

TRAKYA HAVZASI KUZEYİ ORTA EOSEN YAŞLI KUMTAŞLARININ HAZNE KAYA ÖZELLİKLERİ

Nurettin SONEL* ve Aynur (Geçer) BÜYÜKUTKU*

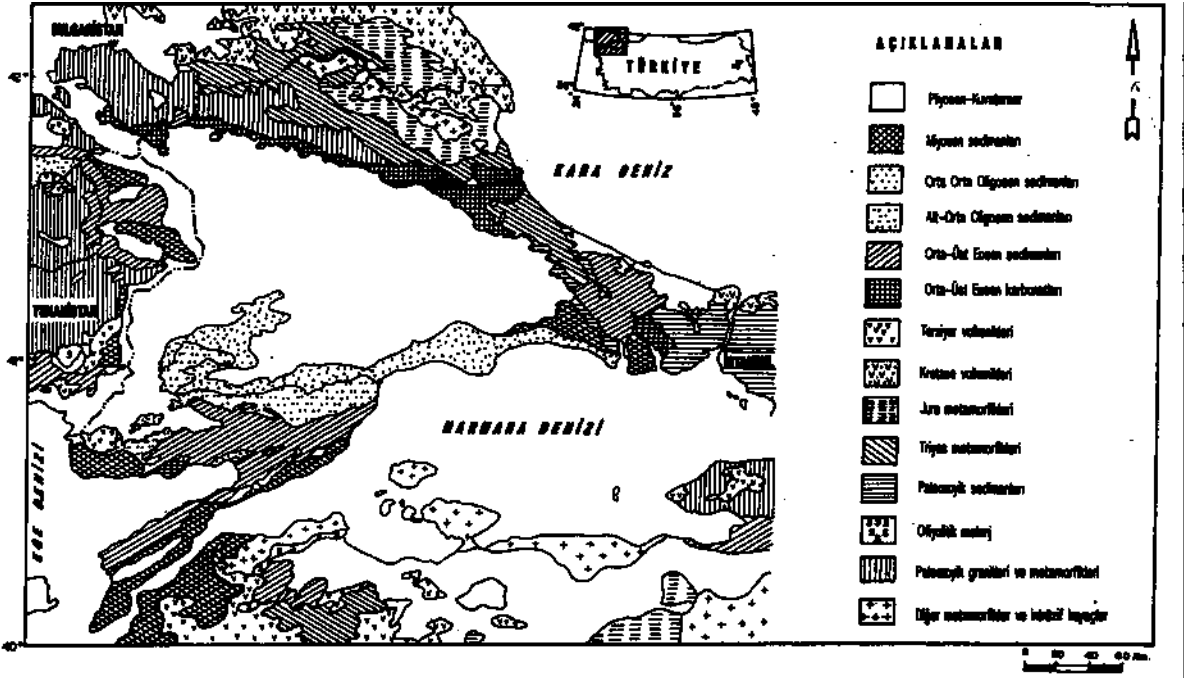
ÖZ. - Trakya havzası kuzeyinde yer alan Değirmencik ve Yeniköy formasyonları üzerinde ayrıntılı sedimantolojik ve sedimenter petrografik incelemeler yapılmıştır. Bu çalışmada kumtaşlarının hazne kaya özellikleri ince kesit, Sonik kuyu loğları, karot ve Taramalı Elektron Mikroskop (SEM) analizleri ile belirlenmeye çalışılmıştır. Yapılan laboratuvar analizleri Değirmencik ve Yeniköy formasyonu kumtaşlarının petrol için hazne kaya özelliği taşıdığını göstermiştir. Petrografik çalışmalar sonucunda karbonat ve feldispat erimeleri ile basınç çözümleri sonucu kumtaşlarında ikincil gözenek alanlarının geliştiği ve buna bağlı olarak diyajenetik kapan oluşumları saptanmıştır.

GİRİŞ

Trakya havzası; batıdan Yunanistan, Bulgaristan ve Rodop masifi, kuzeyden Istranca masifi, Bulgaristan ve Karadeniz, doğudan Marmara denizinin bir bölümü ve İstanbul Paleozoyiği, güneyden Marmara denizi, Saroz körfezi ve Ege denizinin kuzey bölümü ile sınırlanmıştır (Şek. 1, Turgut ve diğerleri, 1991). Trakya'nın çarpışma kuşağında oluşan yay önü havza tipinde ol-

duğu kabul edilmektedir (Görür ve Okay, 1996).

Havzada bugüne kadar Holmes (1961), Kemper (1961), Keskin (1966, 1974), İlhan (1963), Sonel (1982, 1983 a,b), Turgut ve diğerleri (1983), Aksoy (1986), Perinçek (1987), Kasar (1987), Ertürk (1987), Akın (1987), Turgut ve diğerleri (1991) ve Burkan (1992) tarafından tektonik, genel jeoloji, stratigrafi ve petrol jeolojisi konularında çalışmalar yapılmıştır.



Şek. 1- Trakya havzası ve çevresinin basitleştirilmiş jeoloji haritası (Turgut ve diğerleri, 1991).

* Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100, Beşevler, Ankara.

Bu araştırma Babaeski-Ahmetbeyler arasında kalan sahanın kuzeyinde yaklaşık 50 kuyuda yapılmıştır (Şek. 2).

Çalışmalar sırasında kuyulardan alınan sonik ve diploglar ile karot ve kırıntı numuneleri kullanılmıştır. Karot ve kırıntı numuneleri binoküler ve optik mikroskopta incelenerek kumtaşlarının Sedimentolojik ve Sedimenter petrografik özellikleri belirlenmiştir. Petrografi tanımlamaları Folk (1968) a göre yapılmıştır.

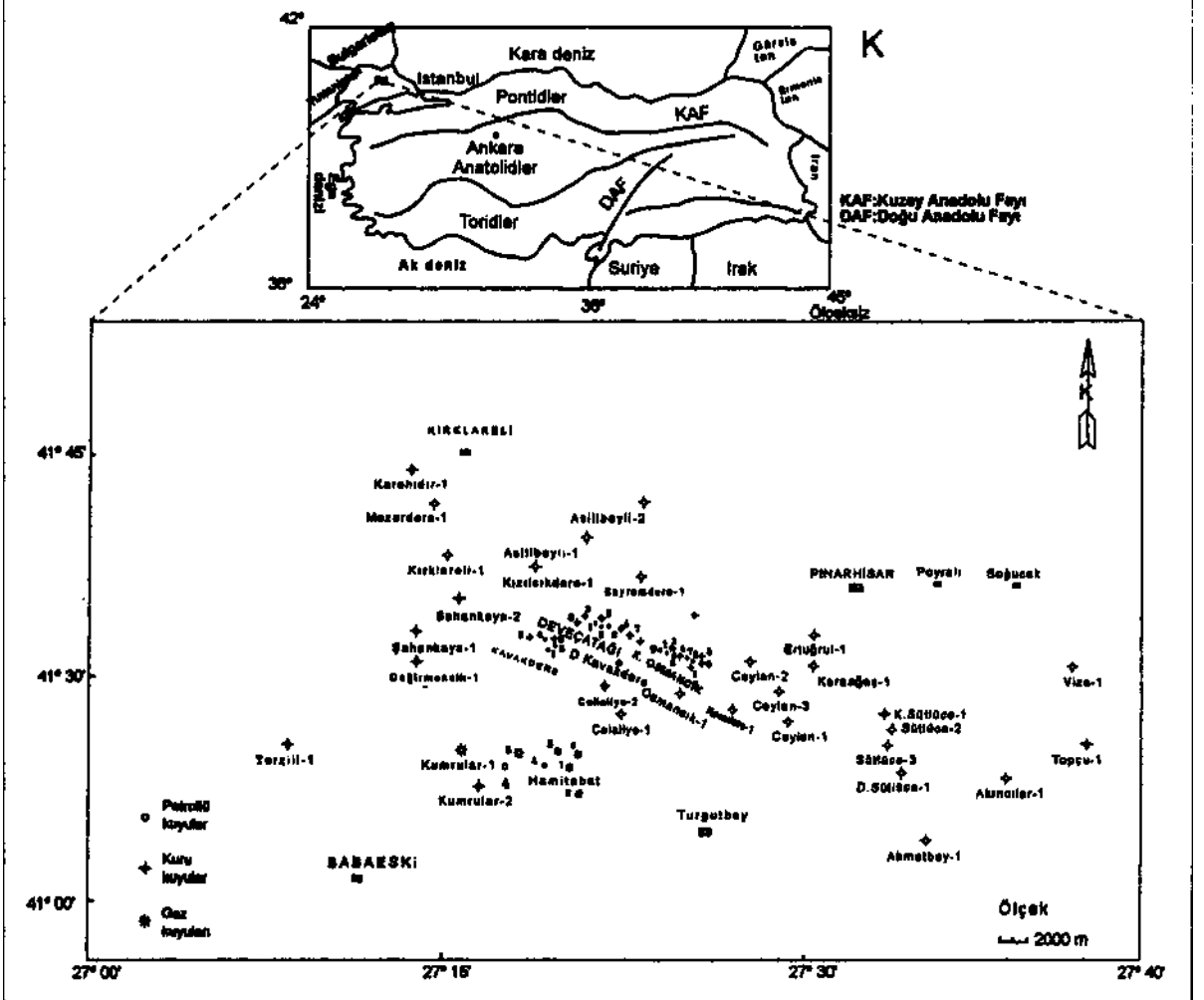
Kumtaşları üzerinde optik mikroskopta mikrometre yardımıyla tane boyu analizleri yapılarak her bir kuyu

için ortalama tane boyu değeri bulunmuştur. Bu değerlerden yararlanarak formasyonların ortalama tane boyu dağılım haritası çizilmiştir.

Sonik kuyu loğlarından kumtaşlarının toplam porozite değerleri bulunarak porozite dağılımı haritası hazırlanmıştır. Porozite değerleri log üzerinde direkt okuma metodu ile yapılmış olup % olarak ifade edilmiştir (Schlumberger, 1986).

ORTA EOSEN KUMTAŞLARININ STRATİGRAFİSİ

Trakya havzası kuzeyinde Paleozoyik-Mesozoyik



Şek. 2- Trakya havzası kuzeyinde açılan kuyuların lokasyon haritası.

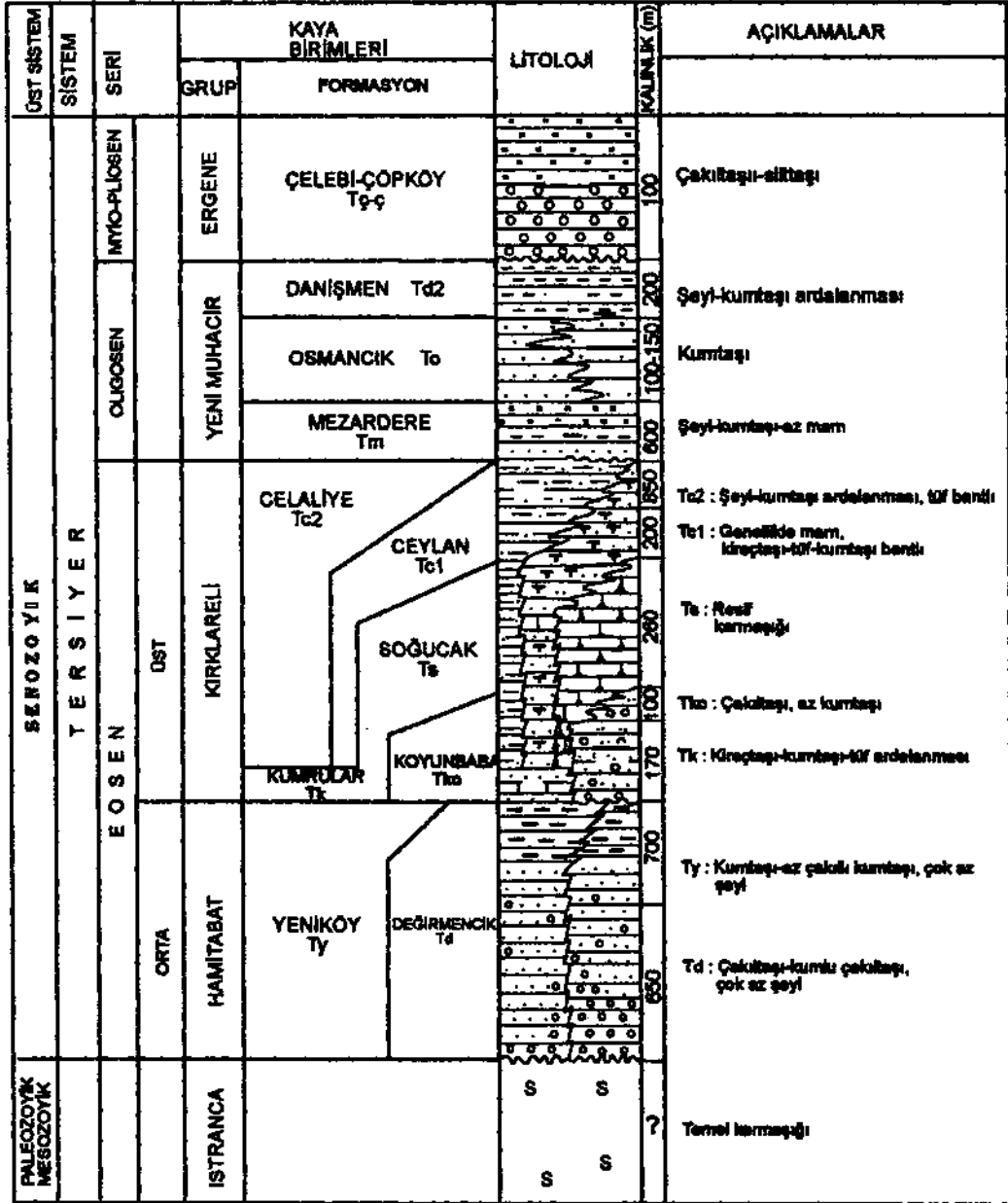
KUZEY TRAKYA KUMTAŞLARININ HAZNE KAYA ÖZELLİKLERİ

temel üzerinde Eosen-Oligosen ve Miyo-Pliyosen yaşlı istifler yüzeyler (Şek. 3).

Havzada genel olarak Tersiyer sedimanter istifi konglomera, kumtaşı, şeyl, marn, killi kireçtaşı, tuf gibi klastikler ile resifal ve derin denizel kireçtaşlarından

oluşmuştur. Havza merkezinde sedimanter istifin kalınlığı yaklaşık olarak 8000-9000 metreye kadar ulaşır (Turgut ve diğerleri, 1983).

Havzada denizin transgresyonunun ancak Orta Eosende başlamış olduğu ve Oligosen ortalarına kadar



Şek. 3- Trakya havzası kuzeyinin litostratigrafi birimleri ve genel özellikleri (Sonel, 1982,1983 a.b; Büyüktutku ve Sonel, 1996).

kuzeye ve kuzey doğuya doğru kademeli bir şekilde devam ettiği, daha sonra da regresif bir şekilde dönüştüğü kabul edilmektedir (Turgut ve diğerleri, 1991).

Hazne kaya açısından önem taşıyan formasyonlar şunlardır;

Değirmencik formasyonu

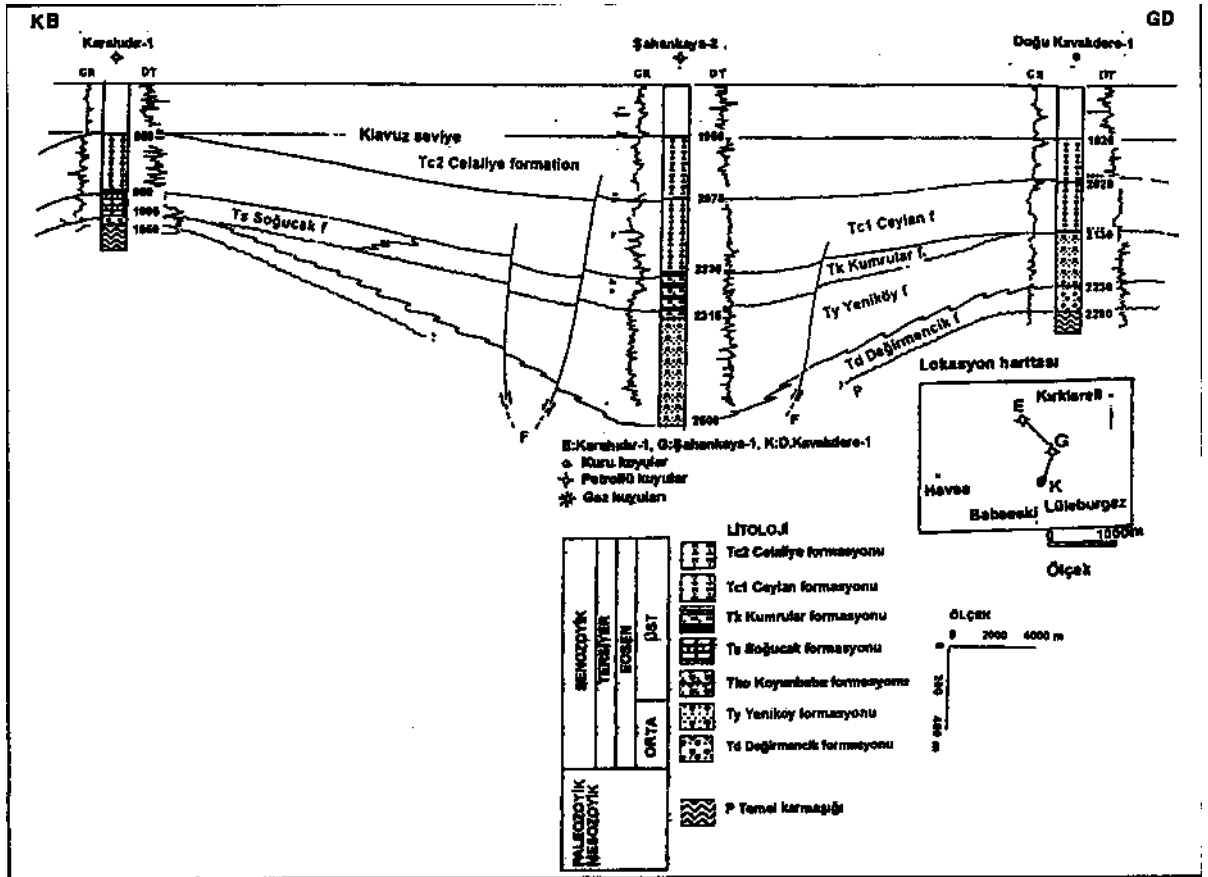
Birim genellikle kumtaşı, çakıltaşı, çakıllı kumtaşı, az detritik kireçtaşı, silt, şeyl ve tüflü istiflerden oluşmaktadır. Birim ilk defa Sonel, (1982, 1983 a,b) tarafından formasyon mertebesinde kullanılmıştır. Formasyonun tip yeri Değirmencik-1 kuyusu civarındır.

Formasyonun genel olarak havza içindeki yayılımı Hamitabat-Kumrular sahasına kadar uzanarak Kırklareli-1, Asilbeyli-1, Kavakdere-5 kuyularının batısı ve

D. Kavakdere-1 Osmancık-1 kuyularının kuzeydoğusu arasında sınırlanır. Değirmencik formasyonunun kalınlığı 75-653 metreler arasında değişir. Kuyu loglarından ve sismik kesitlerden elde edilen bilgilere göre kaynak alanına (Istranca ve Rodop masifleri) doğru formasyonun kalınlığı artar.

Birim temel üzerine uyumsuz olarak gelir (Şek.4). Şekilde log korelasyonunda izlendiği gibi formasyon Karahıdır-1 kuyusu civarında üzerine gelen Soğucak formasyonu ile uyumsuzdur. Korelasyonda birimin yanal ve düşey litofasiyes değişiklikleri ile Yeniköy formasyonuna geçtiği görülmektedir.

Orta Eosen yaşlı Değirmencik formasyonunu oluşturan kumlu çakıltaşı ve çakıltaşlarının genelde kaba bir tane boyu sergilemeleri, yarı köşeli, yarı yuvarlaklaşmış olmaları, kötü-orta derecede bir boylanma sun-



Şek. 4- Şelf ve şelf yamacı ilişkisini gösteren KB-GD doğrultulu litostratigrafi kesiti (Büyüktutku ve Sonel, 1996).

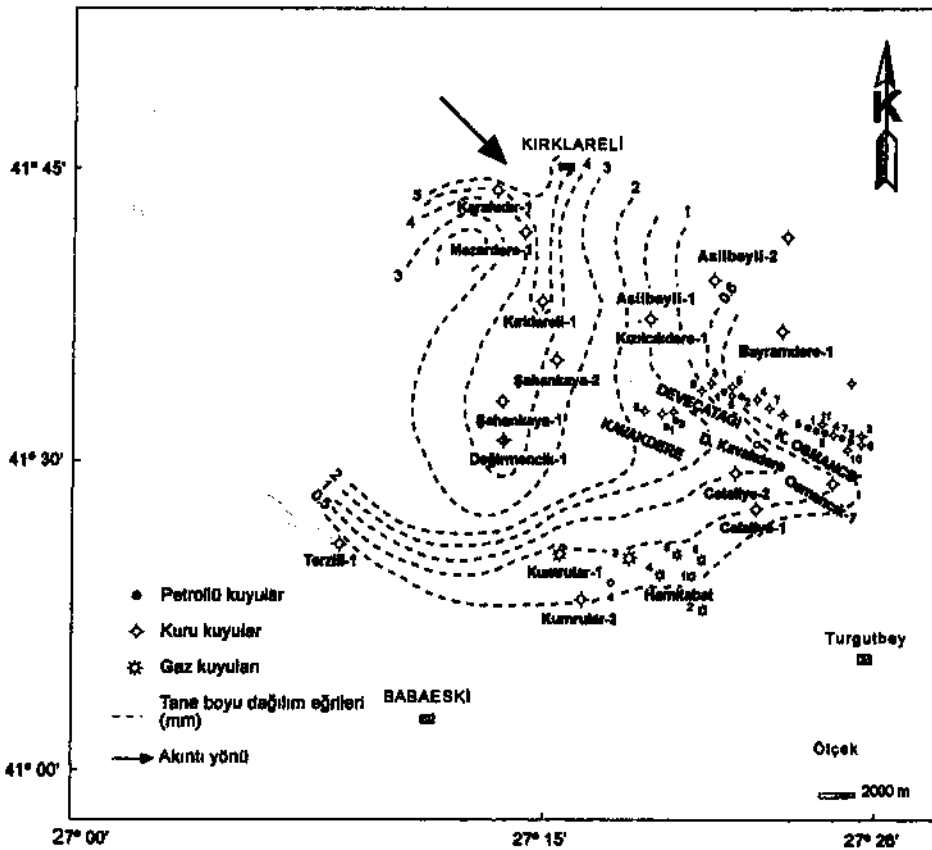
KUZEY TRAKYA KUMTAŞLARININ HAZNE KAYA ÖZELLİKLERİ

maları, sedimenlerin kaynak alana yakın bir ortamda çökeldiğini göstermektedir. Özellikle Değirmencik-1 kuyusu civarında formasyon çökellerinin bir delta oluşturduğu belirlenmiştir. Istranca ve Rodop masiflerinden çok aktif akarsularla taşınan sedimenlerin kaynak alana yakın kısımlarda (Karahıdır-1, Asilbeyli-1, Şahankaya-2 ve Değirmencik-1 kuyuları civarında) akıntının azaldığı alanlarda çökerek bir delta karmaşığı oluşturduğu düşünülmektedir. Formasyonun ortalama tane boyu dağılım haritası kaynağı kuzey-kuzeybatı olan bir akarsuyun etkisini göstermesi bakımından dikkat çekicidir (Şek. 5, Çizelgel.).

Haritada havza içlerine doğru kumtaşlarının tane boylarında belirgin bir azalmanın olduğu izlenmektedir (Şek. 5). Çizilen tane boyu dağılım eğrilerinde bu durum ortama malzeme taşıyan akarsuyun geliş yönünün Orta Eosen'de değişmemiş olmasına rağmen, akıntı rejiminde bir azalmanın olduğunu düşündürür. Şekilde

Çizelge 1- Değirmencik ve Yeniköy formasyonlarının toplam porozite (%) ve ortalama tane boyu değerleri (mm).

Kuyu Adı	Formasyonların toplam porozite değerleri (%)	Formasyonların ortalama tane boyu değerleri (mm)
Karahıdır-1	12	4.5
Mezardere-1	11	4.0
Kırklareli-1	10	4.5
Şahankaya-2	10	3.8
Değirmencik-1	9	4.1
Deveçatağı-3	11	1.6
Doğu Kavakdere-1	10	1.0
Kavakdere-1	9	1.7
Celaliye-2	11	1.0
Celaliye-1	12	0.5
Hamitabat-2	9	-
Hamitabat-6	10	0.35
Hamitabat-8	11	0.30
Kumrular-1	6	0.49
Kumrular-4	6	0.30
Kumrular-2	5	0.25

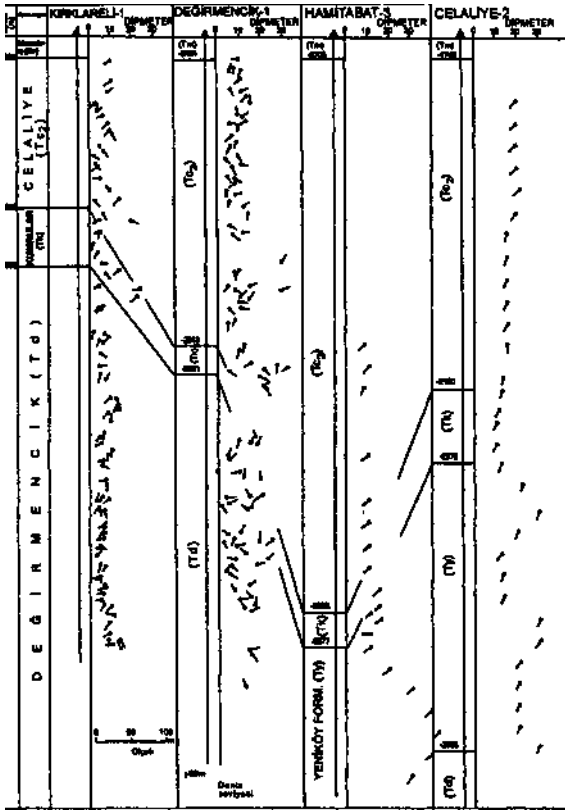


Şek. 5- Değirmencik ve Yeniköy formasyonlarının ortalama tane boyu dağılım haritası.

K-KB'dan gelen akıntı G-GD'ya doğru iki ayrı lob oluşturmuştur. Bütün bu deliller Orta Eosende inceleme alanında Galloway (1975) delta sınıflanmasına göre akarsu baskın lobata (dil veya torba şeklinde) türü bir delta oluşumuna işaret etmektedir.

Şekil 6 da Kırklareli-1, Değirmencik-1, Hamitabat-3 ve Celaliye-2 kuyularından alınan diplog (dipmeter) ve-rileri Değirmencik formasyonu kumtaşlarının bir delta oluşturduğuna işaret etmektedir. Şekilde dip plotlar incelendiğinde Değirmencik kumtaşlarının düşük açılı çapraz tabakalanmalı ve paleoakıntı dağılımının iki yönlü ve karışık olduğu izlenmektedir.

Çalışmalar sırasında hazırlanan kuyu log korelasyonları da yanıl değişiklik kuralına göre bir deltanın varlığını düşündürmektedir (Şek. 4, Geçer, 1994). Şekildeki Log korelasyonunda Değirmencik formasyonunun Yeniköy formasyonu ile yanıl ve düşey litofasiyes



Şek. 6- Kırklareli-1, Değirmencik-1, Hamitabat-3 ve Celaliye-2 kuyularında Dipmeter (eğim) loglarının korelasyonu.

değişiklikleri sunmaları delta rejiminde zaman zaman oluşan değişikliklerin sonucu olmalıdır.

Yeniköy formasyonu

Birim genellikle kumtaşları olmak üzere çok az şeyil, kireçtaşı ve tuf seviyeleri içerir. Formasyona içermiş olduğu *Globorotalia*, *Globigerina lineperta*, *Nummulites atucicus*, *Assilina*, *Discocyclina*, *Miliolidae*, *Textulariidae* fosillerine göre Orta Eosen yaşı verilmiştir. Formasyon havza güneyinde Yeniköy-Kumbağ-Ganos arasında geniş bir yayılım ve büyük bir kalınlık gösterir. Tip yeri Yeniköy olup araştırma sahasında mostra vermez.

Formasyon Asilbeyli-2 ve Bayramdere-1 kuyularının batısından D. Sütüce-1 ve Topçu-1 kuyularının batısına kadar uzanan bir alanda yayılım gösterir. Birimin esas yayılımı havza güneyine doğrudur. Birimin kuyularda izlenen kalınlıkları 28-724 m. arasında değişir.

Temel karmaşık üzerine uyumsuzlukla gelen birim havza kuzeyine doğru Değirmencik formasyonu ile yanıl ve düşey geçişler sunar. Birim havza içlerinde Kumrular formasyonu tarafından, havza kenarlarında ise (Karanıdır-1 kuyusu civarında) Soğucak formasyonu tarafından uyumsuz olarak kapatılır (Şek. 4).

Formasyon derin deniz ortamında çökelmiş yakın-sak türbiditik bir oluşum olarak kabul edilmektedir. Zira incelenen karot örnekleri türbiditik oluşum özellikleri içermektedir. Kuyulardan derlenen karot örnekleri genellikle derecelenmiş, laminalanmalı olup akma yapıları ile kum topçukları ve çapraz tabakalar içermektedir (Şek. 7).

Yeniköy formasyonunu oluşturan kumtaşlarının genelde ince-orta tane boyu aralığı sergilemeleri, yarı köşeli-yarı yuvarlak tanelerden oluşmaları, orta derecede boylanmaları ve iyi derecede petrografik olgunluk sunmaları, çökellerin kaynağa yakın bir ortamda biriktiğini göstermektedir.

inceleme alanında Değirmencik formasyonunun bir delta oluşturmasıyla birlikte bu deltadan türeyen mal-



Şek. 7- Yeniköy formasyonuna ait karotlarda gözlenen akma yapıları (a), kum topçukları (kt) ve çapraz tabakalanmalar (ç) (Kumrular-4 kuyusu, Derinlik: 3070-3074 m).

zemeler havza derinliklerine doğru bulantı akıntılarını ile taşınarak türbidit çökeller içeren Yeniköy formasyonunun oluşmasını sağlamıştır. Yeniköy formasyonu genelde kumtaşı hakimiyetli olup, şeyilli birimlerle ardalı olarak çökelmiştir. Birim gerek litolojik özellikleri, gerekse Kumrular-4, Celaliye-2 kuyularından alınan kumtaşı karotlarında izlenen çapraz tabakalanmalar, düzenli-düzensiz laminalanmalar, kum topçukları, yük kalıpları ve biyoturbasyon izleri ile türbiditik istif özelliği sunar (Şek. 7). Bu özellikleri ile Yeniköy kumtaşlarının Bouma (1962) nın T_a ve T_b bölümlerine karşılık geldiği söylenebilir.

Şekil 4 de kuyu log korelasyonunda Yeniköy for-

masyonunun kanal dolgusu şeklinde olduğu izlenmektedir. Gerçekte bir kanal dolgusunda Gamma Ray (GR) ve Sonik (DT) loğlarda çan şeklinde bir eğri beklenirken formasyon kumtaşı-şeyli ardalı olduğu için dolaylı olarak loğlar silindirik bir görünüm sunmaktadır. Diploglarda kanal dolgusunun karışık bir motif sunduğu izlenmiştir. Bu durum Orta Eosen esnasında havzaya kuvvetli akıntılarla getirilen malzemelerin havza içlerine doğru kanallar vasıtasıyla taşındığının güzel bir işaretçisi sayılabilir.

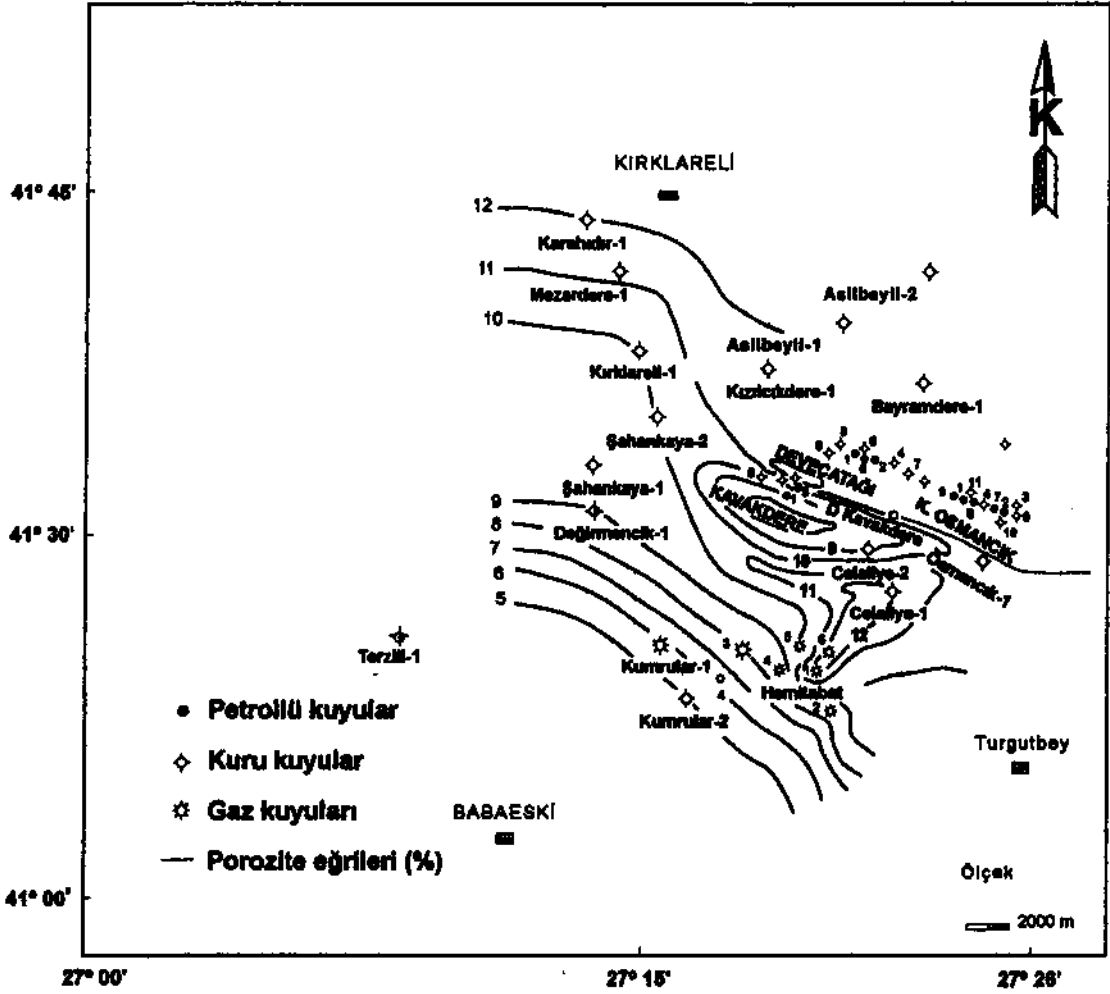
ORTA EOSEN KUMTAŞLARININ PETROGRAFİSİ VE HAZNE KAYA ÖZELLİKLERİ

Değirmencik formasyonu

Değirmencik formasyonu kumtaşları Folk (1968) e göre arkoz ve feldispatik litarenit türündedir. Yapılan petrografi incelemelerine göre Değirmencik formasyonu kumtaşları kötü boylanmıştır. Taneler yarı köşeli yarı yuvarlaktır (Müller, 1964). Kumtaşlarının tane dokanağı ilişkileri iç-dış bükey ve düzdür (Pettijohn ve diğerleri, 1973).

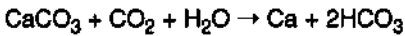
Laboratuvarda kumtaşı karotlarından elde edilen tapa analizlerine göre formasyon ortalama %10 luk bir porozite ile 0.1-10 milidarcy arasında değişen permeabilite değerlerine sahip olup, Sonik loğlarda elde edilen gözeneklilik değerleri % 5-12 arasında değişmektedir (Şek.8, Çizelge 1). Birim Levorsen (1967) hazne kaya sınıflanmasına göre oldukça iyi hazne kaya değerleri sunmaktadır. Sonik loğlardan belirlenen porozite değerlerine göre formasyonun ortalama toplam porozite haritası çizilmiştir. Haritada sıg zonlarda % 12 olan porozite değerinin derin zonlarda artan gömülme derinliği ile birlikte %5 lere kadar düştüğü izlenmektedir.

Kumtaşlarında çözünme etkisiyle oluşacak ikincil porozite gelişmelerinde diyajenetik kapan oluşumları beklenmektedir. Birimde gerek tane gerekse çimento eriyerek ikincil gözenek alanları oluşmuştur, ikincil porozite büyük ölçüde kerojenin olgunlaşması sırasında açığa çıkan CO_2 in etkisiyle feldispatların veya diğer kumtaşı tanelerinin çözünmesi ve kalsit çimentonun erimesiyle oluşan mikro ve makro boşluklardır. Değirmencik formasyonu kumtaşlarıyla aratabakalı şeyllerin



Şek. 8- Değirmencik ve Yeniköy formasyonlarının ortalama toplam porozite dağılım haritası.

bünyesinden bozunma ile birlikte dışarı atılan asitler ile kalsit çimentonun erimesi aşağıdaki denklemlerle gösterilebilir.



Bunlarla birlikte basınç çözünmeleri de tane sıkışmasının yoğun olduğu, erken çimentolanmanın görülmediği veya çimentolanmanın geç geliştiği durumlarda tane dokanaklarında izlenmiştir. Özellikle petrografi çalışmalarında iç-dış bükey tane dokanakları bunun en güzel örneğini teşkil eder.

Yeniköy formasyonu

incelenen petrografik özelliklere göre Yeniköy formasyonu kumtaşları subarkoz, arkoz ve kuvars arenit olarak tanımlanmıştır (Folk, 1968) (Levha I, II). Kumtaşları kötü-orta boylanmalıdır. Taneler yarı köşeli yarı yuvarlaktır (Müller, 1964). Kumtaşı tanelerinin dokanakları iç-dış bükey ve süturlu ilişkiler sunar (Pettijohn ve diğerleri 1973). Kumtaşları taneler arası porozite sergiler (Levha I, II).

Laboratuvarında Yeniköy formasyonu kumtaşı karot örnekleri üzerinde yapılan tapa analizleri porozitenin %4.17-19.49, permeabilitenin ise 0.16-104 mD'dir.

KUZEY TRAKYA KUMTAŞLARININ HAZNE KAYA ÖZELLİKLERİ

arasında değiştiğini göstermiştir. Birimde Sonik loğlardan elde edilen porozite değerleri ise %5-12 arasında değişmekte olup, gerek porozite, gerekse permeabilite değerleri iyi, oldukça iyi hazne kayaya işaret etmektedir (Levorsen, 1967).

Yeniköy formasyonu kumtaşlarının eltron mikroskop analizleri yapılarak, analiz sonuçları kumtaşlarının Sedimenter petrografik özellikleri ile karşılaştırılmıştır. Kumtaşlarının SEM (Taramalı Elektron Mikroskop) analizlerinde kuvars dışı büyümeleri, klorit, Fe klorit ve illit otijenik mineralleri izlenmiştir. Kuvarlardaki dışı büyümeler yer yer silis çimento haline dönüşmüştür (Levha III, şek. 1). Kuvarlardaki dışı doğru büyümelelerin, ilerleyen diyajenetik gelişmeler sonucu oluşan yüksek basınçlardan kaynaklandığı, Fe oksit çimentonunda Fe kloritlerden gelebileceği düşünülmektedir (McDonalds ve Surdam, 1984). Otijenik killer fotoğraflarda tane kaplayıcı ve porozite dolgulayıcı olarak izlenmektedir (Levha III, şek. 2,3,4). ilerleyen diyajenetik gelişmelerle birlikte oluşan otijenik minerallerin taneler arasındaki boşluklara doğru büyümeleri ve tanelerin kırık ve çatlaklarına girmeleri kumtaşlarının gerek gözeneklilik ve gerekse geçirgenlik değerinin azalmasına neden olacaktır (Çubukçu, 1989).

Yeniköy kumtaşları petrografi incelemelerinde ve SEM analizlerinde izlendiği üzere sıkışma, çimentolanma, yeni minerallerin oluşumu, çimento ve tanelerin erimesi, yeniden çimentolanma olaylarını kapsayan karmaşık bir diyajenetik evreye sahiptir. Tüm bu diyajenetik olaylar inceleme alanında diyajenetik kapan oluşumlarının gelişebileceğini göstermektedir.

Yeniköy formasyonu kumtaşlarında karbonat ve feldispat erimeleri ve özellikle iç-dış bükey, grift tane dokanalarında gelişen basınç çözünmeleriyle ikincil gözenek alanlarının geliştiği petrografik analizlerle saptanmıştır. Sonuç olarak organik maddeye doygun Yeniköy formasyonu şeyllerinin gözeneklerinden atılan hidrokarbonun kumtaşlarında yaratılan gözenek alanlarında birikebileceği düşünülebilir.

SONUÇLAR

inceleme alanında yapılan Sedimentolojik ve Sedimenter petrografik özellikler, log korelasyonları, diplog

yorumlarından yararlanarak Orta Eosende akarsu basının özelliğinde lobata türü bir delta oluşumu saptanmıştır. Sonik loğlar ile karot analizlerinden elde edilen porozite ve permeabilite değerlerine göre Değirmencik ve Yeniköy formasyonlarının hazne kaya özelliğinde oldukları belirlenmiştir.

Trakya havzası kuzeyinde Değirmencik ve Yeniköy formasyonu kumtaşlarında Sedimenter petrografik incelemelerde karbonat ve feldispat erimeleri ve basınç çözünmeleri sonucunda ikincil gözenek alanlarının geliştiği ve buna bağlı olarak diyajenetik kapan oluşumları beklenmektedir.

Taramalı Elektron mikroskop analizlerinde saptanan otijenik killer (klorit, Fe-klorit, illit) ile kuvars minerallerinde izlenen dışı büyümelerin taneler arasındaki boşluklara, kırık ve çatlaklara girerek hazne kaya olarak düşünülen birimlerin gözeneklilik ve geçirgenliklerini azaltacakları düşünülmektedir. Dolayısıyla bu mineraller hazne kaya kalitesini olumsuz olarak etkileyecektir.

KATKI BELİRTME

Yazarlar gerekli dataları sağlayan TPAO arama ve araştırma grubu ile elektron mikroskop fotoğraflarının çekimi için Ayla Çubukçu'ya teşekkür ederler.

Yayına verildiği tarih, 19 Şubat 1997

DEĞİNİLEN BELGELER

Akın, E., 1987, Kumtaşlarındaki kuvars diyajenezinin SEM (Taramalı Elektron Mikroskop) incelenmesi ve Trakya Havzası'ndan örnekler: TPAO, Türkiye 7. Petrol Kongresi, 261-269.

Aksoy, Z., 1986, Barbaros-Keşan-Kadıköy (Güney Trakya) arasındaki birimlerin depolanma ortamları: Türkiye 7. Petrol Kongresi, 292-311.

Bouma, A.H., 1962, Sedimentology of some flysch deposits, a graphic approach to facies interpretation: Elsevier Amsterdam, 168s.

- Burkan, K., 1992, Umurca sahası Osmancık formasyonu yeraltı değerlendirmesi: TPAO Rap. no: 2052 (yayımlanmamış).
- Büyükutku, A. ve Sonel, N., 1996, Lithostratigraphie Correlation of the northvest Thrace Basin (Turkey) by using well logs, Integration of information between oil drilling and hydrogeology of deep aquifers, Regional seminar, Proceedings, p. 405-419, Amman, Ürdün.
- Çubukçu, A., 1989, Kuzey Trakya Hamitabat gaz sahasındaki kumtaşı otijenik killerin SEM incelemesi ve diyajenetik evrimdeki yeri: 4. Ulusal Kil Sempozyumu, s. 123-132.
- Ertürk, O., 1987, Takyra Havzası'ndaki beş kuyunun kil minarellerinin incelenmesi: TPAO Rap. no: 1539 (yayımlanmamış).
- Folk, R.L., 1968, Petrology of Sedimentary rocks, 170p., Texas, Hemphills.
- Galloway, W.E., 1975, Process framework for describing the morphologic and Stratigraphic evolution of deltaic depositional systems: In Deltas, Models for Explorations (Ed. by M. L. Broussard), 87-89, Houston Geological Society, Houston.
- Geçer, A., 1994, Log korelasyon teknikleri ve jeolojide kullanımı: Jeoloji Mühendisliği Derg., C, 44-45, s. 102-106, Ankara.
- Görür N. ve Okay, A., 1996, A fore arc Origin for the Thrace Basin NW Turkey: Geol. Rundsch, 85:662-668.
- Holmes, A.N., 1961, Stratigraphy review of Thrace, TPAO Rap. no: 368, (yayımlanmamış).
- İlhan, E., 1963, "1. Bölge Güney Trakya Gaziköy-Mürefte Şarköy sahasının tektonik etüdü". TPAO Rap. no: 293, (yayımlanmamış).
- Kemper, E., 1961, Kırklareli limestone (Upper Eocene) of northern basin im: Deilmann Bergbau GMBH. geological report: 37.
- Kasar, S., 1987, Edirne-Kırklareli-Saray (Kuzey Trakya) Bölgesi'nin jeolojisi, Türkiye 7. Petrol Kongresi, s.281-291.
- Keskin, C., 1966 Microfacies study Pınarhisar reef complex, IÜFF Mecmuası, seri B, c. 31,3-4.
- , 1974, Ergene Havzası kuzeyinin stratigrafisi, Türkiye 2. Petrol Kongresi Teb., s. 137-163.
- Levorsen, A.I., 1967, Geologie of petroleum, Freeman W.H. and Comp., San Francisco p. 499.
- McDonalds, D.A ve Surdam, R.C., 1984, Clastic diagenesis, AAPG Memoir, 37.
- Müller, G., 1964, Methoden der sediment-Untersuchung. Sediment petrologic. Teil-1. E. Schweizerbartsche Verlagbuchhandlung Stuttgart.
- Perinçek, D., 1987, Trakya Havzası renç fay zonunun sismik özellikleri, Türkiye 7. Petrol Kongresi, s. 11-21.
- Pettijohn, F.J; Potter, P.E. ve Siever, R., 1973, Sand and Sandstone: Spring-Verlag, Newyork, 618s.
- Schlumberger, 1986, Log interpretation charts Schlumberger Educational Services, U.SA, p.90.
- Sonel, N., 1982, Sedimentologische und sedimentpetrographische Untersuchungen in Nordteil des Thrakischen Beckens. Communications de la Faculte des Sciences de L'universite d'Ankara, serie cl Geologie, 35-67, Turguie.
- , 1983a, Stratigraphie von Nordteil des Thrakische Beckens, Communications de la Faculte des Sciences de L' Université d'Ankara, serie, cl, Geologie, 90-124, Turguie.
- , 1983b, Aufstellung eines sedimentologischen modells im Nordteil des Thrakische Beckens und seine Erdölmöglichkeiten, Communications de la Faculte des Sciences de L'universite d'Ankara, serie, cl Geologie, 44-72, Turguie.
- Turgut, S., Siyako, M. ve Dilki, A., 1983, Trakya Havzası'nın jeolojisi ve hidrokarbon olanakları: TJK bülteni, 4,35-46.
- , Türkarıslan, M. ve Perinçek, D., 1991, Evolution of the Thrace Sedimentary basin and its hydrocarbon prospectivity: The European Association of Petroleum Geoscientists, EEPG, 415-437.

LEVHALAR

LEVHA-I

Yeniköy formasyonu kumtaşlarının optik mikroskop fotoğrafları

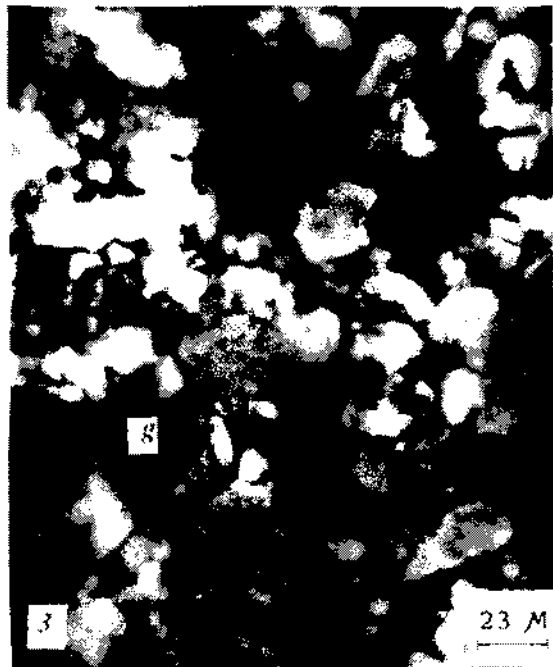
Şek. 1- Subarkoz; Taneler kötü boylanmış, yarı köşeli - yarı yuvarlaklaşmış, çok sık paketlenmiş, iç-dış bükey ve süturlu dokanak ilişkili, orta tane boyunda (Hamitabat-1 kuyusu, Derinlik: 2870 m.)

Şek. 2- Feldispat minerallerinde alterasyonlar ve tanelerin süturlu dokanak ilişkileri gözlenmektedir (Hamitabat-1 kuyusu, Derinlik: 2870 m.)

Şek. 3- Arkoz; Taneler kötü boylanmış, yarı köşeli - yarı yuvarlak, çok sık paketlenmiş, dokanak ilişkileri; düz, süturlu olup, orta tane boyundadır (Hamitabat-2 kuyusu, Derinlik: 3150 m.)

Şek. 4- Tanelerde gözlenen düz ve süturlu dokanak ilişkileri (Hamitabat-2 kuyusu, Derinlik: 3150 m.)

f: feldispat k: kuvars g: gözenek



LEVHA-II

Yeniköy formasyonu kumtaşlarının optik mikroskop fotoğrafları

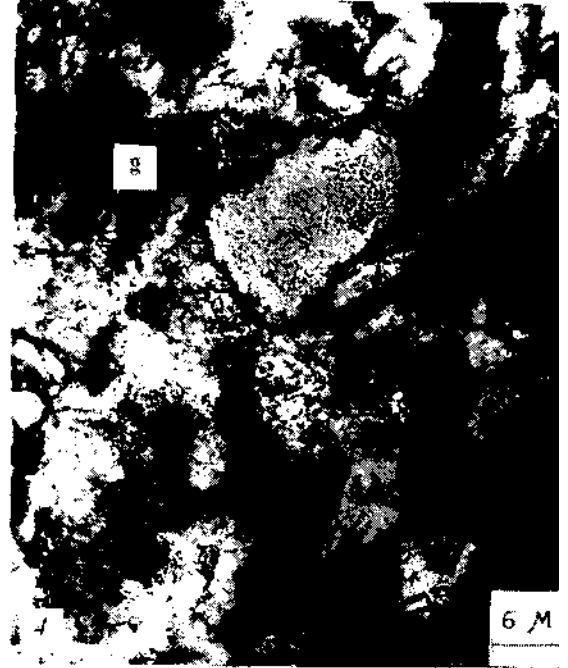
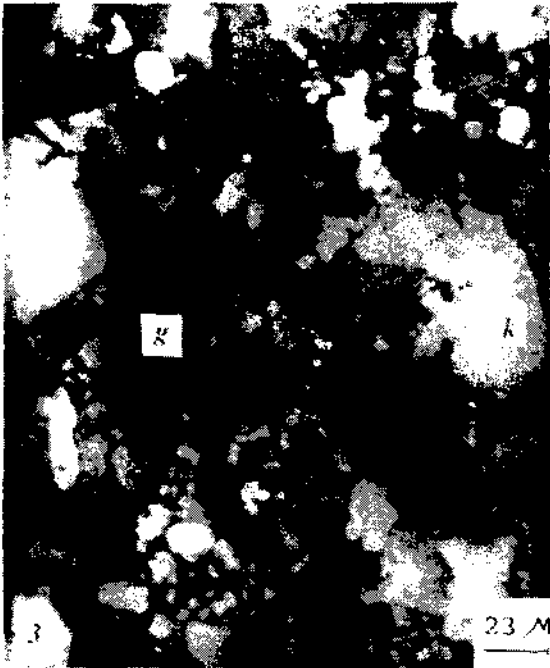
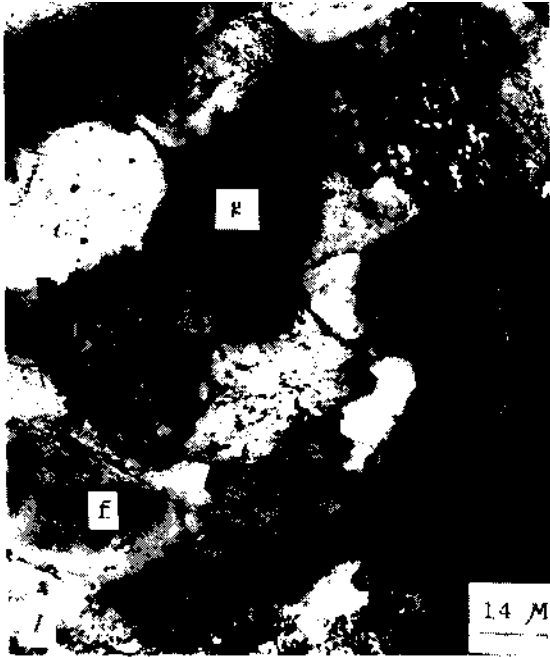
Şek. 1- Arkoz; Kumtaşı taneleri kötü boylanmış, yarı köşeli - yarı yuvarlak, sık paketlenmiş, karbonat çimentolu, dokanak ilişkileri, düz, iç-dış bükey, kaba tane boyunda.

Şek. 2- Tanelerin iç-dış bükey dokanak ilişkileri görülmektedir.

Şek. 3- Arkoz; Taneler kötü boylanmış, yarı köşeli - yarı yuvarlak, sık paketlenmiş, dokanak ilişkileri düz, iç-dış bükey, kaba tane boyunda (1., 2. ve 3. fotoğraflar Hamitabat-3 kuyusu 3090 m. derinlikten alınmıştır.)

Şek. 4- Kuvarsarenit; Taneler orta boylanmış, yarı köşeli - yarı yuvarlak, sık paketlenmiş, karbonat çimentolu, dokanak ilişkileri düz, süturlu, ince-orta tane boyunda (Hamitabat-4 kuyusu, Derinlik: 3070 m.)

f: feldispat k: kuvars g: gözenek



LEVHA-III

Yeniköy formasyonu kumtaşlarının elektron mikroskop fotoğrafları

şek. 1- Gözeneęe doğru gelişen kuvars ve tabakalı kloritler.

şek. 2- Gözenekte gelişen illitler.

şek. 3- Otijenik klorit levhaları.

şek. 4- Gözeneęe doğru gelişen ve tane kaplayan Fe-kloritler (Tüm örnekler Hamıabat-25 kuyusundan alınmıştır.)

k: kuvars i: illit c: klorit d: Fe-klorit

