf uygulama alanlarının tanıtılması ve yararları-nın belirtilmesi, bunlara ill|kin yetki ve sorumlulukların yasalarda açık ve kesin olarak yerılması ilkeleri işf mda yaptıfı çalınmalarda danışmanlık yapar ve yılda enaz bir kez yapılan toplantılarda Bilimsel ve Teknik Kurul çalışmaları görüşülüp, tartışılır ve Öneriler getirilerek yönlendirilir.

Yukarda belirtilen ilke ve amaçlar doğrultusunda ilk toplantısını yapan Yüksek Danışma Kurulu'nda Oda Bi-limsel ve Teknik Kurul Başkan Prof, Dr, Mehmet AYAN, 1981 yılma ilişkin BTJC e,alışmaları hakkında açıklamalar yaparak Özellikle; Üniversite, Uygulayıcı Kuruluşlar ve Oda ilişkilermin bütünsellif inin önemine

ve gerekliliğine definererek, jeoloji mesleğinin gelişmesi ve sorunlarınm çözülmesinin ancak bu bütünsellif in saf lanması il© ve tüm jeoloji meslef i çalışanlarının bu-nu benimsemesi sonucu gerçekleşebileceği konusunda Bilimsel ve Teknik Kururun ortak görüşünü Yüksek Damıma Kurulu üyelerine sundu. Ayrıca meslef in çe-şitli uygulama alanlarını temsilen seçilen komisyon başkanları kendi konularında yapılan çalışmalar hak« kında Yüksek Damıma Kurulu üyelerine bilgi verdiler.

Bilimsel ve Teknik Kurul'un Yaptığı çalışmalar gö-rüşülerek, Yüksek Danışma Kurulu Üyelerince aşağıdaki Öneriler geliştirilmiştir,

1, Mesleğin uygulama alanları ve istihdam sorun-larına ilişkin olarak:

a — Belediyelerde jeolojiye ilişkin hizmetler yapıldığından, jeoloji mühendisi istihdamı için gerekli giri-şimlerde bulunulması,

b — Asken hizmetlerde jeoloji uygulamalarının ö-nemi gözönüne alınarak, askeri teknik personel içinde jeoloji mühendislerine yer verilmesi konusunda çalış-maların yapılması,

2, Kıyı jeolojisinde, kıyı sınır çizgisinin saptanması ve bu saptamalar ışığında, yaptırımlar konusunda ge-rekli girişimlerde bulunulmasına,

3. Üç yanı denizlerle çevrili ülkemizde, deniz jeolojisine önem verilmesi ve ilgili bir kuruluşta "Deniz Jeolojisi Ünitesi" oluşturulması için gerekli girişimler-de bulunulmasına,

4. Jeoloji mühendisliğinin kaynaf ı olan üniversite-lerle, jeoloji mühendislerinin tek yasal kuruluşu olan meslek odasının sıkı bir işbirliğinde bulunmasına,

5, Jeoloji mesleğinin temelini oluşturan eğitimde birlik ve unvanda birlik ilkesine uyulmasına, bunun difmda yapılan uygulamalara son verilerek, meslekte birlik ve beraberliğin sağlanmasını uygun görülmüştür,

6, Yüksek Danışma Kurulu üyeleri tarafından gö« rüşülen konularda daha ayrıntılı bilgi ve önerilerin en kısa sürede Jeoloji Mühendisleri Oda-sı Başkanlıf ma yazılı olarak bildirilmesine karar verilmiştir.

Toplantıya Bilimsel Teknik Kurul ve Yönetim Ku-rulu üyeleri ile aşağıda belirtilen Yüksek Danışma Ku-rulu üyeleri katılmışlardır.

Prof, Dr, İhsan KETİN, Prof, Dr, Mehmet AKAR-TUNA, Prof, Dr, Melih TOKAY, Prof, Dr, Kemal ER-GUVANDI, Prof, Dr, Mehmet AYAN, Prof, Dr, Erdoğan YÜZER, Prof, Dr, Erol AKYQL, Prof, Dr, Cazibe SA« YAR, Prof, Dr, Türker ÖESAYAR, Prof, Dr, Fikret KURTMAN, Prof, Dr, A, Suat ERK, Prof, Dr, Okay EEOSKAY, Doç, Dr, Yılmam SAVAŞÇIN, Doç, Dr, Ve-dia TOKER, Doç, Dr, Erdinç KİPMAN, Dog, Dr, Atilla AYKOL, Doç, Dr, Selçuk TOKEL, Doç, Dr, Yücel Ytt.-MAE, Doç, Dr, Atasever GEDİKOĞLU, Doç, Dr, Sela^ hattin PELİN, Doç, Dr, Güler TANER, Doç, Dr, Ercin KASAPOĞLU, Doç, Dr, Vedat DOYURAN, Doç, Dr, Oavit DEMİRKOL, Doç, Dr, Ergüzer BİNGÖL, Doç" Dr, Engin MERİÇ, Doç, Dr, Mehmet S SUNDER, Dr, Mahir VARDAR, ile MTA Enstitüsü Genel Direktör Yrd, Dr, İsmail SEYHAN, imar tskan Bakanlıfı Yapı Malzemeleri Genel Müdürü Kenan AKDERE, Yapı Mal. Eemeleri Genel Müdür Yrd, Orhan BALTAN ile İmar ve İskân Bakaalıfı Müşaviri Ahmet TABBAN katılmış-lardır.

TMMOB Jeoloji, Petrol ve Kimya Mühendisleri Odaları ile Türkiye Petrol Jeologları Derneği ve Türkiye Jeofizikçiler Derneği'nin ortaklığa düzenlediği TÜRKİYE PETROL KONGRESİ . 1982, 12 . 14 Nisan 1982 günleri Ankara'da yapıldı,

12 Nisan 1982 günü BSİ ve TPAO salonlarında bağlayan kongrenin aQış konuğmasını yapan TMMOB XI. Balkanı Teoman ALPTÜRK özetle şöyle dedi :

"Türkiye için petrolün önemi, gelmiş ülkelere göre çok daha büyüktür. Bilindiği gibi enerji gereksinimimizin yarısından fazlası petrol ile karşılanmaktadır. Petrole bağımlılığı bir ölçüde azaltacak olan termik ve hidroelektrik santrallerin kurulma çalışmaları, bu durumu uzunca bir süre içerisinde değiştirebilecek, hatta yönlendirebilecek yeterlilikte değildir. Nükleer santrallerin kurulması çalışmaları ise henüz başlangıç aşamasında olup, getireceği sorunlar da ayrı bir tartışma konusudur.

Görünen odur ki, "Petrol" der demez, bu sözcüğün hemen yanına bir de "Sorun" sözcüğünün eklenmesi kaçınılmaz olmuştur. Ulusal petrol tüketimimizde azalmadan söz etmek hayli zorken, petrol dışalımımız da giderek artmaktadır. Bu durumu ise giderek artan (belli bir süredir duraklama etilimi gösterse de) petrol fiyatları izlemektedir. 1970'de 7,5 milyon ton olan tüketimimiz, 1980'de 16 milyon tona, 1970'de 4 milyon ton dışalımımız ise 1980'de 13,5 milyon ton'a ulaşmıştır. Bu arada, 1970'de petrol fiyatları varil başına 1,8 dolarken, 10 yıl sonra 1980'de petrolün varili 86 dolara ulaşmış, yani 20 kat artmıştır. Amerikan Doları ise, Türk Lirası karşısındaki sıçrayarak giden artışını sürdürmüş, 1970-

de 15 TL», olan dolar, bugün 10 kat artarak İSO m sim bulmuştur. Bu rakamların açıkça ortaya koyduğu karanlık tablo, Türkiye'yi bugün 4 milyar dolar düzeyinde dışalım yapma durumuna getirmiştir. Türlü seferberliklerle geliştirilmeye çalışılan dışatımımızdan sağlanan gelirin tümüne yakın bir kısmı petrol dışalımına harcanmaktadır.

1 yılda, petrol dışalımına ödenen döviz 4 milyar dolar civarındayken, son 26 senede toplam arama yatırımımız 30 milyar TL'sine erişmiştir. Bu denli kritik bir sorun olan "Petrol Sorunu"na ülkemizde nasıl yaklaşımda bulunulduğu böylece çok açık bir biçimde ortaya çıkmaktadır. Öte yandan, petrol tüketimini önleyici tedbirlerin alınması konusunda sonuç alıcı çaba harcanmadığını söyleyebilmek oldukça güçtür, Petrole dayalı enerji politikası ısrarla sürdürülürken, petrol sektöründeki meslek kuruluşlarının çalışma ve önerilerine kulaklar tıkanmıştır. Ancak, geçen zaman ve bugün içinde bulunduğumuz aşama\* bu Önerilerin ne denli haklı olduğunu kanıtlamıştır/!

Daha sonra mm alan Petrol İşleri Genel Müdürü Azmi BABAN, MTA Genel Direktörü Sıtkı SANCAK, TPAO Genel Müdürü İsmail KAFHŞÇIOÖLU, TPAO eski Genel Müdürlerinden İhsan TOPALOOİLU/ve Korkut OZALF petrolün ekonomi-politikaai, geçmişte ve günümüzdeki önemi ile alınması gerekli önlemler konusunun da görüş ve önerilerini duydular,

Kongrede; petrolün aranması, sondalanması, Üretim, arıtımı ve ekonomisi ile ilgili konularda 33 bildiri tartışılmıştır. Kongrenin son gününde ise "Türkiye'de Petrol Eğitimi" konulu bir panel yapılmıştır.

## VMMOB JBOIXNt MÜHENDİSLERİ ODASI SERBEST MESİJK UYGULAMASI YAPAN BÜROLARIN İANMI YE TESCİL YUNETBCELİÜ!

7 Dönem Yönetim Kurulu'nca hazırlanarak; 8. Olağan Genel Kurulca' kabul edilen yönetmelik Resmi Gazetenin 8 Nisan 1982 tarih ve İT6Ö8 nolu sayısında yayınlanarak yürürlüğe girdi, Aşağıda yönetmeliğin tamamı bulunmaktadır,

### AMAÇ

Madde 1 — Jeoloji Mühendisleri Odası tarafından uygulanan bu yönetmeliğin amacı, gerek kamu gerekse özel jeoloji mühendisliği hizmetlerinin yeterli düzeyde gerçekleşmesi için;

- a) Serbest Jeoloji Mühendisliği Bürolarının devamlılığını ve gelişmesini,
- b) Bürolar ve bürolarda çalışan Üyeler hakkında sürekli bilgi alınmasını,
- c) Konularına ve yaptıkları işlere göre sınıflanmış bürolar hakkında bilgi verilmesini sağlamaktır.

### TANIM

Madde 2 — Jeoloji Mühendisleri Odası üyesi T.C. uyruklu Jeoloji Mühendisleri tarafından veya sorumluluğunda yasaların gereklerine uyularak açılan bürolar "Serbest Jeoloji Mühendisliği Büroları" dır.

Madde 3 — Türkiye'de 2, madde uyarınca açılmış tüm bürolar Jeoloji Mühendisleri Odasına kayıtlarını

yaptırmakla yükümlüdürler, Bu bürolar "Tescilli Büro" olarak tanımlanırlar.

Madde 4 — Tescilli büronun, Jeoloji Mühendisleri Odasınınca kabul edilmiş olan yeterliliği, bu yönetmelik hükümlerine göre belirlenir,

### BÜBOLABIN TESCİLİ İÇİN ABANILACAK KÖŞTJLLAB

Madde 5 — T.C. Yasaları gereklerine göre kurulmuş Serbest Jeoloji Mühendisliği Büroları aşağıdaki belgelerle başvurduklarında bu belgelere göre tescilleri yapılır.

- a) Büro adı, sahipleri ve sorumlu jeoloji mühendislerinin kimlikleri,
- b) Büronun adresi,
- c) Büro veya sahibinin adı ile Vergi Dairesine kaydedilip, bir vergi hesap numarası alınıp bulunması,
- d) Büro bilgi fiğlerini doldurarak Odaya vermiş, Olması» ;;
- e) Büroda çalışan Jeoloji Mühendislerinin adları» Oda sicil numaraları» görevleri,

f) Büroda çalışan diğer mühendis ve personel adedi ile uzmanlık dalları»

g) Çalışma yaptığı jeoloji mühendisliği alanları,

h) Varsa sondaj makina ve diğer teknik ekipmanın sayı, tip ve kapasiteleri.

Madde 6 — Jeoloji Mühendisleri Odası'ndan tescilli büro bildirimini isteyen kuruluşlara verilmek üzere, Büroların daha önce yapmış oldukları işlere ait iş sahihinden aldıkları belgeleri de Odaya verebilirler.

#### BVROI4ABIN SINIFLANMASI

Madde 7 — Jeoloji Mühendisliği büroları aşağıda yazılı jeoloji mühendislik konularından bir veya daha fazlasına ilişkin etüd, araştırma, proje ve sondaj çalışmalarına göre sınıflanırlar

a) Jeoloji ve uygulamalı jeoloji haritalaması,

b) Maden ve endüstriyel hammaddeler,

c) Petrol arama ve araştırmaları,

d) Yeraltısuyu ve sondajları ile kuyu inşaatı,

e) Mühendislik jeolojisi (inşaat jeolojisi) ve jeoteknik

— Baraj, gölet,

— Tünel,

— Yol ve köprü ayakları

— Liman, rıhtım, dalgakıran, barınak,

f) Temel etüd ve sondajları ile yerinde deneyler»

g) Enjeksiyon işleri»

h) Doğal, afetler, yerleşim alanları, gevre jeolojisi,

i) Kıyı ve deniz jeolojisi, oşinografi, seyir ve hidrografi.

#### TESGtLLt BÜBOLAE

Madde 8 — Jeoloji Mühendisleri Odası'nca gahgma alanları da belirlenerek tescili yapılan bürolar ilan edilir,

ler ve Oda tarafından yıllık "Büro Tescil Belgesi" verilir.

Madde 9 — Tescil edilmiş bürolar, Oda üyeleri ile ilgili yasa, yönetmelik ve Oda Genel Kurul kararlarına uymak zorundadırlar.

Madde 10 — Tescil ve yenileme işlemi yaptırmamış bürolar, büroların yararlanabileceği Oda hizmetlerinden yararlanamazlar, Yasalar gereği büro açmadan serbest jeoloji mühendisliği yapabilecek üyelerin hakkı saklıdır.

Madde 11 — Büro tescil işlemi harç bedeli 500 TL'dir.

Madde 12 — Tescil işlemi her yıl 1-30 Ocak tarihleri arasında yıllık ödenti bedeli olan 1200 TL, Oda Muhabesesine yatırılarak, yenileme işlemi yapılır ve "Büro Tescil Belgesi" yenilenir.

Madde 13 — Büro tescil harcı ile yıllık ödenti miktarı Genel Kurul tarafından saptanır.

Madde 14 — Tescilini yenileyen bürolar, varsa 5, madde içindeki konularda meydana gelen değişiklikleri Odaya bildirir,

Madde 15 — Tescil yenileme işlemi yıl içinde yaptırmayan büroların tescil kaydı silinir, büro tescil işlemi yeniden yapılır,

Madde 16 — Tescilli Bürolar Jeoloji Mühendisleri Odası'nın yayım organlarına verecekleri ilan ücretlerinin %25'inden muaf olurlar.

Madde 17 — Tescilli bürolar, yaptıkları işlerden kendileri sorumludur.

Madde 18 — Bu yönetmelik 28 Şubat 1982 tarihinde yapılan 8, Genel Kurulun kabulü ve Resmî Gazete'de yayım itibarıyla yürürlüğe girer,

Madde 19 — Bu yönetmelik hükümlerini TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Yönetim Kurulu yürütür,

## ODA YÖNEMME EUBUMT HtoROfIOOLOJt MÜHENDtSOÖİ SORUNUNUN ÇÖZÜMÜ AMACIYLA YÖK'E BAŞVURDU

Bu amaçla 25.5.1982 tarihinde "Yüksek öğretim Kurulu" Başkanlığına ve tüm üyelerine, Oda Yönetim Kurulunca gönderilen yazı aşağıda verilmiştir,

### YÜKSEK ÖĞRETİM KURULU BAŞKANLIĞINA

#### AHKARA

Jeoloji Mesleğinin; jeoloji bilimine dayalı olarak doğal kaynakların araştırılması ve değerlendirilmesi amacına yönelik belli bir öğretim ve eğitim programı izlenerek kazanıldığı bilinen bir gerçektir,

Ülkemizde diğer uygulamalı bilim dallarına göre daha genç olan jeoloji mesleğinin eğitimi ilk defa Fen Fakültelerinde Öğretim lisans amacıyla başlanmış, ülke ekonomisinin ihtiyaçları paralelinde gelişen, uygulamaya yönelik jeoloji mühendisliği bölümlerinin açılması gerçektir.

Bugün ülkemizde 10 Üniversitede jeoloji eğitimi yapılmakta ve mezunlarına jeoloji mühendisliği diploması verilmektedir. Ülke ihtiyaçlarına paralel olarak 1970'lerden sonra, İstanbul Üniversitesi, Ankara Üniversitesi, Selçuk Üniversitesi, Ege Üniversitesi, Fırat Üniversitesi Fen Fakültelerinde Jeoloji Öğretim lisans eğitimine son verilmiştir.

Ülkemiz ekonomisinde belirleyici rolü olan doğal kaynakların geliştirilmesinin önemine paralel olarak, jeoloji eğitimi gündeme gelmiş konularında uzmanlaşmak

Üzere gelişmiş birçok ülkeye gönderilen birçok öfretim üyesine©, ülke gerçekleri göionüne alınarak günümüze defin uygulanmakta olan» jeoloji efitim ve öğretim programlan çafdag bigimde saptanmıştır. Buna göre **dünyanın** gegitli Ülkelerinde; jeoloji büimi ve uygulamam ef itimi ve öğretimi yapan Üniversitelerin programlarma paralel olarak, ülkemisdf de jeoloji mühendisiiî ; temel bilimler, temel jeoloji ve uygulamalı jeolojinm konularını igerir gafdaf bir program izieyelmektedir.

Bilindiği gibi jeoloji eğitiminde; matematik, fizikokimya, tasan geometri, teknik resim v.b. temel bilimler içinde; genel jeoloji, stratigrafi, paleontoloji, sedimantoloji, tektonik, mineroloji, petrografi, saha jeolojisi ise temel jeoloji içinde; maden jeolojisi, petrol jeolojisi, hidrojeoloji, mühendislik jeolojisi ise uygulamalı jeolojinin ana bilim dallarını oluşturur,

Kurulunuzun, Üniversiteler ile Tüm Fakültelerinin bölüm ve ana bilim dallarının düzenlenmesine ilişkin bir galgma yaptığı kamuoyuna yansımğ bulunmaktadı. Bu çalışmalar içinde yer alan ve Hacettepe Üniversitesinde eğitimi yapılmakta olan Hidrojeoloji Mühendisliği konusunda, **Odamızca** uzun bir süreden beri yürütölmüş ve sonuçlandırılmış bulunan çalışmalardan elde edilen sonuçların Kurulunuzun bilgilerine sunulmasında yarar görmekteyiz.

Üniversitelerin eğitim **programlarında**, çafdaş jeoloji eğitimin gereği olarak, jeoloji **biliminin** temel jeoloji ve uygulamalı jeolojinin sok sayıdaki uzmanlık alanlarından birisi olarak kabul edilen Hidrojeoloji konusunda, hiç bir ülkede benzeri **görölmeyen** bir uygulama ile ülkemizde suni bir meslek yaratılmış olmaktadır, Oysa, Hidrojeoloji Jeolojinin; genel jeoloji, stratigrafi, paleontoloji\* sedimantoloji, ^ektonik, mineroloji, petrografi, maden jeolojisi, mühendislik jeolojisi vb. gibi konularında olduğu gibi bir ihtisas konusudur.

Söz konusu uygulamanın, ülkemizin kalkınma planının ilke ve hedeflerine uymaması **yansra**» ülkemiz gerçeklerine karşılık verecek alanlarda, ülke ihtiyaçlarını gözetecek bigimde insan yetiştirme ilkesinede cevap veremediği, Odamızın; konuya ilişkin olarak uygulayıcı kuruluşlardan aldığı, ekli belgelerde yer alan görüşlerden de anlaşılmaktadır. Bu durum, ayrıca, Yüksek Öğretim Kanununun, 12, Maddesinde belirlenen, Yüksek Öğretim Kurulu'nun görevleri içinde kalan ilkeler ışığında yeniden ele alınarak, incelenmesi gereken bir nitelik taşımaktadır.

Bu nedenle, Kurulu'nuzca ele alınmış bulunan Fakülte bölümleşmelerinde, Hidrojeoloji mühendisliğinin, jeoloji mühendisliğinin bir uzmanlık dalı olarak düşünölmesi ve ayrı bir meslek disiplini niteliğine kavuşturulmamasının "Yüksek öğretim Kurulu Yasasında yer alan ilkelere ve dolayısıyla ülkemizin gerçeklerine de uygun düieceğine olan inancımızı belirtiyor ve durumu gereği için bilgilerinize sunuyoruz,

Saygılarımızla,,

#### TMMOB JEOLojİ MÜHENDİSLERİ ODASI

- • Odamızoa Hasırılanan ve 6309 Sayılı Maden Yasa&ında» Değişiklik Yapan Yasa Tasarısı Danışma Meclisine Gönderildi

Bilindiği gibi ülkemizde madencilik alanındaki tüm uygulamalar 1954 yılında yürürlüğe giren 0309 (271 ile değişik) sayılı Maden Yasası ile yürütölmektedir. Madencilikle ilgili çeşitli sektörlerde jeoloji mühendisleri tarafından yapılmakta olan jeoloji hizmetlerinin anılan yasada yer almaması üzerine BTK Maden Jeolojisi Komisyonu, Maden Yasasmm jeoloji hizmetleriyle ilişkili yanlarını; ülke gerçekler!» bilim ve teknolojidaki son gelişmeieri de irdeleyerek incelemiştir. Komisyon çalışmaları sonucu; 6300 sayılı Maden Yasasının 82, 33, 48, 44, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 57, 80, 61, 82, 84, maddeleri ile

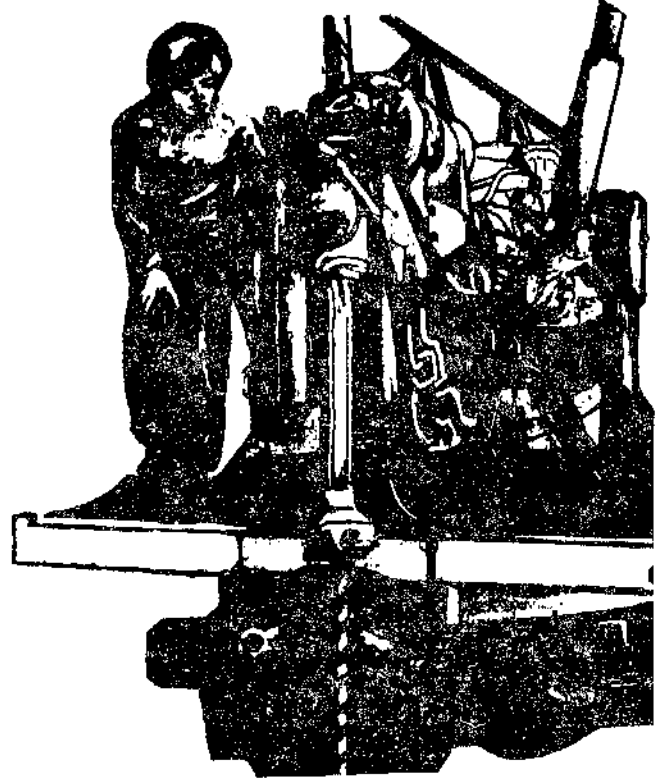
bu maddelere Üişkin mevcut veya yeni eklenecek Keşif ve Tahkikat, Arama Raporu, Arama Raporunun Arza Tatbik, tıletme Hakkı Talebi» Jeoloji Haritası ve Jeoloji Defteri Yönetmeliklerinde gerekli defişiklik ve/veya eklemelerin yapılarak jeoloji hizmetlerinin tanımı ve jeoloji mühendislerinin yetki ve sorumluluklarının belirlebilmesi işin yasa tasarısı oluşturmuştur,

Hazırlamii olduğu Yasa **Tasansı'm** Mayıs ayında MGK'yine, **Damşma** Meclisi Başkanlıf ı ve tüm üyelerine, İlgili Bakanlıklara göndermiştir.

- 6326 Sayü Petrol Yasası'nda Değişiklik Yapacak olan Yasa Tasarısıyla İlişirin Görüşleri\* mız, Mayıs Ayı İpnde Danışma Meclisi İktisadî İşler Komfeyonirtia İletilmiştir.



- TEMEL PROJELERİ
- ZEMİN ETÜDÜ
- LABORATUVAR DENEYLERİ
- TEMEL SONDAJLARI
- JEOLJİK ETÜDLER
- JEOFİZİK ETÜDLER
- JEOSİSMİK ETÜDLER
- HİDROJEOLJİK ETÜDLER
- MADEN SONDAJLARI
- SU SONDAJLARI



KONULARINDA,

LABORATUVAR VE ARAZİ EKİPMANIMIZ,  
MODERN TEKNOLOJİK OLANAKLARIMIZ, 11 YILLIK TECRÜBEMİZ  
VE UZMAN KADROMUZLA HİZMETİNİZDEYİZ.



# TEKAR

TEKNİK ARAŞTIRMA TİCARET LİMİTED ŞİRKETİ

Kennedy Cad. No. 148/1-2 ANKARA

Telefon: 28 23 64 - 26 35 95

PK: 425 KIZILAY - ANKARA

Telex: 43666 OSMN - TR

Telgraf: PETROMETAL - ANKARA

DERGİMİZ

**JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ** NİN

TÜM İLAN HİZMETLERİ

**TAN AJANS**

Reklâmcılık ve Pazarlama  
Hizmetleri Limited Şirketi

TARAFINDAN  
SÜRDÜRÜLMEKTEDİR.

*Adres : İstanbul Cad. Akın 1 Apt. No: 46/1 D.14 Tel. 71 67 81 Bakırköy/İSTANBUL*