

# Erzurum - Pasinler, Erzincan - Çayırılı, Kars - Tuzluca, Malatya - Hacılar stratigrafik açınınsama kuyularına ait örneklerin X- Işınları tekniği ile incelenmesi

Investigation of well samples taken from Erzurum-Pasinler, Erzincan-Çayırılı, Kars-Tuzluca and Malatya-Hacilar by X-ray diffraction technique

OSMAN YILMAZ, Hacettepe Üniversitesi, Jeoloji Müh. Böl. Ankara.  
MEHMET ŞENER, M.T.A. Genel Müdürlüğü, Petrol ve Jeotermal Enerji Dairesi, Ankara.

ÖZ : Bu çalışmada Doğu Anadolu'da açılan kuyulardan alınan örnekler üzerinde tümkayaç mineral parajenezleri» kil mineral parajenez ve yüzde dağılımları ile kalsit/dolomit oranları saptanarak bölgedeki olası petrol oluşumlarına ilişkin yorum getirilmeye çalışılmıştır.

İncelenen tüm örneklerde illit, ya çok az yada hiç bulunmamaktadır. Buna bağlı olarak illitin kristallik derecesine dayanarak gömülme diyajenezi hakkında bir yorum yapma olanağı yoktur.

Örnekler içerisinde yer alan kil mineralleri genellikle simektit, klorit ve kaolinittir. Bunların yanında az oranlarda illit, illit-simektit düzensiz karışık katlı kil minerali ve korensit belirlenmiştir.

Erzurum Pasinler havzasındaki Pasinler-2 ve 3 kuyularında bol miktarda bulunan simektit minerali bu bölgede organik maddenin olgunlaşmadığını göstermektedir.

Aynı biçimde, Erzincan-Çayırılı havzasında açılan Neftlik-1, 2, 3 ve 4 kuyularında bol miktarda simektit minerali bulunmaktadır. Bu kuyularda kesilen birimlerdeki organik madde petrole dönüşmemiştir.

Kars-Tuzluca havzasındaki Tuzluca-1 kuyusundan alınan örnekler üzerinde yapılan kil mineralojisi çalışmalarına göre bu kuyuda henüz diyajenezini tamamlamamış seviyelerde son bulmuştur.

Malatya-Darende havzasında açılan Hacılar-5, 6 ve 7 kuyularında daha önceden belirlenen bindirme bu çalışma ile de ortaya konmuştur. Bu kuyularda yapılan kalsit/dolomit yüzde belirleme çalışmaları verilerine göre hazne kaya olabilecek seviyelerin bulunduğu söylenebilir. Bu bölgede daha ayrıntılı çalışmalara yeniden başlanmalıdır ve ana kayanın ne olduğu belirlenmelidir.

ABSTRACT : This work is carried on samples taken from wildcats drilled in Eastern Anatolia. The following analyses have been done on these samples : whole rock paragenesis, clay mineral paragenesis and its distribution, and calcite/dolomite ratio- From these results we tried to interpret the origin of petroleum.

Illite is very rare or absent in all the investigated samples, so that we could not find the relationship between illite crystallinity index and burial diagenesis.

The most abundant clay minerals are smectite, chlorite and kaolinites. The minor minerals are illite, disordered illite-smectite mixed layer clay minerals and corrensit.

There are smectites in all the investigated samples of Pasinler-2 and 3 wildcat wells which are drilled in the Erzurum-Pasinler basin. These results show that organic maturation is not reached in these levels.

Similarly, there is smectite in all the investigated samples of Neftlik-1, 2, 3 and 4 wildcat wells which are drilled in the Erzincan-Çayırılı basin. These results also show that organic maturation is not reached in these levels.

The clay mineralogical composition of samples of Tuzluca-1 wildcat well which is drilled in Kars-Tuzluca basin shows that burial diagenesis is not completed in these levels-

Samples taken from Hacilar-5, 6, and 7 wildcat wells which are drilled in the Malatya-Darende basin show that there is a thrust fault in this area. This result is also confirmed by other geological investigations. There are possible levels of reservoir rocks in all the investigated drillholes as indicated by calcite/dolomite ratios-

## GİRİŞ

İncelenen havzalar, Erzurum-Pasinler, Erzincan-Çayırılı, Kars-Tuzluca ve Malatya-Darende havzaları olup bu havzalarda açılan toplam 15 kuyudan aşağıdaki 10 adedinin karot ve kırıntıları incelenmiştir. (Şekil 1).

1. Erzurum-Pasinler havzası (Pasinler-2 ve 3 kuyuları)

2. Erzincan-Çayırılı havzası (Neftlik-1, 2, 3 ve 4 kuyuları)

3. Kars-Tuzluca havzası (Tuzluca-1 kuyusu)

4. Malatya-Darende havzası (Hacilar-5, 6 ve 7 kuyuları).

Bu çalışmada adı geçen kuyulara ait 184 adet karot ve kırıntı örnekleri üzerinde tümkayaç mineral parajenez-

İeri, kil mineral parajenez vt yüzde dağılımları ile kalsit/dolomit oranları saptanarak olasü petrole ilişkin yorum getirilmeye çalışılmıştır.

#### GENEL JEOLJİ

Çalışma laboratuvar ağırlıklı olduğu için ele alınan havzaların jeolojik özellikleri özetlenerek verilmiştir. Erzurum-Pasinler Havzası

Havzanın yakın yöresinde Paleozoyik yaşlı temele ait yüzeylenmeler yoktur- Havza temelinde peridotit, gabro, dolerit, bazalt ve Üst Kretase yaşlı sedimanter kayaç blokları içeren ofiyolitli melanj bulunmaktadır. Bu birim üzerine uyumsuz olarak Eosen yaşlı genellikle detritik karakterli sedimanlar içeren Bulkasım formasyonu gelmektedir. Andezitik bir volkanizma ile son bulan Eosen yaşlı birimle, üzerine Oligosen yaşlı Ostracoda'lı şeyller gelmektedir. Hidrokarbon kokulu bu birim üzerine Burdigaliyen yaşlı biyosparit ve biyomikritik kireçtaşlarından oluşan Haneşdüzü formasyonu ile kireçtaşı-marn ardalıncalı Mescitli formasyonu gelmektedir, Karbonatların hakim olduğu bu birim üzerine uyumsuz olarak Tortoniyen yaşlı Leda'lı marnlar gelmektedir. Bunları takiben alkali olivin bazaltlar ile traktitik lavlarla yanıl geçişli, Messiniyen yaşlı Ketvan formasyonu izlemektedir. Konglomera, kumtaşı ve killi kayaçlardan oluşan bu birim üzerine uyumsuz olarak Üst Pannoniye yaşlı Horasan formasyonu gelmektedir. Kumtaşı, ve marn içeren bu formasyon Kuarterner'e ait kaim bir alüvyonla örtülmektedir (Pelin ve diğ., 1980). Erzinean-Çayırh Havzası

Erzinean ilinin doğusunda yer alan havzada en yaşlı kayaçları Üst Jura-Alt Kretase yaşlı kireçtaşları teşkil etmektedir. Bu kireçtaşları üzerine uyumsuz olarak Eosen yaşlı kumtaşı, konglomera, şeyi ardalıncalı tüfit ve kireçtaşı arakatlı birim gelmektedir. Havzada geniş yüzeylenmeler veren Miyosen yaşlı formasyonlar kısa mesafelerde

fasiyes değişikliği göstermektedir. Buna göre bu zaman aralığında Tercan, Vartik, Engice, Balıklı, Yayla ve Dumanlı formasyonları Burdigaliyen yaşlı olarak ayrılmışlardır. Bunların üzerine uyumsuz olarak Orta ve Üst Miyo-sen yaşlı kömür arabantları içeren konglomera, kumtaşı ve kiltası ardalıncalı Neftlik formasyonu gelmektedir. 1500 m kalınlığına sahip bu formasyon üzerinde Pliyo-sen yaşlı Aşağı Tolos formasyonu yer almaktadır. (Demirmen, 1965).

#### Kars-Tuzluca Havzası

S-S.C.B. sınırına yakın olan havzanın muhtemelen Üst Kretase yaşlı ofiyolitli melanj teşkil etmektedir. Bu temel üzerine uyumsuz olarak Oligosen yaşlı Güngörmez formasyonu gelmektedir. Konglomera ve marnlardan oluşan bu birim üzerine uyumsuz olarak Üst Pannoniye yaşlı Hadımlı formasyonu gelmektedir. Linyit arabantlı konglomera, kiltası ve kumtaşı ardalıncalımsından oluşan bu birim üzerine Üst Dasiyen yaşlı Türabi, Kağan, Kızılkaya ve Çinçavat formasyonları gelmektedir. Konglomera-kumtaşı ardalıncalı ile son bulan Pliyo-sen yaşlı seriler üzerine kiltası, jips ve tuz ardalıncalımsından oluşan Tuzluca formasyonu gelmektedir (Eşder, 1968).

#### Malatya-Darende Havzası

Malatya ilinin kuzeybatı kesiminde yer alan havzada Üst Permiyen yaşlı detritik kireçtaşları temeli oluşturmaktadır. Bu birim üzerine Üst Jura-Alt Kretase yaşlı masif kireçtaşları gelmektedir. Bu birimler üzerine bindirme ile gelen ofiyolitli seriyi takiben Senomaniyen yaşlı masif kireçtaşları ile bunların üzerine uyumsuz olarak gelen Kampaniye yaşlı kalkarenit-marn-killi kireçtaşı ardalıncalımsı bulunmaktadır. Bu birimler üzerinde değişik noktalarda küçük mostralı veren konglomera, kumtaşı içeren Paleosen yaşlı birim yer alır. Bu birim üzerine uyumsuz olarak Lü-tesiye yaşlı kireçtaşı, kumtaşı ardalıncalı birim, onunda üzerinde Neojen yaşlı kumtaşı, marn ve kireçtaşı ardalıncalı Gürün serisi ve göslel kireçtaşları yer almaktadır (Akkuş, 1963).

#### ÇALIŞMA YÖNTEMİ

##### Örneklerin Alımı

Yukarıda değinilen bölgelerde açılan toplam 15 kuyudan 10 adedinden derlenen karot ve kırıntılar örneklerimizi teşkil etmektedir. Çalışmalarımızda kullanılan örnekler M.T-A. Genel Müdürlüğü Petrol ve Jeotermal Enerji Dairesi tarafından, laboratuvar olanakları ise Hacettepe Üniversitesi Yer Bilimleri Enstitüsü tarafından sağlanmıştır. Tüm kuyulardan alınan karot ve kırıntıların toplamı 184 adettir.

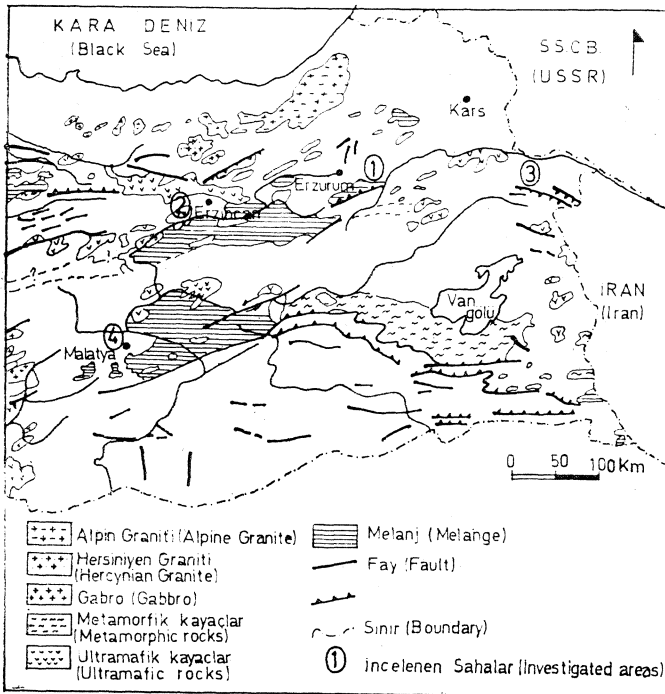
##### Öğütme

Alman örneklerin yaklaşık 30-50 g lık kısımları alınarak öğütücüde 30 sn öğütülmüştür. Toz hale getirilen örnek, torbalanarak X-ışınları difraktogrammin çekilebilmesi için hazır hale getirilmiştir.

##### Tümçayaç XRD Diyagramı Çekimi

Örneklerin mineral parajenezi belirlemelerinde X-ışınları kırınımı yöntemi kullanılmıştır. Philips-PW 1140/00 difraktometresi ile yapılan XRD diyagramı çekimleri, her defasında aşağıdaki koşulları sağlamak sureti ile gerçekleştirilmiştir :

CuK a ışması (X)	: 154 Å, Ni süzgeç,
Tüp akım ve gerilimi	: 18 mA-40Kv,
Duyarlık	: 4-10 <sup>2</sup> -1.103
Goniometre (2θ)	: 2°/dak.



Şekil 1. İnceleme sahalarını gösterir harita.  
Figure 1. Location map of investigation areas.

bu şartlar altında yapılan XRD diyagramı çekiminden sonra\* örneği oluşturan tümkayaç mineral parajenezleri saptanarak gerekli görülen örneklerden kil boyu mineral ayırma işlemine gidilmiştir.

#### Kil Boyunda Ayırma

Çalışmalar tartımlı yürütülerek, örnek içerisindeki karbonat ve karbonat dışı mineral yüzdeleri saptanmıştır (Şekil 2). Bu amaçla öğütülmüş toz örneğin 20 g lik kesimi % 10 luk HCl etkisine tabi tutularak karbonat mineralleri atılmıştır. HCl etkimesi olmayan karbonat dışı mineraller kurutulup tartılarak karbonat mineral yüzdeleri saptanır. Kurutulan örnek karıştırıcıda bir süre karıştırılarak santrifüj işlemine geçirilir. Bu işlem örnek süspansiyon hale gelene kadar en az üç kez tekrarlanır. Süspansiyon hale gelen örnek Stoke yasası uyarınca kil boyutundan daha büyük tanelerin çökmesi için gerekli olan 3 saat 20 dakika süresince çökmeye bırakılır. Çöken kesim kil boyu artık olarak torbalanır. Süspansiyon kesim tekrar santrifüjlenerek (4200 devir/dak. da 20 dak.) santrifüj gödelerinin tabanına çökelen örnek alınarak: kilboyu mineraller olarak 20 mikelik şişelere yerleştirilir. Birçok kez yapılan yıkama ve santrifüjlemeye karşın kararlı süspansiyon vermeyen örneklerde kil fraksiyonu ya çok azdır ya da hiç yoktur, bu tip örnek/örnekler atılabilir. Organik madde içeren örnekler, gerekli görülürse %10'luk  $H_2O_2$  ile 60°C sıcaklıkta işleme tabi tutulabilir.

#### Plaketlerin Hazırlanması

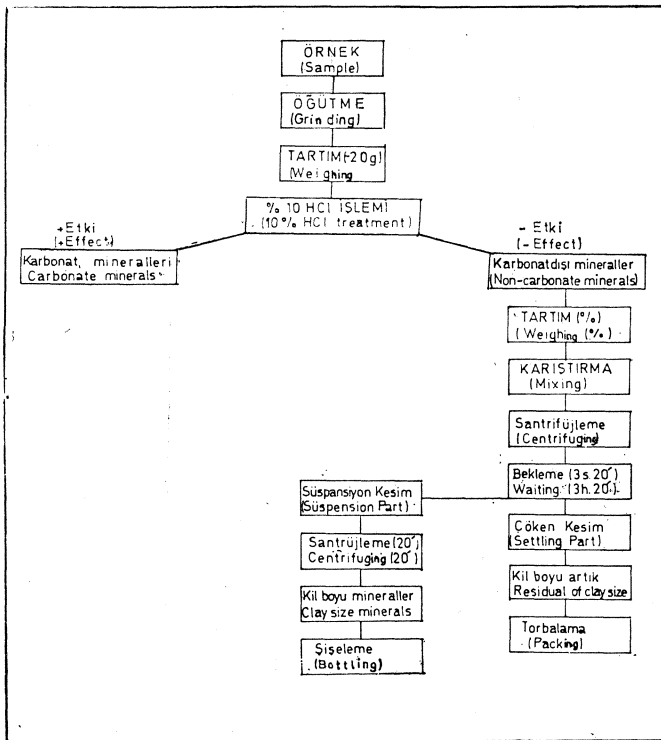
Kil boyu fraksiyonundaki kil minerallerini belirlemek için bir örneğin yönlenmiş üç preparatından itibaren normal (N-), etilen glikollü (G-) fırınlanmış (F-) ve hidra-

zinli (H-) olmak üzere dört ayrı çekim yapılır. Özellikle ince kesit lamaları üzerine düzenli olarak kil süspansiyonundan yaymak sureti ile hazırlanan preparatlar yeterli olmakla birlikte, deneysel hataları en aza indirmek ve aynı çekimlerden itibaren illit kristallik derecesini ölçebilmek amacı ile oluklu cam lameller kullanılmıştır. 3 cmx 4.5 cmx0.1 cm boyutlarındaki cam lamaların orta kısmın-

MİNERAL (Mineral)	7Å	10Å	12Å	14Å	17Å
KAOLİNİT (Kaolinite)	N G	H			
İLLİT (Illite)		T G N			
KLORİT (Chlorite)	N (002)				
SİMEKTİT (Mg <sup>++</sup> ) (Smectite)		F		N	G
VERMİKÜLİT (Mg <sup>++</sup> ) (Vermiculite)	N (002)	F		N G	
SEPIYOLİT (Sepiolite)		F	N G		
ATAPULJİT (Atapulgite)		N G			
10-14 <sub>C</sub>			T G N		
10-14 <sub>V</sub>		F	N G		
10-14 <sub>S</sub>		F	N	G	
14 <sub>C</sub> -14 <sub>V</sub>			F	N G	
14 <sub>S</sub> -14 <sub>C</sub>			F	N G	
14 <sub>S</sub> -14 <sub>V</sub>		F	N G		

Şekil 3- Düzenli ve karışık katmanlı Mİ minerallerinin değerlendirme çizelgesi.

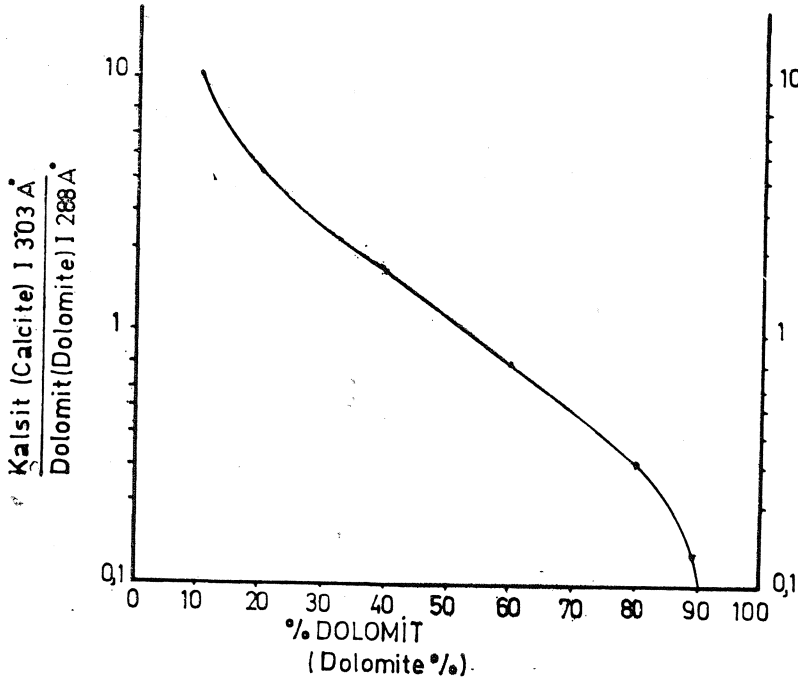
Figure 3. Diagram of regular and mixed-layer clay minerals determination.



Şekil 2. Kil Ayırma akım şeması.

Figure 2. Diagram of clay minerals separation.

da 1 cm x 3 cm x 50 mm boyutlarındaki oluk, Weber ve Larque'nin (1975) belirttiği gibi, kil minerallerinin yönlenmesini sağlamak amacı ile kil çamuru ile sıvanmıştır. N-difraktogramlar, açık havada kurutulmak sureti ile hazırlanan preparatlardan itibaren, 2θ : 3°-30° arasında; G-difraktogramlar, N-difraktogramları çekilmiş preparatların etilen glikol buharında en az bir gece bekletildikten sonra 2θ : 3°-18° arasında; F-difraktogramlar preparatlar 490°C de 4 saat fırınladıktan sonra 2θ : 3°-18° arasında ve H-difraktogramlar ise preparatlar hidrazin monohidrat buharında bir gece bekletildikten sonra 2θ : 3°-18° arasında yapılan çekimlerle elde edilir. Yönlenmiş preparatlara uygulanan bu işlemler kil minerallerinin



Şekil 4. Kalsit-dolomit oran diyagramı (Tennant ve Berger, 1957).

Figure 4. Diagram of calcite-dolomite ratio (Tennant and Berger, 1957).

(001) yansımalarında yer değiştirmeler ortaya çıkardığından N-, G-, F- ve H-difraktogramları karşılaştırmak sureti ile mineral türlerini belirleme olanağı vardır (Şekil 3).

#### Kalsit/Dolomit Oran Belirlemesi

İnceleme örneklerindeki dolomit minerali sistematik olarak XRD yöntemi ile aranmıştır. Özellikle %90-100 arasında karbonat minerali içeren örneklerde, Tennant ve Berger (1957) yöntemine göre kalsit/dolomit oranları aşağıdaki şekilde saptanmıştır (Şekil 4) :

%90-100 arasında karbonat minerali içeren örneklere ait difraktogramlarda kalsitin 3.03°A luk piki ile dolomitin 2.88°A luk pik yükseklik oranları şekil 4 de verilen diyagram üzerinde oordinata yerleştirilerek, bu noktadan absise çizilen paralel doğrunun eğriyi kestiği noktadan absise inilen dikmenin ayğındaki değer dolomit yüzdesini vermektedir.

#### KUYULARIN İNCELENMESİ

##### Erzurum-Pasinler Havzası

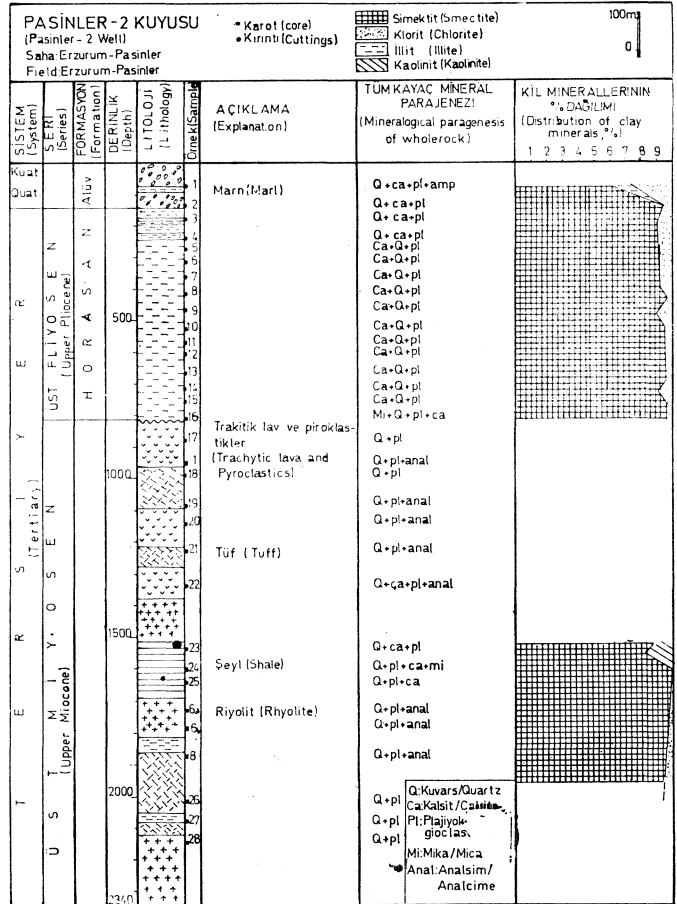
Bu havzada açılan Pasinler-L 2 ve 3 kuyularından, Pasinler-1 kuyusu gerek derinliğinin az oluşu ve gerekse diğer kuyularla litolojik benzerlik göstermesi nedeni ile incelenmemiştir.

Pasinler-2 Kuyusu : 2340-7 m derinliğe sahip bu kuyuya ait kuyu loğu ve inceleme sonuçları şekil 5'de görülmektedir. Şekilde yer alan litolojik sütunu Pelin (1970) den alınmıştır.

Yapılan tüm kayaç XRD çekimlerine göre, Horasan formasyonunda kuvars, kalsit ve plajiyoklas mineralleri, alt seviyelerde ise bunlara ilaveten analsim minerali belirlenmiştir.

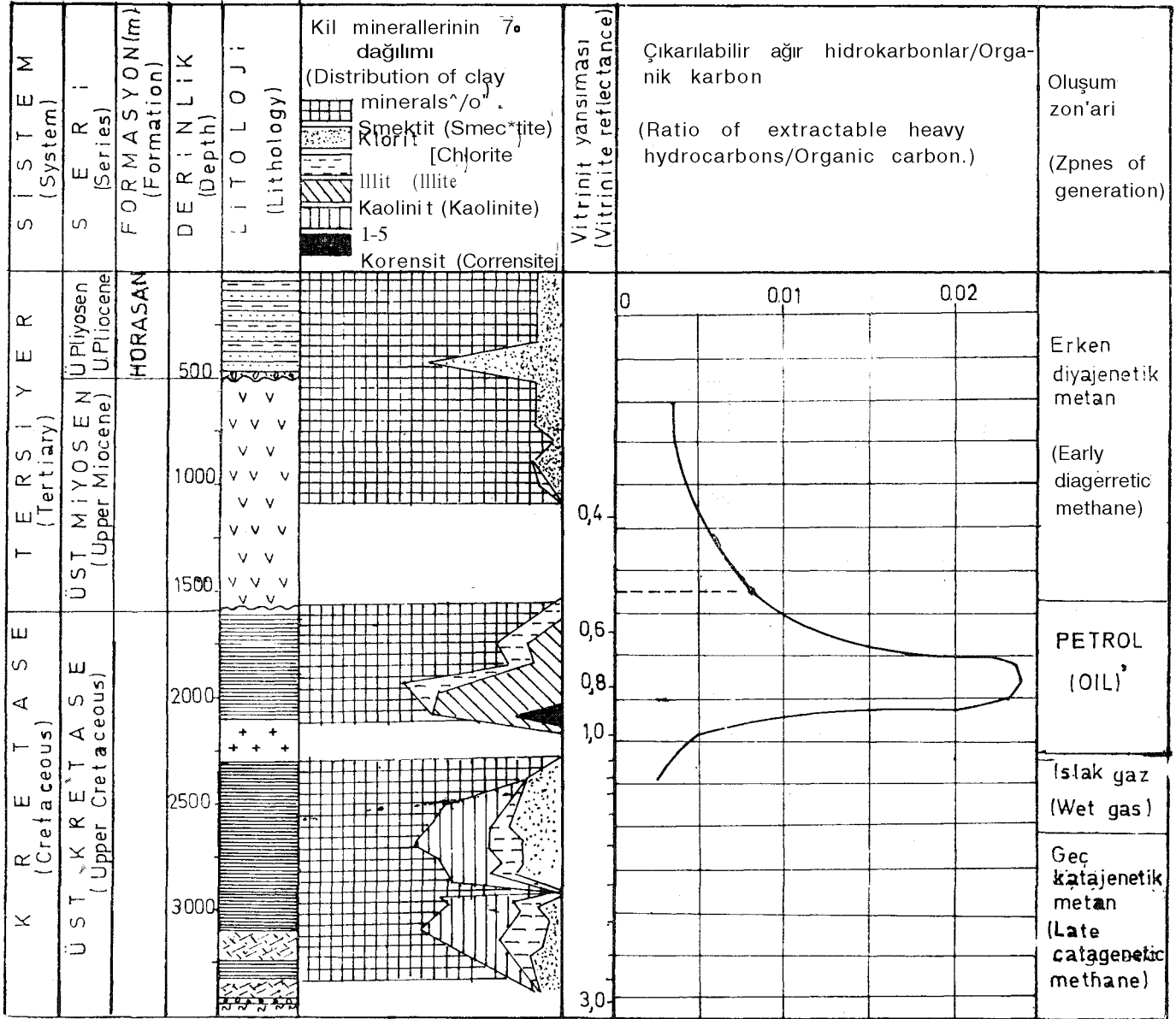
Örnekler üzerine yapılan kil boyu mikromineralojik analizlere göre, kil minerallerinin bu kuyudaki dağılımları :

Simektit : İncelenen örneklerin tümünde yer alan bu mineral, 1700-1800 m leri arasında kaybolmakla birlikte 1800 m den sonra tekrar gözlenmektedir.



Şekil 5. Pasinler-2 kuyu loğu ve inceleme sonuçları.  
Figure 5. Composite log of Pasinler-2 wildcat well and investigation results.





Şekil 7. Pasinler-3 kuyusundaki kil minerallerinin dağılımları ve vitrinit yansınma değerleri.

Figure 7. Distribution of clay minerals and vitrinite reflectance values of Pasinler-3 wildcat well.

Smektit : Tüm örneklerde egemen mineraldir.

Klorit : Mg-klorit karakterinde olup, 8 adet örnekte gözlenmiştir.

İllit : Eser oranlarda tüm örneklerde gözlenmiştir.

Neftlik-4 Kuyusu : Ponsiyen ve Burdigaliyen yaşlı birimlerde 2050 m derinliğe ulaşan kuyuya ait kuyu loğu ve inceleme sonuçları şekil 11'de verilmiştir. Şekilde görüldüğü gibi, tüm kayaç mineral parajenezleri; kuvars-kalsit-klorit, anhidrit-kalsit, kalsit-kuvars olarak belirlenmiştir.

Smektit : Tüm örneklerde gözlenmektedir.

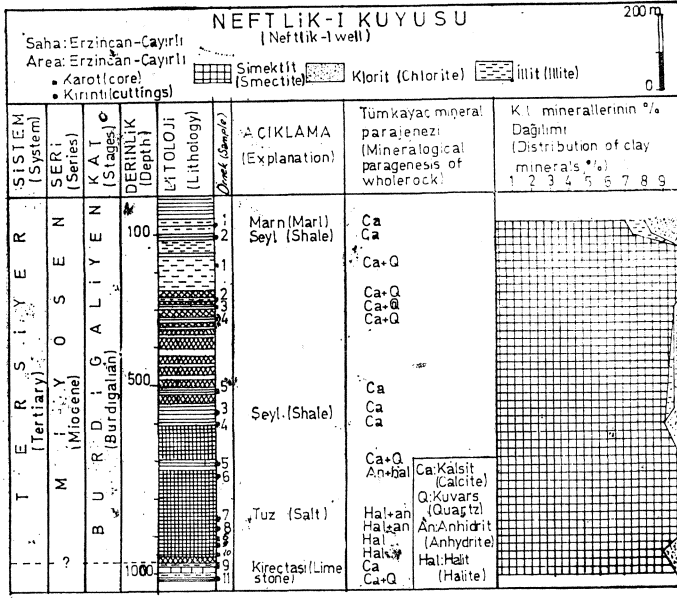
Klorit : Mg-klorit karakterinde olup tüm örneklerde gözlenmektedir.

İllit : Eser oranlarda tüm örneklerde saptanmıştır.

Yukarıda değinilen 4 kuyuda gözlemlendiği gibi evaporitik

kayaçların çökeline elverişli ortamda kalın tuz yatakları oluşmuştur. Kuyu çalışmaları esnasında jips olarak nitelendirilen kayaçların tümü X-ışınları incelemelerinde anhidrit olarak belirlenmiştir. Ayrıca Neftlik-1 kuyusunun 1010 m den sonra karbonatlı serilere girmesi nedeni ile ayrı bir formasyona girildiği düşünülmektedir. Bu kuyularda belirlenen kil mineralleri, evaporitik kayaçlarla eş zamanlı oluşmuşlardır. Belirlenen kil mineralleri, detritik, neoformasyon ve transformable (ayrışmış) kökenlidirler.

Baysal ve Ataman (1980), Sivas-Zara sülfat serilerindeki kil minerallerinin detritik, neoformasyon ve transformable (ayrışmış) kökenli olduklarını ve evaporitik ortamda çökeldiklerini belirtmişlerdir. Yazarlar ayrıca kil minerallerinin karasal bozunma ve taşınma sonucu oluştuğunu



Şekil 8. Neftlik-1 kuyu loğu ve inceleme sonuçları.  
Figure 8- Composite log of Neftlik-1 wildcat well and investigation results.

ve basende gömülmenin çok hızlı olduğunu belirtmişlerdir.

Paleocoğrafik ve stratigrafik olarak Baysal ve Ataman'ın çalışma sahasına benzerlik gösteren havzamızda belirlenen kil mineralleri ve kalın tuz yataklarının oluşumu ile sedimentasyonun süreçleri Sivas-Zara bölgesi ile benzerlik göstermektedir.

#### Kars-Tuzluca Havzası

Havzada Tuzluca ismi altında iki adet kuyu açılmıştır. Bunlardan Tuzluca-1 kuyusu örneklenerek incelenmiştir.

Tuzluca-1 Kuyusu : Pliosen yaşlı birimlerde 2537 m derinliğe ulaşan kuyuya ait kuyu loğu ve inceleme sonuçları Şekil 12'de verilmiştir. Şekildeki litoloji sütunu Şenalp (1969)'dan alınmıştır.

Şekilde görüldüğü gibi tüm kayacın mineral parajenezleri; kuvars-kalsit-kil minerali, kuvars-kalsit-plajiyoklas-İdi minerali olarak belirlenmiştir.

Yapılan analizlere göre kil minerallerinin kuyudaki dağılımları :

Simektit : Tüm örneklerde egemen mineraldir.

Klorit : Simektit ile birlikte tüm örneklerde gözlenen mineral Mg-klorit karakterindedir.

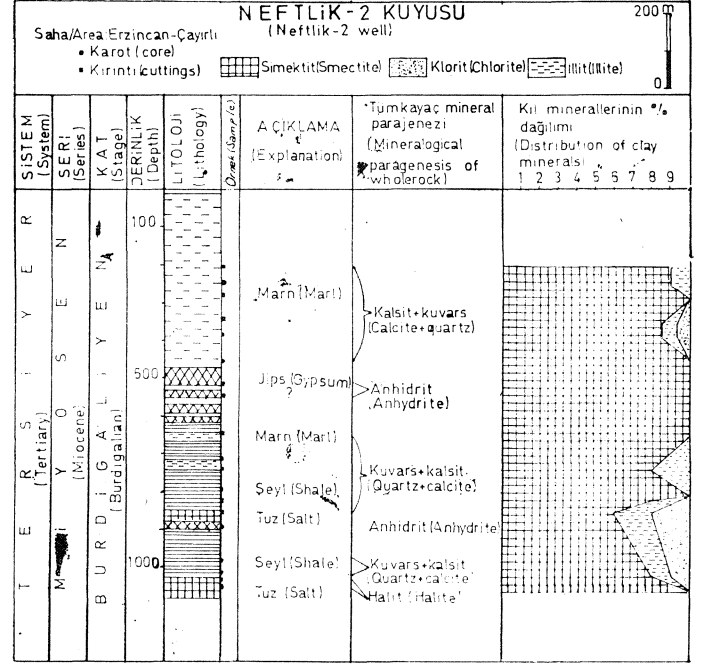
İllit : Eser oranlarda tüm örneklerde gözlenmiştir.

Yukarıda belirlenen bilgiler ışığında Tuzluca-1 kuyusu örneklerinde belirlenen simektit neoformasyon, klorit ve illit detritik kökenlidir.

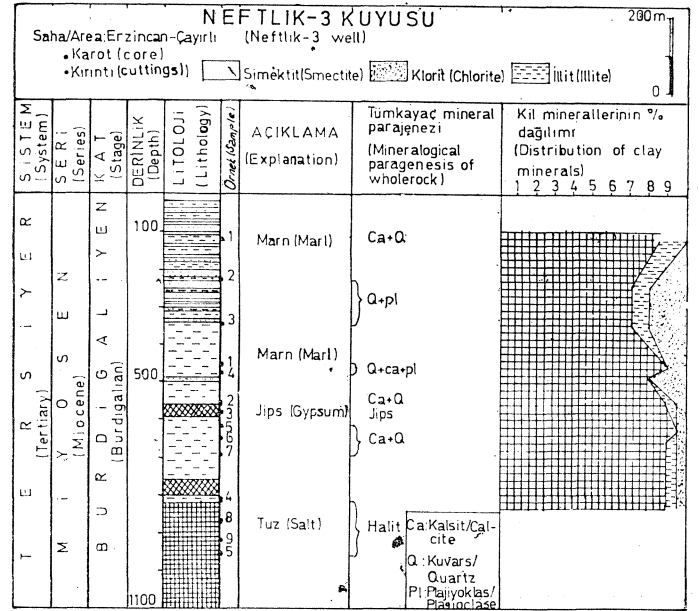
#### Malatya-Darende Havzası

Havzada Hacılar ismi altında 6 adet kuyu açılmıştır. Bu kuyuları temsilen Hacılar-5, 6 ve 7 kuyuları örneklenerek incelenmiştir.

Hacılar-5 Kuyusu : İncelenenler arasında en derin olan (4050 m) bu kuyuya ait kuyu loğu ve inceleme sonuçları Şekil 13'de verilmiştir. Şekildeki litoloji sütunu Pelin (1968)'den alınmıştır.



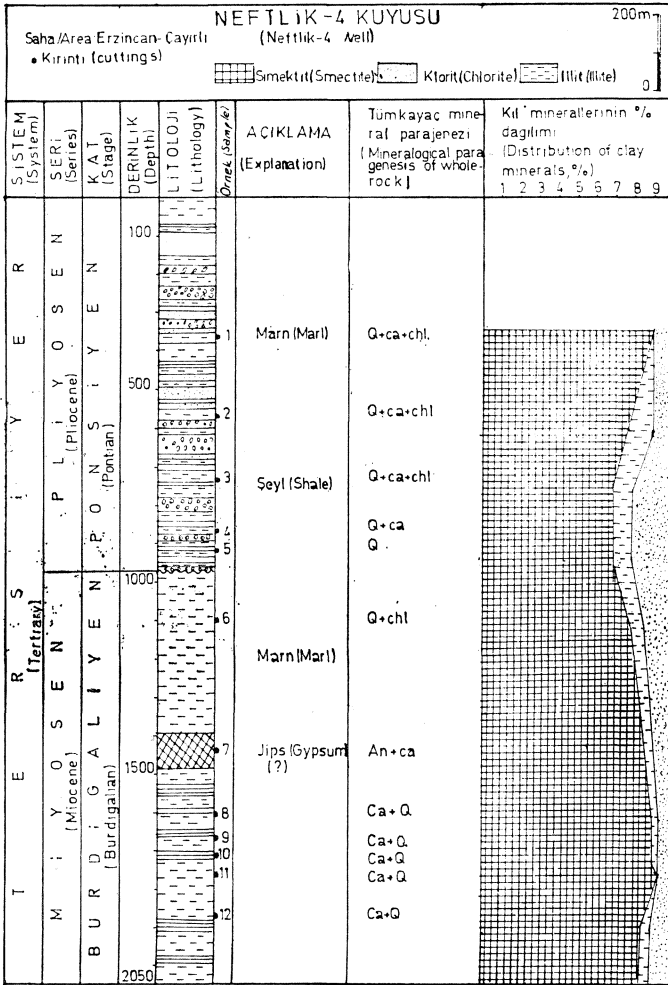
Şekil 9. Neftlik-2 kuyu loğu ve inceleme sonuçları.  
Figure 9. Composite log of Neftlik-2 wildcat well and investigation results.



Şekil 10. Neftlik-3 kuyu loğu ve inceleme sonuçları.  
Figure 10. Composite log of Neftlik-3 wildcat well and investigation results.

Yapılan tüm kayacın analizlerinde; kalsit-kuvars, kalsit, kalsit-dolomit, kalsit-kuvars-dolomit ve dolomit parajenezleri belirlenmiştir.

Çekilen X-ışınları difraktogramlarında Tennant ve Berger (1957) tekniği ile belirlenen kalsit ve dolomit yüzde



**Şekil 11. Neftlik-4 kuyu logu ve inceleme sonuçları.**  
**Figure 11. Composite log of Neftlik-4 wildcat well and investigation results.**

değerleri, örneklerin kuyu logundaki konumları dikkate alınarak irdelenmiştir. Bu yöntemle belirlenen yüzde değerleri şekil 14 deki üçgen diyagramda değerlendirilerek, elde edilen kayaç isimleri şekil 13'deki litolojik açıklama sütununda verilmiştir.

Karbonatlı kayaçların hakim olduğu kuyudan alınan örneklerde kil boyu mineral ayırma işlemi 5 adet örnekte yapılabilmiş, ise % 10luk HCl etkisinde erimiştir. Bu örneklerde smektit, illit, klorit ve kaolinit kil mineral parajenezi belirlenmiştir\*

Kuyuda yalnızca iki örnekte kaolinit minerali saptanabilmiştir. Bunlardan 3 nolu karot Liyas yaşlı birimle Türoniyen yaşlı birim arasındaki uyumsuzluk dokanağında yer almaktadır. 3800 m den alınan karot kuyu loguna göre Alt Jura yaşlı birimden alınmıştır. Bu örnekte belirlenen kaolinit minerali, örneğin liyas tabanındaki uyumsuzluk kontakından alındığını düşündürmektedir.

**Hacılar-6 Kuyusu :** 2858 m derinliğe sahip kuyuya ait kuyu logu ve inceleme sonuçları şekil 15'de verilmiştir. Şekildeki litoloji sütunu Özbudak (1970 a)'dan alınmıştır.

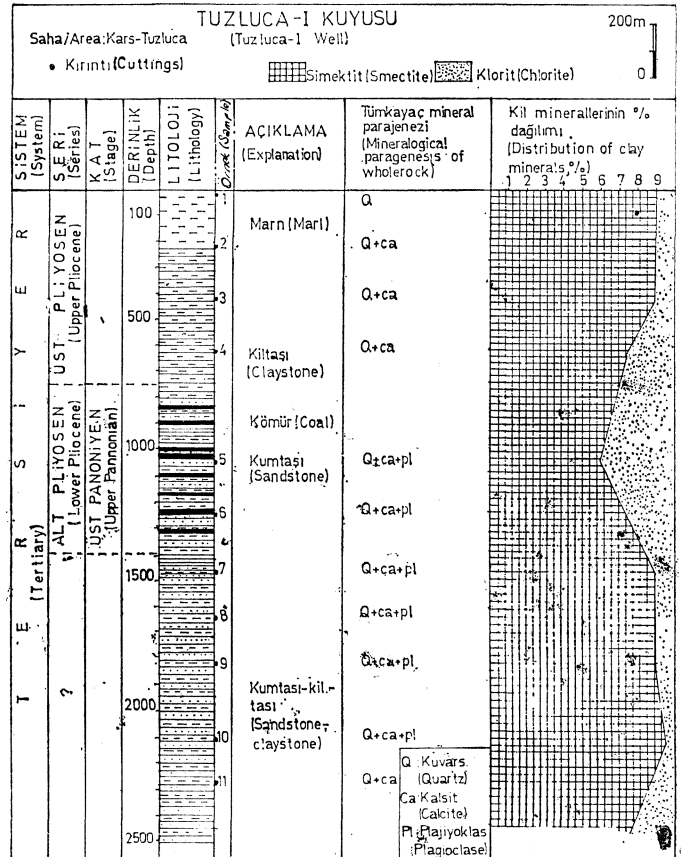
Şekilde görüldüğü gibi tümkayaç mineral parajenezleri; kalsit-kuvars, kalsit-kuvars-dolomit, kalsit-kuvars-kil minerali-dolomit ve dolomit şeklindedir. Kalsit/dolomit oranlarına göre yapılan kayaç adlamaları litolojik açıklama sütununda verilmiştir.

Bu kuyudan alınan örneklerin yalnız 5 adedinde kil ayırma işlemi yapılarak smektit, klorit, illit ve kaolinit mineralleri saptanmıştır. Belirlenen kaolinit minerali uyumsuzluk yüzeylerinde bulunmaktadır.

**Hacılar-7 Kuyusu :** 2450 m derinliğe ulaşan kuyuya ait kuyu logu ve inceleme sonuçları şekil 16'da verilmiştir. Şekildeki litoloji sütunu Özbudak (1970 b)'den alınmıştır. Şekilde görüldüğü gibi tümkayaç mineral parajenezleri; kalsit, kalsit-kuvars, kalsit-kuvars-dolomit ve kalsit-dolomit şeklindedir. Kalsit/dolomit oranlarına göre yapılan kayaç adlamaları şekilde litoloji sütununda verilmiştir.

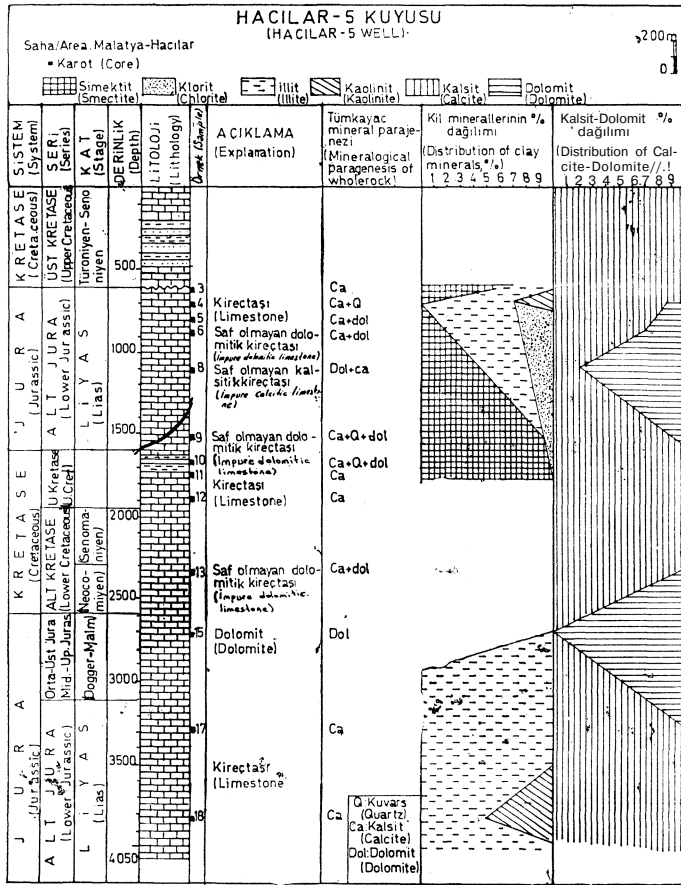
Kuyudan alınan örneklerin yalnız 6 adedinde kil mineral ayırma işlemi yapılarak; smektit, klorit, illit ve kaolinit mineralleri saptanmıştır. Belirlenen kaolinit minerali Liyas-Al t Kretase bindirme zonunda yer almaktadır.

Yukarıda verilen bilgiler ışığında bu havzada gelişen dolomitleşme, şekillerde de görüldüğü gibi Jura yaşlı kayaçlarda daha yaygındır. Bu kuyularda geçilen bindirme kuşağında dolomitleşme gözlenmemektedir. Belirlenen kil mineralleri genellikle detritik kökenli olup, karbonat çökeli-



**Şekil 12. Tuzluca-1 kuyu logu ve inceleme sonuçları.**  
**Figure 12. Composite log of Tuzluca-1 wildcat well and investigation results.**





Şekil 13. Hacilar-5 kuyu loğu ve inceleme sonuçları.

Figure 13. Composite log of Hacilar-5 wildcat well and investigation results.

mi ile eş zamanlıdır. Belirlenen illit mineralinin pik yüksekliği uluslararası standartların (40 mm) altında kaldığı için ölçülememiş ve gömülme diyajenezine ilişkin yorum getirme olanağı bulunamamıştır.

## SONUÇLAR

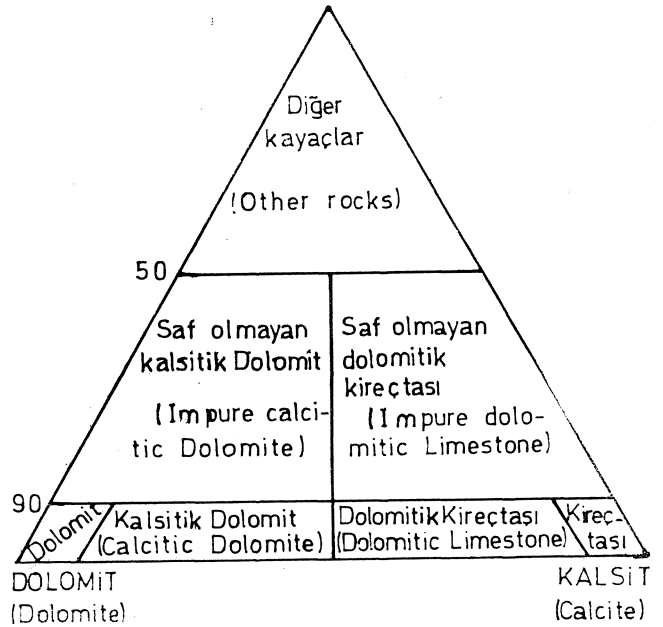
1. Erzurum-Pasinler havzasında açılan Pasinler-2 ve 3 kuyuları benzer formasyonları kesmişlerdir. Bu kuyularda yapılan analizlere göre bölgede organik olgunlaşmasını tamamlamış ana kaya bulunmamaktadır.

2. Erzincan-Çayırılı havzasında açılan Neftlik-L 2, 3 ve 4 kuyularında kesilen birimler henüz erken diyajenez safhasında bulunmaktadır.

3. Kars-Tuzluca havzasında açılan Tuzluca-1 kuyusu da benzer olarak erken diyajenez safhasındaki kayaçları kesmiştir.

4. Malatya-Darende havzasında açılan Hacilar-5, 6 ve 7 kuyularında kesilen bindirme tüm analizleri etkilemiştir.

5. Yapılan, X-ışınları analizlerine paralel olarak adı geçen kuyulara ait örnekler üzerinde vitrinit yansıma analizleri yapılarak sahaların olası petrol potansiyelleri tam olarak ortaya konulabilir.

Diğer Mineraller  
(Other Minerals)

Şekil 14. Karbonat kayaçlarının mineralojik bileşimlerine göre sınıflandırılması (Leighton ve Pendexter, 1962).

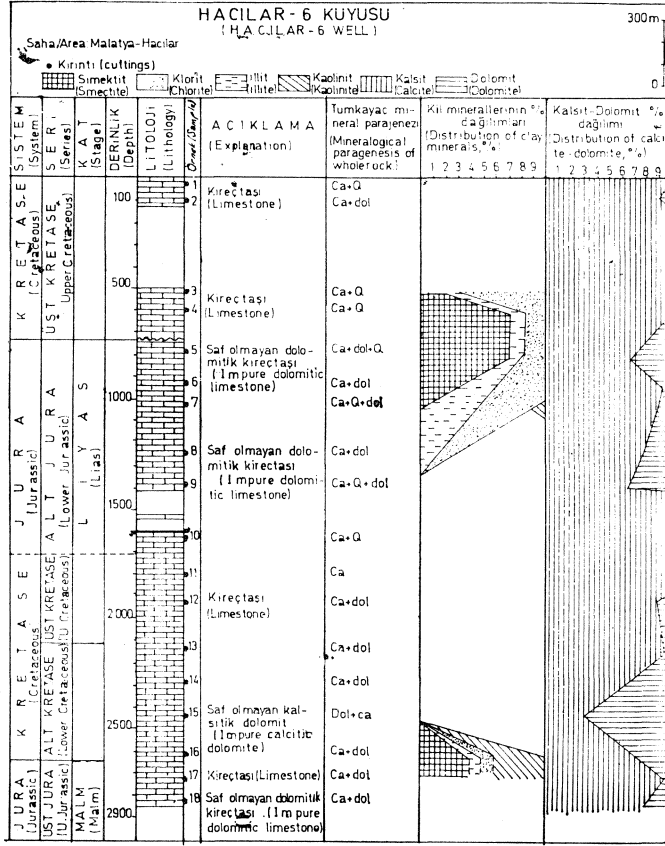
Figure 14. Classification of carbonate rocks according to the calcite/dolomite ratio (Leighton and Pendexter, 1962).

## KATKI BELİRLEME

Bu çalışmaya olumlu katkıları ile yardımcı olan Prof. Dr. Gürol Ataman başta olmak üzere, Dr. M. Fahri Akkuş, Doç. Dr. Güner Ünal ve Jeo. Yük. Müh. Abdullah Gedik'e (M.T.A.) teşekkürü bir borç biliriz.

## DEĞİNİLEN BELGELER

- Akkuş, M.F., 1963, Gürün bölgesinin jeolojisi ve petrol olanakları. MTA Rap. No: 4063. Yayımlanmamış
- Akyol, Z., 1966, Neftlik-2 kuyu bitirme raporu. MTA. Rap. No: 4387. Yayımlanmamış
- Akyol, Z., 1968, Neftlik-3 kuyu bitirme raporu. MTA. Rap. No: 4388. Yayımlanmamış
- Baysal, O. ve Ataman, G., 1980, Sedimentology, mineralogy and geochemistry of a sulfate series (Sivas-Turkey). Sedimentary Geology, 25 (1980) 67-81.
- Bulut, C., 1966, Çayırılı-Neftlik-1 kuyu bitirme raporu. MTA Rap. No: 4386. Yayımlanmamış
- Demirmen, F., 1965, Çayırılı ilçesi (Erzincan civarı) genel jeolojisi ve petrol olanakları. MTA Hap. No: 4845. Yayımlanmamış
- Dunoyer de Segonzac, 1970, The transformation of clay minerals during diagenesis and low grade metamorphism. A review. Sedimentology, 15, 281-346.



**Şekil 15. Hacilar-6 kuyu logu ve inceleme sonuçları.**  
**Figure 15. Composite log of Hacilar-6 wildcat well and investigation results.**

Eşder, T., 1968, Orta Araş depresyon bölgesinin 1/25000 ölçekli detay petrol etüdü raporu. MTA Rap- No: 4243. Yayımlanmamış

Kübler, B., 1980, Les premiers stades de la diagenesis organique et de la diagenese Minerale, une tentative D'equivalence. Notes. Inst. Geol. Univ. Nechatel, 25 P-

Leighton, M-W and Pendexter, C., 1962, Carbonate rock types. Amer. Assoc Petroleum Geol. Mem. I. p. 33-61.

özbudak, N., 1970 a, Hacilar-6 kuyu bitirme raporu, MTA Rap. No : 4834. Yayımlanmamış

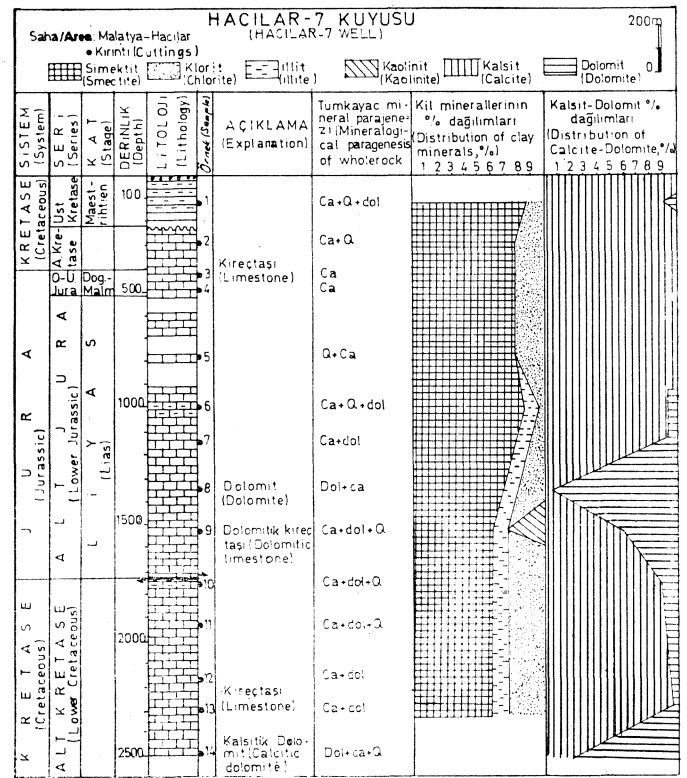
özbudak, N., 1970 b, Hacilar-7 kuyu bitirme raporu, MTA Rap. Kodlanmamış.

Pelin, S., 1970, Darend, Hacilar-5 kuyu bitirme raporu- MTA Rap. Kodlanmamış.

Pelin, S., 1970, Pasinler-2 kuyu bitirme raporu. MTA Rap. No: 4532. Yayımlanmamış

Pelin, S., Özsayar, T., Gedik, İ., Tokel, S., 1980, Pasinler (Erzurum) havzasının petrol olanakları yönünder jeolojik incelemesi. MTA Rap. Yayımlanmamış

Pelin, S., 1981, Pasinler (Erzurum) havzasında ana kay.



**Şekil 16. Hacilar-7 kuyu logu ve inceleme sonuçları.**  
**Figure 16. Composite log of Hacilar-7 wildcat well and investigation results.**

özelliklerinin ve petrol oluşumunun açıklanması- K.T-Ü. Yerbilimleri dergisi, Jeoloji, c. 1, s. , 127-143.

Şen&lp, M-, 1969, Tuzluca-1 kuyu bitirme raporu. MTA Rap. No : 4456. Yayımlanmamış

Teichmuller, M. and Teichmuller, R., 1979, Diagenesis of coal- In diagenesis in sediments and sedimentary rocks. Edited by Larsen, G. and Chilingar, G-V-, 1979 Elsevier, Developments in Sedimentology.

Tennant, CB. and Berger, R.W-, 1957, X-ray determination of the dolomite-calcite ratio of a carbonate rock. Am. Min-, 42, p. 23-29-

Üngör, A., 1970, Pasinler-3 kuyu bitirme raporu. MTA Rap. No : 4823- Yayımlanmamış

Weber-P, et Larque-, 1975, Technique de preparation des mineraux argileux en vue de l'analyse pa, diffraction des rayons. X.CN-R-S.

Yazının Geliş Tarihi : 237.1983

Düzeltilmiş Yazının Geliş Tarihi : 20.4.1984

Fayıma Verildiği Tarihi : 66.1984