

T.C.
NİĞDE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
JEOLJİ ANABİLİM DALI

ACIPINAR İLE ASMAYAYLASI ARASINDAKİ ALANIN (TUZ GÖLÜ DOĞUSU)
PETROL OLANAKLARININ İNCELENMESİ

ONUR DEMİRÖRS

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

112678

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN: Prof. Dr. Güner ÜNALAN

112678

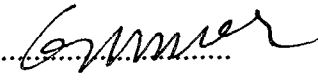
Mayıs, 2001

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne,

Bu çalışma jürimiz tarafından JEOLJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI'nda
YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.


Başkan : Yrd. Doç. Dr. Sait METİN (Ni) 

(Ünvanı, Adı Soyadı) (Üniversite)

Üye : Prof. Dr. Güner ÜNALAN (Ni) 
(Ünvanı, Adı Soyadı) (Üniversite)


Üye : Doç. Dr. Hatim ELHATİP (N.Ü) 
(Ünvanı, Adı Soyadı) (Üniversite)

Üye : Yrd. Doç. Dr. İlker KUSCU (Ni) 
(Ünvanı, Adı Soyadı) (Üniversite)

Üye : Yrd. Doç. Dr. Aysegül YILDIZ (Ni) 
(Ünvanı, Adı Soyadı) (Üniversite)

ONAY :

Bu tez 01.05/2001 tarihinde, Enstitü Yönetim Kurulu'nca belirlenmiş olan yukarıdaki
jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Kurulu'nun kararıyla kabul edilmiştir.


01.05/2001

Prof. Dr. Ahmet Nuri YAYINTAŞ

Fen Bilimleri Enstitü Müdürü V.

ÖZET

ACIPINAR İLE ASMAYAYLASI ARASINDAKİ ALANIN (TUZ GÖLÜ DOĞUSU) PETROL OLANAKLARININ İNCELENMESİ

DEMİRÖRS, Onur

Niğde Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Güner ÜNALAN

Mayıs 2001, 64 sayfa

Tuz Gölü havzasının doğu kenarında yapılan bu çalışmada bölgenin petrol jeolojisi açısından incelenerek ana kaya, hazne kaya, örtü kaya ve kapan özellikleri araştırılmıştır.

İnceleme alanında temeli Orta Anadolu Metamorfitleri oluştururken, bunların üzerine Mesozoyik'te sırasıyla Geç Kretase yaşlı birbirleriyle uyumlu Kızıltepe ve Asmaboğazi formasyonları gelir. Senozoyik'te Geç Paleosen-Eosen yaşlı Karapınar formasyonu Asmaboğazi formasyonunun üzerine aşısız uyumsuz olarak gelir. Geç Eosen ?-Oligosen yaşlı Yassıpur formasyonu Karapınar formasyonu ile uyumsuzdur. Bunun üzerine ise uyumsuz olarak Miyosen yaşlı Koçhisar formasyonu ve Miyosen-Pliyosen yaşlı Cihanbeyli formasyonu gelir ve bunlarda birbirleriyle uyumsuzdur.

TPAO Araştırma Grubu Başkanlığı'nda yapılan TOC ve Rock-Eval analiz sonuçlarına göre inceleme alanında olgun ana kaya özelliğine sahip bir birim yoktur. Asmaboğazi formasyonuna ait kumtaşları hazne kaya olabilir. Fakat yanal bir sürekliliğin bulunmaması hazne kaya özelliğini olumsuz yönde etkilemektedir. Sahada kıvrımlar olmasına rağmen muntazam dalımlı olmadıklarından yapısal bir kapan mevcut değildir.

Anahtar Sözcükler: Petrol potansiyeli, Tuz Gölü havzası, Acıpınar-Asmayaylası, Ana kaya
Rock-Eval analizi

SUMMARY

INVESTIGATION OF THE PETROLEUM POTENTIAL OF AREA BETWEEN ACIPINAR AND ASMAYAYLASI (EAST OF LAKE TUZ)

DEMİRÖRS, Onur

Niğde University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Geological Engineering

Supervisor: Prof. Dr. Güner ÜNALAN

May-2001, 64 pages

In this research, the east of the Lake Tuz basin was investigated with respect to its petroleum potential of the source rock, reservoir rock, cap (overlying) and trap characteristics.

Basement rocks consist of the Central Anatolian Metamorphics, which are overlain conformity by Late Cretaceous Kızıltepe and Asmaboğazi formations. Karapınar formation of Late Paleocene-Eocene age overlies the Asmaboğazi formation with an angular unconformity. Late Eocene ?-Oligocene Yassipur formation discordantly overlies the Karapınar formation. This sequence is discordantly overlain by Koçhisar formation of Miocene age and Cihanbeyli formation of Miocene-Pliocene age; both are also discordant with each other.

According to TOC and Rock-Eval analyses carried out by the TPAO Research Group, the study area did not contain mature source rock. Sandstones occurring within the Asmaboğazi formation could be considered as reservoir rocks. But lateral discontinuity of them significantly deteriorates this consideration. Despite the presence of folded structures in the area, no indications of presence of the structural traps were found due to the lack of plunging structures.

Key Words: Petroleum potential, Lake Tuz basin, Acıpınar and Asmayaylası, Source rock
Rock-Eval analysis

TEŞEKKÜRLER

Öncelikle beni tez öğrencisi olarak kabul eden ve bu tezin oluşum süresince hiçbir yardımı esirgemeyen danışman hocam Sayın, Prof. Dr. Güner ÜNALAN'a şükranlarımı sunarım.

TPAO Genel Müdürlüğü'nde görev yapan Araştırma Grubu Başkanı Oğuz ERTÜRK beye, Jeokimya Müdürü H. İsmail İLLEEZ beye ve tezin başlangıcından bitişine kadar her türlü yardımlarını esirgemeyen Dr. A. Aziz DELLALOĞLU'na şükranlarımı sunarım.

Genel Jeoloji konularında yardımda bulunan Sayın Yrd. Doç. Dr. Ayşegül YILDIZ'a teşekkürlerimi sunarım.

Arazi çalışmalarında ve sedimantoloji konularında yardımda bulunan Sayın Yrd. Doç. Dr. Levent UÇAR'a ve bilgisayar çalışmalarında yardımda bulunan Sayın Arş Gör. Ramazan DEMİRCİOĞLU ve Arş. Gör. Betül ER'e teşekkürlerimi sunarım.

Tezin başlangıcından sonuna kadar bütün çalışmalarında yanımda olan ve desteğini esirgemeyen eşim Yasemin DEMİRÖRS'e teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

ÖZET.....	iii
SUMMARY.....	iv
TEŞEKKÜR.....	v
İÇİNDEKİLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
FOTOĞRAFLAR DİZİNİ.....	x
SİMGE VE KISALTMALAR.....	xi
BÖLÜM 1. GİRİŞ VE ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	1
1.1. Araştırmanın Amacı.....	1
1.2. İnceleme Alanının Tanıtımı.....	1
1.2.1. İnceleme alanının yeri.....	1
1.2.2. İklim.....	1
1.2.3. Bitki örtüsü.....	1
1.2.4. Ekonomik gelişme.....	1
1.3. Önceki Çalışmalar.....	3
1.4. Bölgesel Jeoloji.....	5
BÖLÜM 2. MATERYAL VE METOD.....	9
2.1. Büro Çalışmaları.....	9
2.2. Arazi Çalışmaları.....	9
2.3. Laboratuvar Çalışmaları.....	9
BÖLÜM 3. BULGULAR.....	11
3.1. Stratigrafi.....	11
3.1.1. Kızıltepe Formasyonu.....	11
3.1.2. Asmaboğazı Formasyonu.....	15
3.1.3. Karapınar Formasyonu.....	18
3.1.4. Yassıpur Formasyonu.....	22
3.1.5. Koçhisar Formasyonu.....	25
3.1.6. Cihanbeyli Formasyonu.....	27

3.1.7. Kuvaterner çökelleri.....	28
3.2. Yapısal jeoloji.....	29
3.2.1. Faylar.....	29
3.2.2. Kıvrımlar.....	30
3.2.3. Çatlaklar.....	30
3.3. İnceleme Alanının Petrol Olanakları.....	33
3.3.1. Ana kaya.....	33
3.3.1.1. Organik madde miktarı.....	33
3.3.1.2. Rock-Eval (Pirroliz) analizleri.....	34
3.3.1.3. Organik madde tipi.....	34
3.3.1.4. Ana kaya potansiyeli.....	37
3.3.1.5. Organik maddenin olgunluğu.....	39
3.3.2. Rezervuar (Hazne) kaya.....	42
3.3.3. Örtü kaya.....	42
3.3.4. Kapan olanakları.....	42
BÖLÜM 4. TARTIŞMA.....	43
BÖLÜM 5. SONUÇLAR.....	44
BÖLÜM 6. ÖNERİLER.....	45
KAYNAKLAR.....	46
EKLER.....	50
EK-A. Asmayaylası antiklinaline ait tabaka doğrultu eğim ölçümleri.....	50
EK-B. Senklinele ait tabaka doğrultu eğim ölçümleri.....	51
EK-C. Asmaboğazı ve Karapınar formasyonlarına ait çatlak ölçümleri.....	52
EK-D. Karapınar formasyonuna ait 19 adet örneğin TOC ve SCI değerleri.....	53
EK-E. İnceleme Alanının 1/25.000'lik Jeoloji Haritası	

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Karapınar ve Asmaboğazı formasyonlarından alınan örneklerin TOC ve Rock-Eval (Piroliz) analiz sonuçları.....	35
Çizelge 3.2. Mackenzie, (1984) sınıflamasına göre HI ve OI parametreleri kullanılarak kerojen tiplerinin belirlenmesi.....	37
Çizelge 3.3. Tissot ve Welte, (1978) sınıflamasına göre S1+S2 değerlerinin temsil ettiği ana kaya potansiyeli.....	38
Çizelge 3.4. Clark ve Philp, (1991) sınıflamasına göre PY parametresi ile ana kaya potansiyelinin değerlendirilmesi.....	38
Çizelge 3.5. Thomas, (1979) sınıflamasına göre TOC değerlerinin temsil ettiği ana kaya potansiyelinin değerlendirilmesi.....	39
Çizelge 3.6. Mackenzie, (1984) sınıflamasına göre Tmax değerlerinin temsil ettiği organik madde olgunlaşma derecesi.....	40
Çizelge 3.7. Spor renk indekslerine göre organik maddenin olgunlaşma seviyesi.....	41

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. İnceleme alanının yer bulduru haritası.....	2
Şekil 1.2. Haymana ve Tuz Gölü havzalarının konumu.....	7
Şekil 1.3. Çalışma alanının genelleştirilmiş stratigrafik kesiti.....	8
Şekil 3.1. Kızıltepe formasyonuna ait ölçülü stratigrafik kesit.....	14
Şekil 3.2. Asmaboğazı formasyonuna ait ölçülü stratigrafik kesit.....	17
Şekil 3.3. Karapınar formasyonuna ait ölçülü stratigrafik kesit.....	21
Şekil 3.4. Yassıpur formasyonuna ait ölçülü stratigrafik kesit.....	24
Şekil 3.5. Koçhisar formasyonuna ait ölçülü stratigrafik kesit.....	26
Şekil 3.6. Asmayaylası antiklinaline ait kontur diyagramı.....	31
Şekil 3.7. Asma Dere'si içindeki senklinale ait kontur diyagramı.....	31
Şekil 3.8. Asmaboğazı formasyonunda ölçülen çatlaklara ait kontur diyagramı.....	32
Şekil 3.9. Karapınar formasyonunda ölçülen çatlaklara ait kontur diyagramı.....	32
Şekil 3.10. Ana kaya tipinin HI-Tmax ve HI-OI indekslerine göre sınıflaması.....	36
Şekil 3.11. Tuz Gölü havzasının jeoloji haritası.....	41

FOTOĞRAFLAR DİZİNİ

Foto 3.1. Kızıltepe formasyonunun uzaktan görünümü (Hanobası'nın doğusu).....	12
Foto 3.2. Kızıltepe formasyonu içindeki çakıllı seviyeler.....	12
Foto 3.3. Asmaboğazı formasyonuna bir bakış (Asmayaylası KD'su).....	16
Foto 3.4. Asmaboğazı formasyonunun uzaktan görünümü ve dokanak ilişkileri (Hanobası-Çardak arası).....	16
Foto 3.5. Karapınar formasyonunun yakından görünümü (Asma Deresi güneyi).....	20
Foto 3.6. Karapınar formasyonuna ait kireçtaşı bloklarının görünümü.....	20
Foto 3.7. Yassıpur formasyonunun uzaktan görünümü.....	23
Foto 3.8. Akboğaz üyesine ait evaporitler.....	23
Foto 3.9. Cihanbeyli formasyonunun uzaktan görünümü.....	28

SİMGE VE KISALTMALAR

KISALTMA/SİMGE

m	Metre
°C	Santigrat Derece
TOC	Toplam Organik Karbon
ÖSK	Ölçülü Stratigrafik Kesit
MTA	Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü
TPAO	Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı Genel Müdürlüğü



BÖLÜM 1

GİRİŞ VE ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

1.1. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada Tuz Gölü'nün doğu kenarında Acıpınar ile Asmayaylası arasında kalan bölgede yüzeylenen birimlerin genel özellikleri ile bu birimlerin birbirleriyle olan ilişkileri incelenerek çalışma alanının stratigrafisi ortaya konmuştur. Ana kaya, hazne kaya, örtü kaya ve kapan özelliklerinin belirlenmesine yönelik olarak, çalışma alanı içinde Asmayaylası'nın güney doğusunda yüzeylenen Karapınar formasyonunun killi ve Asmaboğazı formasyonunun marnlı seviyelerinden alınan örneklerin Toplam Organik Karbon (TOC) miktarı ve Pirolizi yapılmıştır. Ağırlıklı olarak stratigrafik ve petrol jeolojisine yönelik yapılan bu çalışmanın amacı çalışma alanının petrol olanaklarının araştırılmasıdır.

1.2. İnceleme Alanının Tanıtımı

1.2.1. İnceleme alanının yeri

İnceleme alanı Aksaray-Ankara karayolunun doğusunda Acıpınar ile Asmayaylası arasında yer almaktadır (Şekil 1.1). 1/25.000 ölçekli K31-c₁ ve K31-c₄ paftaları içinde yer alan çalışma alanının batısında Tuz Gölü yer almaktadır. Karasay Tepe, Boz Tepe, Dökmekaya Tepe, Gökçeler Tepe, Tilkisivri Tepe, Kurtsivri Tepe çalışma alanımızın belli başlı yükseltilerini meydana getirmektedir.

1.2.2. İklim

İnceleme alanının bulunduğu İç Anadolu Bölgesi'nde yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve yağışlı geçen karasal ve yarı kurak bir iklim görülmektedir.

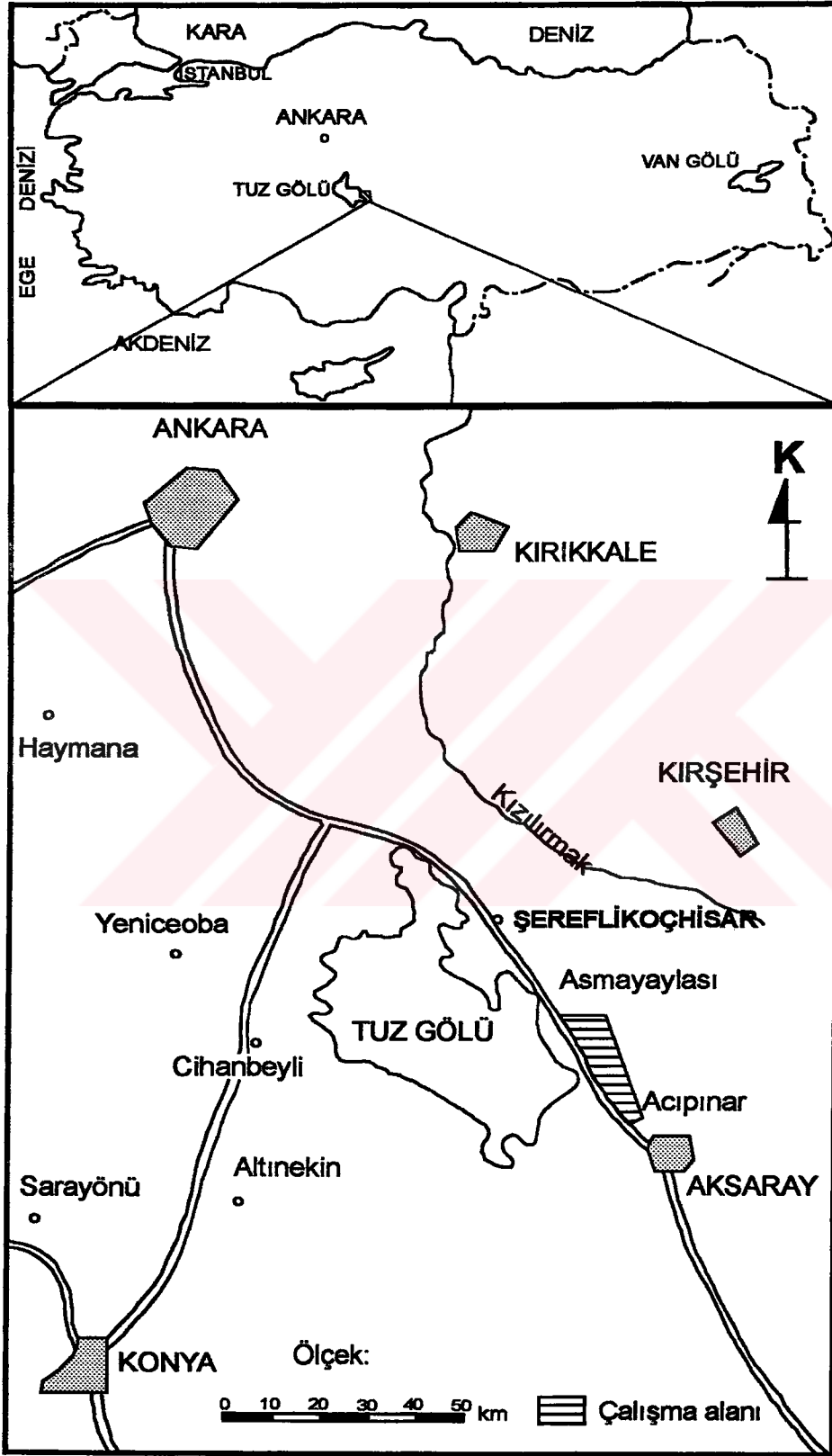
1.2.3. Bitki örtüsü

İnceleme alanında bitki örtüsü olarak step görülmektedir. Aksaray'a yakın olan kesimlerinde kavak ağaçları ve bahçe şeklinde meyve ağaçları yer almaktadır.

1.2.4. Ekonomik gelişme

Yöre halkı geçimini kısmen hayvancılık, genelde meyve ve sebzeçilik yaparak sağlamaktadırlar. Hayvancılık olarak genelde küçük baş ve kümes hayvancılığı

gelmektedir. En yaygın olarak ayçiçeği ile beraber lahana, buğday ve mısır tarımı yaygındır.



Şekil 1.1. İnceleme alanının yer bulduru haritası

1.3.Önceki Çalışmalar

Tromp (1942), Araştırmacı Tuz Gölü'nün doğusunda yaptığı çalışmalarında Geç Kretase yaşlı birimlerin varlığını ortaya koymuştur. Çalışmacı ayrıca Tuz Gölü'nün doğusundaki kırıntılı istifin Üst Eosen'e kadar çıktığını belirtmiştir.

Gawlik (1956), Çalışmacı Şereflikoçhisar bölgesinin hidrojeolojik etüdünü hazırlamış ve Geç Kretase ve Eosen yaşlı birimleri ayırarak yarımada kireçtaşı, çakıl ve bloklı kırıntıları resifal fasiyes olarak tanımlamıştır.

Righi ve Cortesini (1959), Tuz Gölü havzasının stratigrafisini ve yapısal konumunu ayrıntılı olarak çalışmışlar ve bölgede Asmaboğazi, Kırkkavak, Eskipolatlı ve Mezgit birimlerini ilk kez tanımlamışlardır. Ayrıca karasal Üst Kretase'nin varlığını ortaya koymuşlardır.

Righi ve Cortesini (1960), "Merkezi Anadolu Baseni'nde Bölgesel Çalışmalar" başlıklı ve iki rapor haline sunulan bu çalışmada Haymana-Tuz Gölü ile Aksaray arasındaki alanın petrol potansiyeline yönelik incelemeler yapmışlardır.

Wedding (1961), Çalışmacı Şereflikoçhisar yöresindeki linyitlerin etüdü ile bölgenin stratigrafisini ayrıntılı olarak tanımlamış ancak Çaldağ ve Asmaboğazi formasyonlarını birbirinden ayırmayarak Üst Kretase kireçtaşı ve kumtaşı olarak isimlendirmiştir.

Beekman (1966), Aksaray-Hasandağ arasındaki volkanik bölgenin jeolojisini incelemiştir. Pek çok tüf, tüfit, ignimbirit ve lav birimini ayıran araştırmacı bazı erüpsiyonların Tuz Gölü doğusundaki Şereflikoçhisar-Aksaray fayından kaynaklandığını ifade etmektedir.

Brennich (1968), Şereflikoçhisar-Aksaray bölgesindeki jips oluşuklarını incelemiş ve bu oluşukların KB'dan GD'ya uzanan ve yaklaşık 90km uzunluğunda, 5km genişliğinde Tuz Gölü doğusu kenarı boyunca uzandığını ve jips oluşuklarının Oligosen yaşlı olduğundan bahsetmiştir.

Erol (1969), Tuz Gölü havzasının jeolojisi ve jeomorfolojisini genç tektonik hareketler, flüviyal göl çökelleri ve potasyum tuz teşekkül şartları yönünden incelemiştir. Araştırmacı ayrıca Kırşehir-Şereflikoçhisar-Nevşehir arasının jeomorfoloji haritasını hazırlamıştır.

Arıkan (1975), "Tuz Gölü Havzasının Jeolojisi ve Petrol İmkanları" başlıklı çalışmasında Kampaniyen-Maestrihtiyen yaşlı Haymana formasyonu, Paleosen yaşlı algli kireçtaşı, Paleosen-Erken Eosen yaşlı Küredağ formasyonu, Geç Lütseyen-Oligosen yaşlı Bala formasyonu ve Miyo-Pliyosen yaşlı kırıntıların çökel ve litolojik özelliklerinden bahsetmiş

ve havzada açılan kuyulardan elde edilen bilgi ve analiz sonuçlarına dayanarak havzanın petrol imkanlarını araştırmıştır.

Görür ve Derman (1978), Çalışmacılar Tuz Gölü ve Haymana havzalarının stratigrafik ve tektonik analizlerini yapmışlardır. Tuz Gölü'nde bir yarı grabenleşmenin söz konusu olabileceğini belirten çalışmacılar tabandaki tuzun muhtemel yaşının Geç Kretase olabileceğini ifade etmişlerdir.

Turgut (1978), Kuyu ve kesit verilerine dayanarak Tuz Gölü havzasının paleocoğrafik evrimini ve bunun yapısal kontrolünü açıklamaya çalışmıştır. Özellikle tuz kesen kuyuları yorumlayan yazar diyapir yapan tuzun Geç Kretase yaşlı olduğunu ileri sürmüştür. Araştırmacı Tuz Gölü havzasında Geç Jura-Erken Kretase yaşlı karbonat çökellerinin özelliklerinden bahsetmiş ve bunların üzerine gelen Geç Kretase yaşlı kırıntıların altta çakıltası üste doğru kumtaşı, miltaşı, kiltası şeklinde ve 2000m kalınlığında fliş tipi çökellerin yer aldığını belirtir. Zaman zaman havzanın yükselmeler nedeniyle yarı kapalı bir havza konumu kazandığından ve etkili olan tektonizmadan bahseden araştırmacı evaporitik oluşukların sadece havza kenarlarında olduğunu ve bu oluşukların 5 ayrı dönemde meydana geldiğini ileri sürmüştür.

Görür (1981), Aksaray-Şereflikoçhisar arasında kalan bölgede, granitlerin oluşturduğu temelin üzerine gelen çakıllı, kumlu Maestrihtiyen yaşlı Kartal formasyonu, Geç Maestrihtiyen yaşlı Asmaboğazi formasyonu, Paleosen yaşlı Kırkkavak formasyonu, Eosen yaşlı Eskipolatlı formasyonu, Geç Eosen yaşlı Mezgıt formasyonu ve Miyo-Pliyosen yaşlı Cihanbeyli formasyonundan bahsetmiştir.

Görür ve diğ. (1984), Çalışmacılar Tuz Gölü havzasının Haymana ve Tuz Gölü havzaları olmak üzere iki as havzadan ibaret olduğunu, Geç Kretase-Geç Paleosen boyunca Haymana ve Tuz Gölü havzalarını Sakarya ve Kırşehir kıtalarının aktif kenarı boyunca yay önu havza olarak geliştiğini ileri sürmüşlerdir.

Dellaloğlu ve Aksu (1984), Tuz Gölü doğusunda yaptıkları çalışmalarda bölgenin Haymana yöresindekinden farklı bir stratigrafiye sahip olduğunu ortaya koyarak yeni formasyon adlama ve ayırımı yapmışlardır. Bölgede Geç Kretase-Orta Eosen'in denizel çökel topluluğuna sahip olduğunu, bunların evaporit ihtiva etmediğini, Geç Eosen-Pliyosen zaman aralığında ise karasal kökenli birimlerin ve evaporitlerin çökeldiğini vurgulayarak bu çalışmalarında Orta Eosen ve Oligosen'de sıkışma rejiminin hakim olduğunu ortaya koymuşlardır.

Atabey ve diğ. (1987), “Şereflikoçhisar-Panlı (Ankara)-Acıpınar (Niğde) Yöresinin Jeolojisi” adlı çalışmalarında formasyonların ortamsal yorumları yapılarak ekonomik maden ve hidrokarbon olanakları araştırılmıştır.

Oktay ve Dellaloğlu (1987), Kulu-Aksaray arasındaki çalışmalarında eski ayırmılardan farklı olarak havzanın stratigrafisine yeni bir yaklaşım getirmişlerdir. Buna göre temel birimleri; ofiyolitik bir karmaşık ile üzerlenmiş, asit mağmatiklerle kesilmiş Orta Anadolu Metamorfitlelerinin oluşturduğunu ve bu temel birimler üzerine bölgesel uyumsuzluklarla ayrılan 5 ayrı evrenin yer aldığı ifade etmişlerdir. İlk evre Maestrihtiyen yaşlı karasal kıyı koşullarında oluşmuş olan kırıntılar (Asmaboğazi formasyonu), Geç Paleosen-Eosen yaşlı ikinci evre karasal kırıntılarla (Karasaytepe formasyonu) başlar, denizel koşullarda depolanmış kırıntı ve karbonatlarla (Karapınar formasyonu) biter. Üçüncü evre ise Geç Eosen-Oligosen dönemine ait karasal kırıntılı ve evaporitlerden (Yassipur formasyonu) ibarettir. Dördüncü evre bataklık, geçici göl ve akarsu fasiyesinde çökelmiş kömürlü çamurtaşları, marn, dolomit, killi kireçtaşı ve evaporit ardalanmalı olup (Koçhisar formasyonu) Miyosen yaşlıdır. Beşinci evre ise Geç Miyosen-Pliyosen yaşlı akarsu ve göl ortamında çökelmiş kırıntılardan (Cihanbeyli formasyonu) oluşmaktadır.

Dellaloğlu (1997), “Ankara İli – Tuz Gölü Arasında Neotetisin Kuzey Kolunun Evrimi (Haymana-Tuz Gölü Basenlerinin Stratigrafileri ve Jeotektonik Evrimleri)” adlı doktora tezi çalışmasında Maestrihtiyen dönemi süresince güney-güneydoğuda yığılan ofiyolitik napları altında kırılarak oluşmaya başlayan Orta Anadolu Masifi'nin kuzey ucu üzerinde Tuz Gölü havzası açılmaya başlamıştır. Haymana ile bu kesim arasında giderek gelişen yığışım karmaşığı iki bölge arasında pozitif bir yükselim alanı oluşturmuş ve bu dönemden itibaren Haymana ve Tuz Gölü yöreleri iki farklı basen konumu kazanmıştır. Maestrihtiyen ile Pliyosen dönemine kadar iki basende oluşan çökel grupları bazı dönem aynı bazı dönem ise farklı ortam ürünleri olduğu ve Geç Eosen'in sonundan itibaren her iki basende de denizel istifin olmadığı ileri sürer. Çalışmacı bölgenin jeolojik evriminin yanısıra Haymana ve Tuz Gölü havzalarının organik jeokimya, porozite ve permeabilite analizlerini yaparak Haymana, Kırkkavak ve Karapınar formasyonlarının kaynak kaya, Karamollauşağı üyesi'nin rezervuar kaya ve bunun da üzerindeki şeyllerin potansiyeli oluşturabileceğini ifade eder.

1.4. Bölgesel Jeoloji

Tuz Gölü havzası Orta Anadolu sedimanter havzaları içerisinde petrol ve doğal gaz olanakları nedeniyle önemli bir yeri olan ve içinde Geç Kretase –Tersiyer yaşlı çeşitli

çökel grupları izlenen havzalarından biridir. Havza, kuzeyinde Ankara yükselimi, doğusunda Orta Anadolu Kristalen Karmaşığı, güneyinde Ulukışla Volkanitleri ve batısında Sivrihisar-Bozdağ Masifi ile çevrilmiştir (Şekil 1.2) (Arıkan, 1975).

Tuz Gölü havzası KB-GD yönünde uzanmakta olup KD yönünde Kulu ilçesi-Paşadağ-Karakeçili nahiyesi dolaylarına kadar bir dil halinde uzantısı mevcuttur. Esas havza Kulu dolaylarından başlayarak Tuz Gölü boyunca GD yönünde Pozantı dolaylarına kadar uzanmakta ve Ereğli, Ulukışla ve Pozantı dolaylarındaki bu kesmine literatürde bazen Ereğli-Ulukışla havzası olarak rastlanabilmektedir. Ancak bu kesim farklı bir havza olmaktan ziyade Tuz Gölü havzasının devamı veya Tuz Gölü havzasının bir as basencığı olarak düşünülmektedir (Dellaloğlu, 1997).

Haymana ve Tuz Gölü havzaları eski çalışmalarda tek bir havza olarak ele alınmış ve incelenmiştir. Yapılan yeni çalışmalarda jeolojik zaman süreci içerisinde belirli dönemlerde aynı, belirli dönemlerde ise farklı iki havza oldukları belirlenmiştir.

Tuz Gölü havzası Geç Kretase-Oligosen süresince gelişmiştir. Subsidiyon Geç Kretase-Erken-Orta Eosen süresince meydana gelmiş ve bunu Geç-Orta Eosen'den başlayan ve Oligosen sonlarına kadar devam eden regresyon takip etmiştir (Arıkan, 1975).

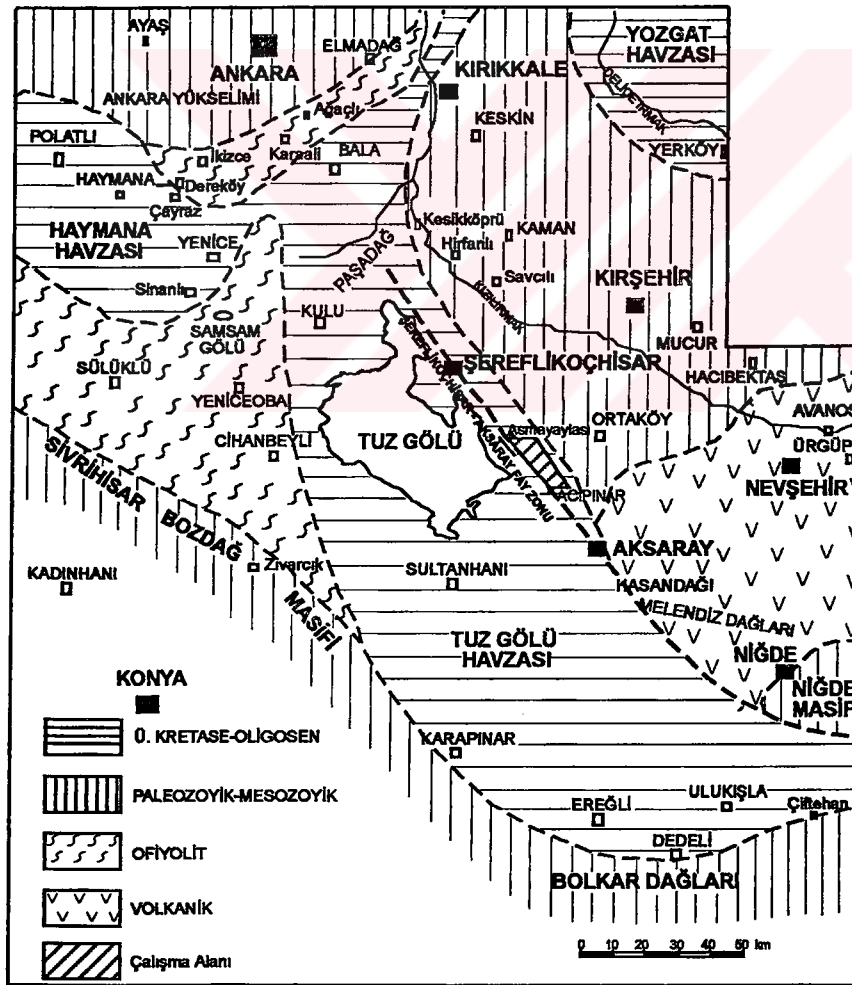
Tuz Gölü havzası Geç Kretase'den başlayıp Orta Eosen sonuna kadar denizel ve Geç Eosen-Pliyosen zaman aralığında karasal bir stratigrafik istif sunmaktadır (Dellaloğlu, 1997).

İnceleme alanında temele ait birimler görülmemektedir. Tuz Gölü havzasının doğu kenarında izlenen tortul istifin temelini üst manto ve okyanusal kabuğa ait çeşitli kayaların oluşturduğu bir ofiyolit kütle ile üzerlenmiş Orta Anadolu Kristalen Karmaşığı'nın mermer, şist ve gnays türü metamorfikleri oluşturur (Seymen, 1981, 1982). Ofiyolit ve metamorfikler Maestrihtiyen-Erken Paleosen zaman aralığı içinde asit bileşimli mağmatikler ile kesilmiştir (Oktay, 1981).

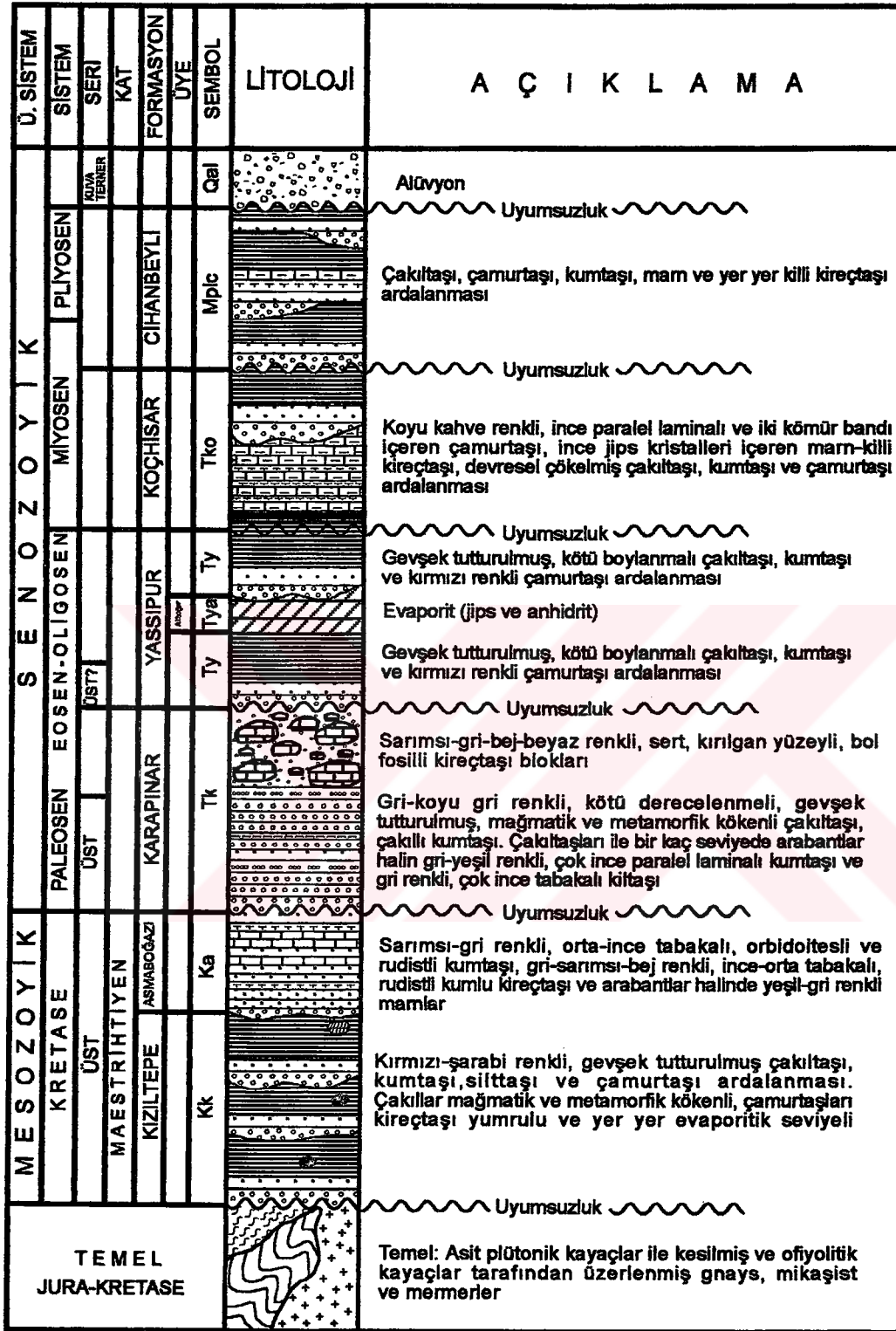
Tuz Gölü havzasına ait çökelleri iki mega çökel döneme ayırmak mümkündür. Bunlardan birinci mega çökelme dönemi, Geç Kretase'de Tuz Gölü havzasının açılmasına bağlı olarak gelişen transgresif istiftir. Yer yer karasaldan başlayıp (Kızıltepe formasyonu) sığ denizele geçen (Asmaboğazi formasyonu) çökellerle temsil edilmektedir. Ancak bu yörede transgresif evreyi takip eden regresif döneme ait çökel topluluğu muhtemelen aşınma nedeni ile izlenmemektedir. İkinci mega çökelme evresi Geç Paleosen transgresyonu ile başlamaktadır. Bu transgresyonun ilk evresinde karasal-sığ denizel sedimanlar çökelmiştir.

Erken Eosen ile Orta Eosen'in başlarında havza derin deniz konumuna dönüşmüştür. Bu zaman aralığında derin deniz ortamını yansıtan (Karapınar formasyonu) sedimanlar çökelmiştir. Orta Eosen sonları ile Geç Eosen başlarında başlayan deformasyon burada bol kırıntılı malzeme gelişi ve ortamın sıkışması şeklinde kendini belli etmiştir. Deformasyonun ve buna bağlı olarak gelişen regresyonun giderek artması sonucu Geç Eosen sonlarına doğru bölge kapalı bir iç deniz veya göl konumu kazanmıştır (Dellaloğlu, 1997). Bu ortamda yükselen kesimlerin hızla aşınmasına bağlı olarak molas türü kırıntılılar (Yassipur formasyonu) ve giderek daha sakin ve kurak dönemi karakterize eden evaporitler (Akboğaz üyesi) çökelmiştir (Dellaloğlu, 1997) (Şekil 1.3).

Daha sonraki dönemlerde gerek Tuz Gölü gerekse de Haymana havzasında denizel bir istifin varlığı söz konusu değildir. Ancak Şereflikoçhisar-Aksaray dolaylarında Orta Miyosen'de akarsu ve göl ortamında oluşan Koçhisar formasyonu çökelmiştir. Miyosen-Pliyosen döneminde ise yine akarsu ve göl ortamını karakterize eden Cihanbeyli formasyonu çökelmiştir (Dellaloğlu, 1997) (Şekil 1.3).



Şekil 1.2. Haymana ve Tuz Gölü havzalarının konumu (Arkan, 1975'den değiştirilerek alınmıştır)



Şekil 1.3. Çalışma alanının genelleştirilmiş stratigrafik kesiti (Ölçeksiz)
(Dellaloğlu, 1997'den değiştirilerek alınmıştır)

BÖLÜM 2

MATERYAL VE METOD

1998-2000 yılları arasında sürdürülen bu çalışma; arazi, laboratuvar ve büro çalışmaları olmak üzere üç aşamada gerçekleştirilmiştir.

2.1. Büro Çalışmaları

Büro çalışmalarına arazi ve laboratuvar çalışmalarından önce başlanmıştır. Çalışma alanını da kapsayacak şekilde Tuz Gölü havzasında yapılan önceki çalışmalara ait literatür araştırması şeklinde yürütülmüştür. Bunun içinde MTA ve TPAO Genel Müdürlüklerinin kütüphanelerinden bölgeye ait gerekli jeolojik veriler sağlanmıştır.

Derleme, saha ve laboratuvar çalışmaları sonucu elde edilen veriler değerlendirilerek çalışma alanının genel jeolojisi, yapısal jeolojisi ve petrol jeolojisi hakkında bilgiler ortaya konmuştur.

2.2. Arazi Çalışmaları

04.07.1999-26.08.1999 tarihleri arasında yapılan arazi çalışmaları; 1/25.000 ölçekli jeolojik harita alımı, litostratigrafik birimlerin tanımlanması ve litolojik özellikleri, ölçülü stratigrafik kesit alımı, tabakalardan, çatlaklardan ve yapısal kıvrımların eksen konumlarını belirlemek amacıyla doğrultu eğim ölçülmesi ve ana kaya analizi için örneklerin (9 adet) alınması şeklinde yürütülmüştür (Ek-A, EK-B, EK-C).

Ana kaya analizleri için şeyl ve killi seviyelerden taze yüzeye ulaşınca kadar oksijenle temas halinde kalan yüzeyler kazılarak ve yaklaşık 100-200gr'dan aşağı olmamak kaydıyla örnekler alınmıştır. Açık hava ile ve yabancı maddelerin karışmasını engelleyecek şekilde önce naylon ve daha sonra yırtılmalardan korumak amacıyla bez torbalar içerisinde muhafaza edilmiştir. Saklanması sırasında oda sıcaklığını geçmeyecek şekilde koruna örnekler araziden alındıktan 2 gün sonra TPAO Araştırma Grubu Başkanlığı Jeokimya laboratuvarına teslim edilmiştir.

2.3. Laboratuvar Çalışmaları

Laboratuvar çalışmaları, inceleme alanından derlenmiş kaya örnekleri üzerinde yapılan çalışmaları kapsamaktadır. Bu çalışmalar sırasında TPAO Araştırma Grubu Başkanlığı'nda

14.04.2000 tarihinde 4 adet 21.03.2001 tarihinde de 5 adet olmak üzere toplam 9 adet örneğin Toplam Organik Karbon (TOC) miktarı ve Rock-Eval (Piroliz) analizleri yaptırılmıştır.

Toplam organik karbon (TOC) analizi LECO karbon analiz cihazında yapılır. Bunun için mikroskop altında seçilen kırıntılı veya elle seçilen karot örnekleri öğütülerek toz haline getirilir. Toz haline getirilen örnek HCl asidi ile tepkimeye sokularak içerisindeki kalsiyum ve magnezyum karbonatlar uzaklaştırılır. Daha sonra örnekler LECO krozeleri denilen özel krozelere konularak O₂ gazı yardımıyla cihazın fırın kısmında 700°C-1600°C sıcaklıkları arasında 70 saniye süreyle yakılır. Yanma neticesinde oluşan CO₂ gazı sırası ile su, kükürt, halojen tutuculardan ve karbon miktarı bilinen bir standartla kalibre edilmiş detektörden geçirilir. 1kg örnekteki karbon yüzdesi dijital voltmetreden direkt olarak okunması ile gerçekleştirilir (TPAO, 1993).

Rock-Eval (Piroliz) analizi; 100mg öğütülmüş örnek oksijensiz bir ortamda helyum gazı atmosferinde belirli bir sıcaklık programı uygulanarak 550°C'ye kadar ısıtılır. 90°C'de S1 piki ile kaya içindeki serbest hidrokarbonlar, 300°C-550°C arasında ise S2 piki ile kerojenin parçalanmasından ortaya çıkan hidrokarbonlar oluşur. Oluşan bu hidrokarbonlar alev iyonlaştırma detektörü ile ölçülür. S2'nin maksimumuna ulaştığı noktadaki sıcaklık Tmax olup, kerojenin olgunluk düzeyinin saptanmasında kullanılır. Daha sonra hava yardımıyla 600°C'de yanma sağlanarak oluşan CO₂ gazı ısı iletken detektöründe ölçülerek kayacın toplam organik karbon miktarı belirlenir (TPAO, 1993).

BÖLÜM 3

BULGULAR

3.1. Stratigrafi

İnceleme alanında birimler yaşlıdan gence doğru şöyledir; bölgede en yaşlı sedimanter birim akarsu ortamını karakterize eden Geç Kretase yaşlı Kızıltepe formasyonudur. Kızıltepe formasyonu üzerine yine aynı yaşlı ve sığ denizel ortamı karakterize eden Asmaboğazı formasyonu uyumlu olarak gelir. Asmaboğazı formasyonunun üzerine ise sığ denizel özellikli Geç Paleosen-Eosen yaşlı, Karapınar formasyonu aşıl uyumsuzlukla gelir. Geç Eosen?-Oligosen yaşlı ve akarsu ortamını yansıtan Yassipur formasyonu da Karapınar formasyonu üzerine yine aşıl uyumsuzlukla gelmektedir. Akarsu ve göl ortamında çökelmiş olan Miyosen yaşlı Koçhisar, Miyosen-Pliyosen yaşlı Cihanbeyli formasyonları birbirleri üzerine aşıl uyumsuzlukla geldikleri gibi altta bulunan birimleri de aşıl uyumsuzlukla örtmektedirler.

3.1.1. Kızıltepe Formasyonu (Kk)

İnceleme alanının en yaşlı sedimanter birimi olan Kızıltepe formasyonuna Rigo de Righi ve Cortesini, (1959) "red beds" adını vermiştir. Sonraki çalışmalarda Görür ve Derman (1978) tarafından birim aynı adla tanımlanmıştır. Dellaloğlu ve Aksu (1984) tarafından Asmayaylası formasyonu ve Dellaloğlu (1991) tarafından Kızıltepe formasyonu olarak ayrılıp haritalanmıştır. Bu çalışmada birim jeoloji haritasına Kızıltepe formasyonu olarak işlenmiştir.

İnceleme alanında Kızıltepe formasyonu Tuz Gölü havzasının doğu kenarında yer alan Asmayaylası, Hanobası ve Çardak (K31-c₁-c₄) dolaylarında yüzeylenmektedir (Ek-E).

Kızıltepe formasyonunun tamamı kırıntılardan ibarettir ve koyu kırmızı-bordo-şarabi renk hakimdir. Formasyon gevşek olarak tutturulmuş çakıtaşı, çakıllı kumtaşı, kumtaşı ve çamurtaşı ardalanmasından oluşur. Çakıtaşlarının tabaka kalınlıkları 30cm-200cm arasında olup geometrileri çoğunlukla mercekseldir. Derecelenmede çok iyi olmamasına karşın bazı seviyelerde tane boyu değişimleri kısmen fark edilmektedir. Çakıllar mağmatik ve metamorfik kökenli olup bunlar granit, gabro, diyabaz, granodiyorit, mermer, gnays,

amfibolit, diyorit, çört ve kuvarsit çakıllardır. Kumtaşları kötü boylanmalı ve çapraz tabakalıdır. Kırmızı renkli çamurtaşları içerisinde kireçtaşı yumruları (kalis) ve evaporitik seviyeler bulunmaktadır (Foto 3.1 ve 3.2).



Foto 3.1. Kızıltepe formasyonunun uzaktan görünümü (Hanobası'nın doğusu)
Kk: Kızıltepe formasyonu
Ka: Asmaboğazi formasyonu
Tk: Karapınar formasyonu



Foto 3.2. Kızıltepe formasyonu içindeki çakıllı seviyeler

İnceleme alanı içinde Kızıltepe formasyonunun alt sınırı görülmemektedir. Asmayaylası ile Çardak (Altinkaya) dolaylarında ise Kızıltepe formasyonunun üzerine transgresif ve zaman zaman da yanal ve düşey yönde geçişli olarak Asmaboğazi formasyonu gelmektedir. Çalışma sahasında Asmaboğazi formasyonunun gözlenmediği yerlerde Kızıltepe formasyonunun üzerine Yassipur formasyonu uyumsuz olarak gelmektedir. Bu ilişkiyi Hanobası'nın kuzeydoğusunda ve güneydoğusunda yer alan Tilkisivri Tepe, Kurtsivri Tepe ve Dökmekaya Sırtı mevkilerinde görmek mümkündür (Ek-E).

Çardak (Altinkaya) kasabasının hemen kuzeyinde (yaklaşık K2567⁸⁵⁰, D4274⁹⁷⁵-K2568³²⁵, D4275²¹² koordinatları arası) alınan ölçülü stratigrafik kesitte Kızıltepe formasyonu 306m kalınlık vermektedir (Şekil 3.1). Temel üzerine uyumsuz olarak gelen Kızıltepe formasyonuna ait ölçülü stratigrafik kesittin tüm kalınlığını çakıtaşı, kumtaşı ve çamurtaşı araldanması oluşturur. Çakıtaşları; kırmızı-yeşil-gri renklerde, kötü derecelenmeli, kötü boylanmalı, gevşek tutturulmuş, merceksel geometrili ve mağmatik ve metamorfik kökenli çakıllar içermesi ile tipiktir. Kumtaşları; kahve-yeşil-kırmızı-gri renkli, ince-orta kalın ve küçük açılı çapraz tabakalıdır. Çamurtaşları; kırmızı-bordo renkli, karbonat yumrulu ve yer yer evaporitik seviyeler içerir.

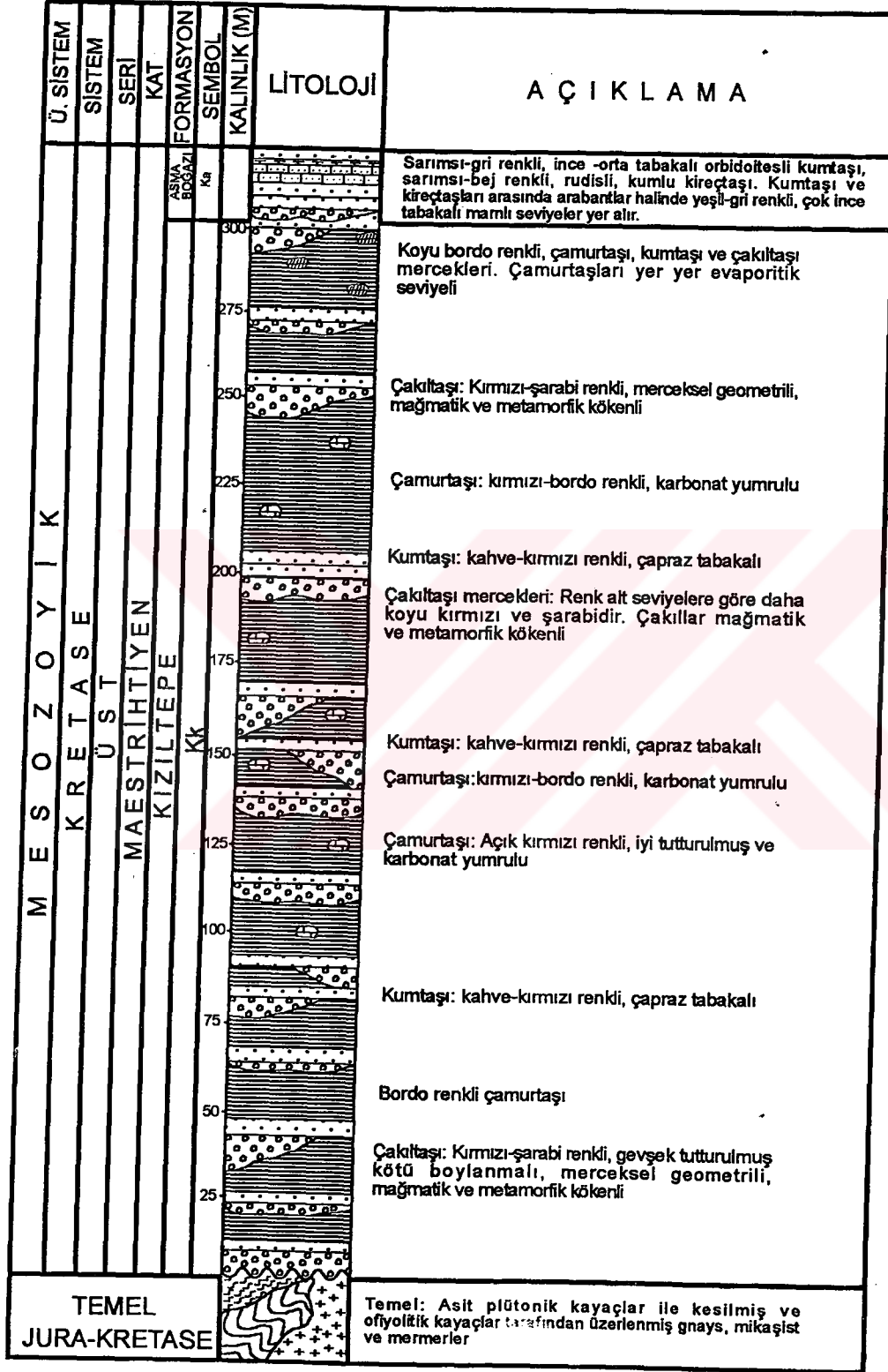
Formasyona yaş verecek fosil bulunamamıştır. Tabandaki çakıtaşlarının granit, gabro, mermer vb. kayalardan türemiş olması muhtemelen bu tür kayalar üzerine çökeldiğini düşündürmektedir. Kızıltepe formasyonu üzerine transgresif olarak gelen Asmaboğazi formasyonu Geç Kretase (Maestrihtiyen)'de çökelmiş olmalıdır (Dellaloğlu, 1997; Atabey ve diğ., 1987; Dellaloğlu ve Aksu, 1984). Asmaboğazi formasyonu ile yanal ve düşey yönde geçişli olması nedeniyle Kızıltepe formasyonunun yaşı Görür (1981), Uygun (1981) ve Dellaloğlu (1997) tarafından Geç Kretase (Maestrihtiyen) alınmıştır.

Bir istifin alttan üste doğru tane boyu giderek incelen devresel çökellerden oluşu ve sıralanmanın çakıtaşı, kumtaşı ve çamurtaşlarından oluşması, bunların ayrıca çoğu kez tekrarlanması, geometrilerinin merceksel oluşu, alttaki çakıtaşlarının üzerine geldiği çamurtaşlarını kazıyarak (süpürerek) gelişi, çapraz tabakalanmanın varlığı ve oksidasyon sonucu kırmızı rengin yaygın oluşu formasyonun karasal bir ortamda geliştiğini göstermektedir (Friedman ve Sanders, 1980; Reineck ve Singh, 1980; Bush ve Link, 1985).

Menderesli akarsu sisteminde mil-kil oranı artar, kum ve çakıl oranı azalır (Selley, 1976). Menderesli nehirlerde iklime bağlı olmak kaydıyla çoğunlukla bitki kökleri veya kalışler kapsayan taşkın ovası çökelleri vardır. Nehrin yanal göçü ile en altta kanal tabanı çakılları,

üstte doğru kumlara ve çamurlara geçerek klasik modelleri gösterilen üstte doğru tane boyu incelen bir istif oluştururlar (Allen, 1970).

Kızıltepe formasyonu yukarda adı geçen yazarların ifade ettiği üzere litolojik özellikleri göz önüne alındığında menderesli akarsu ortamını karakterize etmektedir.



Şekil 3.1. Kızıltepe formasyonuna ait ölçülü stratigrafik kesit (Ölçek: 1/2000)

3.1.2. Asmaboğazı Formasyonu (Ka)

Tuz Gölü'nün doğusunda fosilli Maestrihtiyen'i ilk kez Tromp (1942) bulmuştur. Asmaboğazı formasyonu adını Aksaray K31-c₁ paftasında yer alan Asmayaylası yöresindeki boğazdan almıştır. Asmaboğazı formasyonu adı ilk defa Rigo de Righi ve Cortesini (1960) tarafından Tuz Gölü'nün doğusundaki orbidoitesli kumtaşı ve rudistli kireçtaşları için kullanmıştır. Diğer çalışmalarda da Saltık ve Saka (1971), Özmumcu (1974), Uygun (1981), Görür (1981) ve Dellaloğlu ve Aksu (1984) tarafından aynı ad kullanılmıştır. Bu çalışmada da benzer litolojik özelliği nedeniyle Asmaboğazı formasyonu olarak değerlendirilmiştir.

Birim Şereflikoçhisar-Aksaray Fay Zonu boyunca Asmayaylası'nın güneydoğusunda, Gecekonu Yaylası'nın doğusunda, Çardak (Altinkaya) kasabasının doğusunda ve güneydoğusunda yer alan Dökmekaya Tepe ile Gökçeler Tepe mevkiinde ve Hanobası'nın kuzeydoğusunda ve güneydoğusunda yüzeylenmektedir (Ek-E).

Asmaboğazı formasyonunun genel dizilimi altta gri renkli bir çakıtaşı merceği ile başlar. Üste doğru sarımsı-gri renkli, ince orta tabakalı orbidoitesli kumtaşları ile sarımsı-bej renkli, rudistli, kumlu kireçtaşları oluşturur. Kumtaşları ve kireçtaşları arasında ardalanmalı olarak yeşil-gri renkli, çok ince tabakalı marnlı seviyeler yer alır (Foto 3.3). Asmayaylası'nın güneydoğusunda yer alan Asmayaylası antiklinalinden alınan ölçülü stratigrafik kesitte (yaklaşık K2566⁶²⁵, D4278⁵²⁵-K2566⁴⁷⁵, D4278⁵⁷⁵ koordinatları arasında) tabanı net olarak görülmemesine rağmen 37m kalınlık ölçülmüştür (Şekil 3.2). Altta bir çakıtaşı merceği ile başlayan seviye üzerine yaklaşık 24m kalınlığında gri renkli, ince-orta tabakalı kumtaşı ve gri renkli çakıllı kumtaşları gelmektedir. Bir kaç seviyede kumtaşları çok ince tabakalı çamurtaşı ve gri-yeşil renkli, çok ince tabakalı marnlarla geçişlidir. Bu seviyeden itibaren kumtaşları ve çakıllı kumtaşları tabaka kalınlığı 20cm ile 80cm arasında değişen sarımsı-bej renkli kumlu kireçtaşları ile ardalanmalıdır. Bu seviyenin kalınlığı yaklaşık 12m'dir. İstifin en üst seviyelerini yine gri renkli, ince-orta tabakalı kumtaşları ile birkaç seviyede yeşil-gri renkli, çok ince tabakalı marnlar oluşturmaktadır. Karapınar köyü dolaylarında Dellaloğlu (1997) tarafından 182m, Dellaloğlu ve Aksu (1984) ve Oktay ve Dellaloğlu (1987) tarafından 48-94m arasında değişen kalınlıklar ölçülmüştür.

Asmaboğazı formasyonu Kızıltepe formasyonu üzerine transgresif olarak gelmekte ve aynı zamanda yanal ve düşey yönde geçişli olduğu görülmektedir (Foto 3.4). Asmayaylası'nın güneydoğusunda Karapınar formasyonu, Asmaboğazı formasyonu üzerine açılı uyumsuz olarak gelir. Karapınar formasyonunun izlenmediği Hanobası'nın güneydoğusunda

Kurtsivri Tepe mevkiinde ve Acıpınar ile Hanobası arasında kalan bölgede Yassıpur formasyonu uyumsuz olarak gelir. Çardak (Altinkaya) kasabasının doğusunda yer alan Dökmekaya Tepe mevkiinde ise Cihanbeyli formasyonu Asmaboğazi formasyonu üzerine uyumsuz olarak gelir (Ek-E).

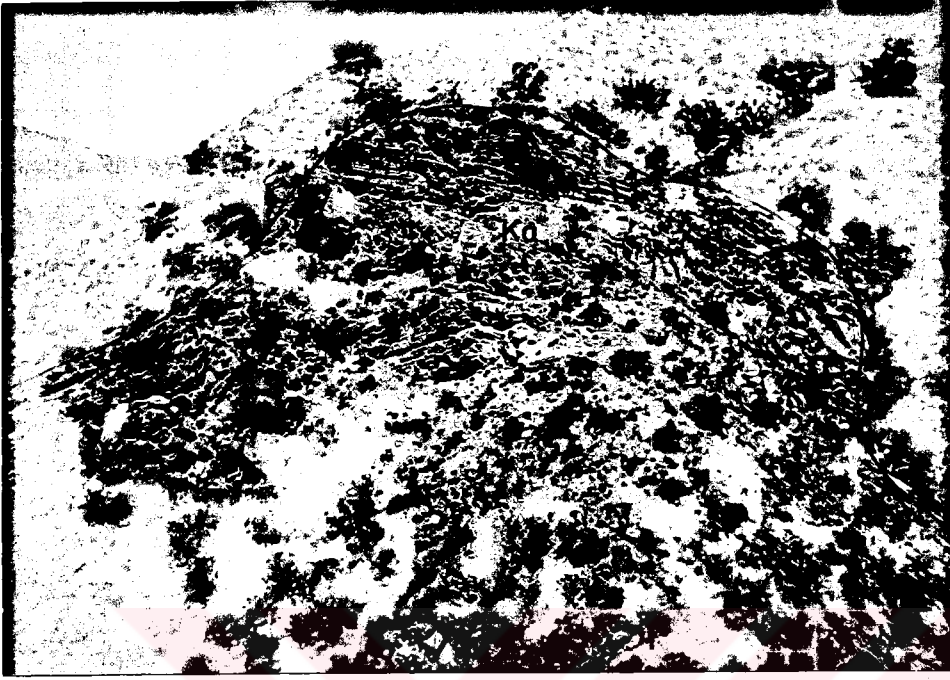


Foto 3.3. Asmaboğazi formasyonuna bir bakış (Asmayaylası KD'su)

Ka: Asmaboğazi formasyonu Tk: Karapınar formasyonu

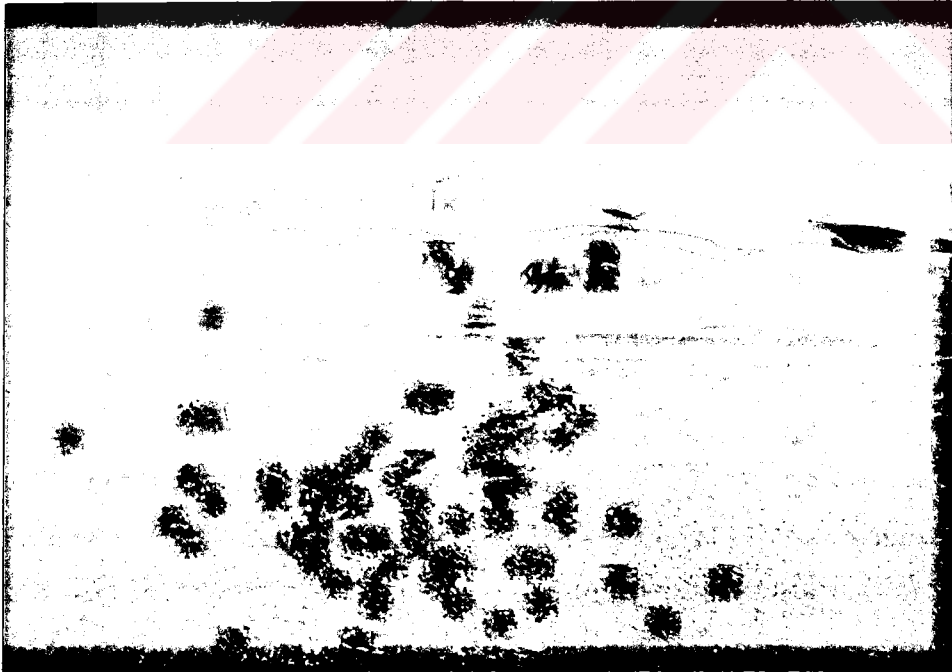


Foto 3.4. Asmaboğazi formasyonunun uzaktan görünümü ve dokanak ilişkileri

(Hanobası-Çardak arası)

Kk: Kızıltepe formasyonu

Tk: Karapınar formasyonu

Ka: Asmaboğazi formasyonu

Ü. SİSTEM	SİSTEM	SERİ	KAT	FORMASYON	SEMİBOL	KALINLIK (M)	LİTOLOJİ	AÇIKLAMA
SENOZOYİK	PALEOSEN- EÖSEN	ÜST-		KARAPINAR	Tk			gri renkli, mağmatik ve metamorfik kökenli, kötü boyanmalı, çakıltası ve çakıllı kumtaşı ile bunlarla arabantılar halinde gri renkli, çok ince tabakalı kumtaşı ve kilitaşı, üst seviyeler ise sarımsı-gri-beyaz renkli, bol fosilli, kırık ve yüzeyli kireçtaşı blokları ile temsil edilir.
M E S O Z O Y İ K	K R E T A S E	Ü S T	M A E S T R İ H T İ Y E N	A S M A B O Ğ A Z I	Ka	36		Gri -yeşil renkli , çok ince tabakalı mam Sarımsı-kahve renkli kumtaşı Sarımsı-bej renkli kumlu kireçtaşı Gri -yeşil renkli , çok ince tabakalı mam
						34		
						32		Sarımsı-bej renkli kumlu kireçtaşı
						30		Gri renkli çakıllı kumtaşı Sarımsı-beyazımsı-bej renkli kireçtaşı
						28		Sarımsı-bej renkli kumlu kireçtaşı
						26		Sarımsı-kahve renkli, küçük açılı çapraz tabakalı kumtaşı Sarımsı-bej renkli kumlu kireçtaşı
						24		
						22		Gri-kahve renkli kumtaşı
						20		Gri -yeşil renkli , çok ince tabakalı mam
						18		Gri -yeşil renkli , çok ince tabakalı mam
						16		Sarımsı-kahve renkli, küçük açılı çapraz tabakalı kumtaşı
						14		Gri -yeşil renkli , çok ince tabakalı mam Gri renkli çakıllı kumtaşı
						12		
						10		Sarımsı-kahve renkli, küçük açılı çapraz tabakalı kumtaşı
8								
6		Sarımsı-kahve renkli çapraz tabakalı kumtaşı ve çakıllı kumtaşı. Kumtaşlarının alt ve üst sınırı çok belirgin olmayan çamurtaşları ile geçişlidir.						
4		Gri-kahve renkli kumtaşı ve gri renkli çakıllı kumtaşı						
2		Gri-kahve renkli çakıltası merceği						
	KIZILTEPE			Kk			Bordo-kırmızı renkli, devresel çökelmiş çakıltası, kumtaşı ve çamurtaşı ardalanması	

Şekil 3.2. Asmaboğazi formasyonuna ait ölçülü stratigrafik kesit (Ölçek: 1/250)

Çalışma alanında yer alan Asmaboğazi formasyonundaki kumtaşları ve kireçtaşları içerisinde orbidoites ve rudist fosillerine rastlanmıştır. Karapınar köyü dolaylarında kumtaşları içerisinde *Orbitoites medius*, *Siderolites calsitropoides*, rudist *Melobesia* sp., bryozoa kireçtaşları içerisinde de *Hippurites* sp., *Vaccinites loftusi*, *Hippurites cornucopiae* ve *Cyclolithes* sp., gibi fosiller tanımlayan Atabey ve diğ. (1987) tarafından formasyona Maestrihtiyen yaşı verilmiştir.

Asmaboğazi formasyonu fosil kapsamı ve litolojik özelliklerine göre sığ denizel ortamda çökelmiş ve birim Kızıltepe formasyonu üzerine denizin ilerlemesi ile oluşmuştur (Atabey ve diğ., 1987).

Arıkan (1975) birimi Haymana formasyonuna dahil etmiştir. Birimin Haymana-Polatlı havzasındaki eşdeğeri ise Beyobası formasyonuna karşılık gelmektedir (Ünalın ve diğ., 1976 ; Arıkan, 1975).

3.1.3. Karapınar Formasyonu (Tk)

Önceki çalışmalarda Rigo de Righi ve Cortesini (1960), Reckamp ve Özbey (1960), Akarsu (1971), Derman (1980), Görür ve Derman (1978) birimin Paleosen kesimi için Kırkkavak formasyonu, Eosen kesimi için Eskipolatlı formasyonu adlarını kullanmışlardır. Arıkan (1975) ise birimin Paleosen-Erken Eosen kesimi için Küredağ formasyonu, Oktay (1981) ise Çadırlıhacıyusuf formasyonu adını kullanmıştır. Dellaloğlu ve Aksu (1984), Oktay ve Dellaloğlu (1987) ve Dellaloğlu (1991) birimi bugünkü benzer anlamda ve tip kesitinin izlendiği Karapınar Yaylası'ndan esinlenerek Karapınaryaylası formasyonu olarak adlandırmışlardır. Karapınar Yaylası Karapınar köyü olarak değiştiğinden dolayı buna paralel olarak Dellaloğlu (1997) tarafından Karapınar formasyonu adlanması uygun görülmüş ve bu çalışmada da birim Karapınar formasyonu olarak değerlendirilmiştir.

Karapınar formasyonu çalışma alanında Asmayaylası ile Çardak (Altınkaya) kasabasının arasında kalan bölgenin doğusunda yüzeylenmektedir (Ek-E).

Çalışma alanı içinde birim çakıltası ve çakıllı kumtaşı ardalınması ile başlar ve üste doğru kireçtaşı blokları ile devam eder. Çakıltaları arasında yer yer arabantlar halinde kumtaşı ve kiltası seviyeleri gözlenir (Foto 3.5 ve 3.6).

Asmayaylası'nın doğusunda yer alan Asma Dere'sinin içindeki senklinealden alınan ölçülü stratigrafik kesitte (yaklaşık K2566⁶²⁵, D4278⁵²⁵-K2566⁴⁷⁵, D4278⁵⁷⁵ koordinatları arasında) birim kalınlığı 154m olarak ölçülmüştür (Şekil 3.3). Asmaboğazi formasyonu üzerine uyumsuz olarak gelen Karapınar formasyonuna ait ölçülü stratigrafik kesitin ilk 128m'si

gri-koyu gri renkli, kötü derecelenmeli, gevşek tutturulmuş çakıtaşı, çakıllı kumtaşı seviyeleri oluşturur. Çakıtaşları arasında arabantlar halinde gri renkli, çok ince paralel laminalı kumtaşı ve gri-yeşil renkli, çok ince tabakalı kumtaşı seviyeleri gözlenir. Kumtaşları bazı seviyelerde dereceli olarak çakıtaşı tabakası üzerinde bulunur. Bu seviyenin üzerine ise yaklaşık kalınlığı 26m ölçülen sarımsı-beyaz-bej renkli, kırılğan yüzeyli ve bol fosilli kireçtaşı blokları gelir.

Asmaboğazi formasyonu üzerine Karapınar formasyonu açılı uyumsuz olarak gelir. Asmayaylası'nın güneydoğusunda yer alan Asmayaylası antiklinalinde bu uyumsuzluğu görmek mümkündür. Karapınar formasyonunun üzerine ise Yassıpur formasyonu uyumsuz olarak gelir. Bu ilişkinin en iyi görüldüğü yer de Geceköndü Yaylası'nın doğusunda yer alan Boz Tepe mevki civarındadır (Ek-E).

Asmayaylası civarında formasyonun kumtaşı ve kireçtaşı seviyelerinden derlenen numunelerden birim nannoplankton türlerinden; *Ericsonia ovalis*, *Ericsonia robusta*, *Fasciculithus tympaniformis*, *Marcalius inversus*, *Watznaueria barnasae*, Planktik foraminiferlerden; *Acarinina mekannai*, *Globigerina* sp. *Morozovella pseudobuloides*, *Morozovella trinidadensis*, *Plonotalites compressa* türleri ile *Actinasis* sp. (mercan), *Astroenia ramosa* (mercan), bryozoa, *Ethelya alba* (kırmızı alg), echinit plakası, *Kathina selveri*, kırmızı alg, *Miccellenea* sp., Milliolidae, *smoutina cruysi*, *Textularia* sp., yeşil alg fosilleri içermesi nedeniyle Karapınar formasyonunun bu seviyeleri Geç Paleosen (Selandiyen) yaşını vermektedir (Yrd. Doç. Dr. Ayşegül YILDIZ, 2001, sözlü görüşme).

Tip kesitinin izlendiği Karapınar Köyü'nde kumtaşı, çamurtaşı ve kireçtaşı seviyelerinden derlenen numunelerden birimin genelinde *Acarinina crassiformis*, *Acarinina* cf. *Pentacamerata*, *Acarinina interposita*, *Globigerina varianta*, *Globigerina pseudoeocaena*, *Globigerina inaequispira*, *Globigerina eocanena*, *Globigerina corpulenta*, *Globigerina* cf. *bulloides*, *Globigerina* cf. *triloculinoides*, *Globigerinatheka indextrop*, *Glomospira charroides*, *Miscellanea miscella*, *Glomalveolina* sp., *Valvulina* sp., *Pseudolithothamnium* sp., Textularidae, Rotalidae fosilleri içermesi nedeniyle yaşı Geç Paleosen-Eosen olarak saptanmıştır (Dellaloğlu, 1997).

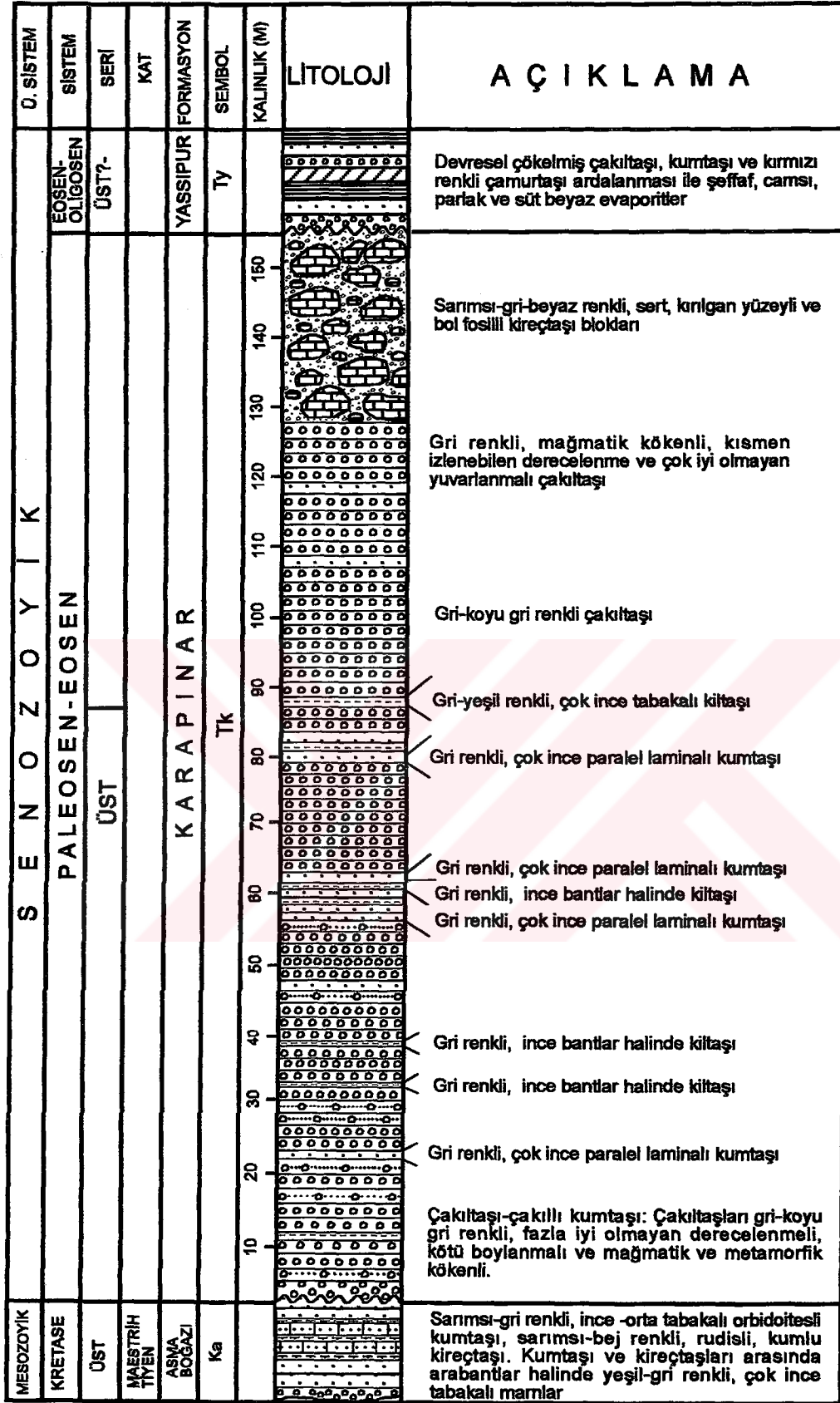
Karapınar formasyonu Tuz Gölü havzasında sığ denizelle başlayıp derin denizel ve tekrar sığ denizel ortamı yansıtan değişik litolojik topluluğa sahiptir. Çalışma alanında (Acıpınar-Asmayaylası arasında) regresif karakter kazanarak sığ denizel özellik gösteren üst seviyeleri gözlenir.



Foto 3.5. Karapınar formasyonunun yakından görünümü
(Asma Deresi güneyi)
Ka: Asmaboğazı formasyonu Tk: Karapınar formasyonu



Foto 3.6. Karapınar formasyonuna ait kireçtaşı bloklarının görünümü



Şekil 3.3. Karapınar formasyonuna ait ölçülü stratigrafik kesit (Ölçek: 1/1000)

3.1.4. Yassipur Formasyonu (Ty)

Formasyonu önceki çalışmalarda Rigo de Righi ve Cortesini (1960) Mezgit, Görür ve Derman (1978) Eosen Evaporit veya Eosen Kartal gibi isimler vererek adlandırmışlardır. Kırıkkale dolaylarında Norman (1972) Bahşili formasyonu, Akyürek ve diğ., (1984) Miskinceidere formasyonu, Ulukışla yöresinde Demirtaşlı (1973) Aktoprak formasyonu, Oktay (1982) Zeyvegediği Anhidriti gibi adlarla ayırıp haritalamışlardır.

Yassipur formasyonu adı ilk olarak Dellaloğlu ve Aksu (1984) tarafından kırmızı renkli karasal kırıntılılar ve bunlarla birlikte gelişen evaporitler için kullanılmıştır. Dellaloğlu (1997) ise evaporitleri yaygın ve kalın olduğu alanlarda Akboğaz üyesi olarak ayırıp haritalamıştır. Bu çalışmada da Yassipur formasyonu olarak değerlendirilmiştir.

Çalışma alanında Yassipur formasyonu Çardak (Altinkaya) kasabasının kuzeydoğusunda ve Aşağıkabakulak ve Hanobası'nın güneydoğusu ve kuzeydoğusunda oldukça geniş alanlarda mostra vermektedir (Ek-E).

Yassipur formasyonun genel litolojisini kırmızı renkli çakıtaşı, kumtaşı ve çamurtaşı ar dalanması ile Akboğaz üyesine ait evaporitler oluşturmaktadır (Foto 3.7 ve 3.8). Bağ kulubesi'nin güneydoğusunda (Yaklaşık K2572⁹⁵⁰-D4267⁵⁷⁵ ve K2572⁸⁸⁷-D4267⁹⁰⁰ koordinatları arası) alınan ölçülü stratigrafik kesitte birimin kalınlığı 119m olarak ölçülmüştür (Şekil 3.4). Formasyonun ilk 23m'sini devresel çökelmiş çakıtaşı, kumtaşı ve çamurtaşı ar dalanması oluşturmaktadır. Bu seviyenin üstünde ise yaklaşık 15m kalınlık veren Akboğaz üyesinin evaporitleri yer alır. Evaporitler jips ve anhidritten ibaret olup jipsler parlak, şeffaf ve camsı, anhidritler ise süt beyaz ve masif görünüşleriyle tipiktirler. Evaporitler üzerine yine devresel çökelmiş çakıtaşı, kumtaşı ve çamurtaşı ar dalanması gelir ki, bu seviyede yaklaşık 81m kalınlık verir. Devresel çökelmiş seviyelerdeki çakıtaşlarına ait çakılların çapı çok değişken olmakla birlikte genellikle 3-15cm arasında değişir. Derecelenme çok iyi olmamakla birlikte bazı seviyelerde kısmen tane boyu değişimleri izlenebilmektedir. Kumtaşları gri-kahve-yeşil renkli ve küçük açılı çapraz tabakalıdır. Çamurtaşları genellikle kırmızı-kahve renkli olup içerisinde yer yer kireçtaşı yumrulu seviyeler (Kaliş) yer alır.

Asmayaylası'nın doğusunda Yassipur formasyonunun üzerine Miyosen yaşlı Koçhisar formasyonu uyumsuz olarak gelmektedir. Koçhisar formasyonunun görülmediği yerlerde (Dökmekaya Tepe, Kurtsivri Tepe ve Dökmekaya Sırtı mevkiilerinin doğusunda) birimin üzerine Cihanbeyli formasyonu açılı uyumsuz olarak gelir (Ek-E).

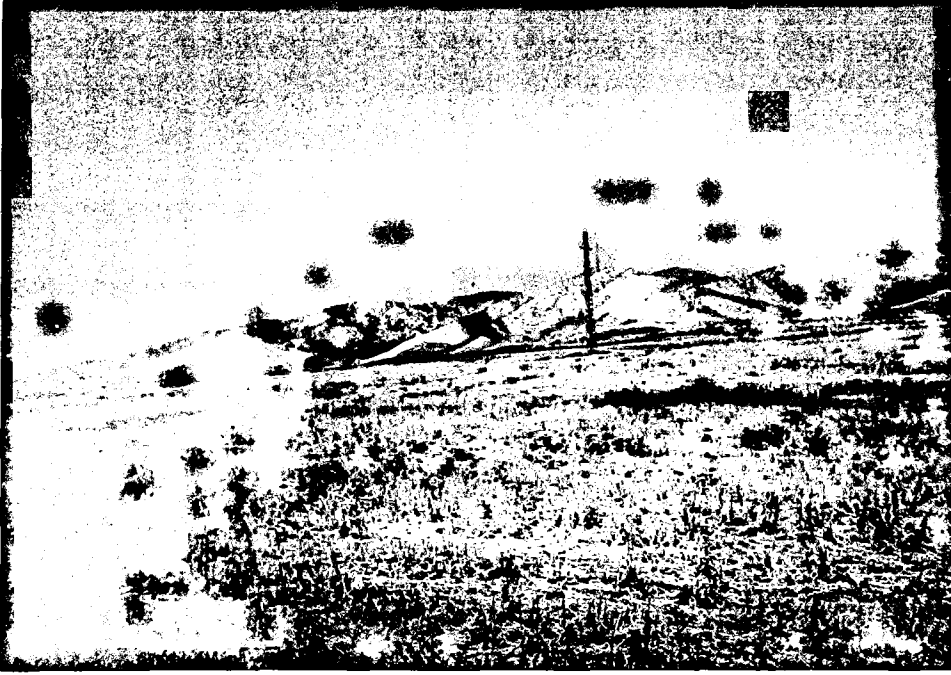
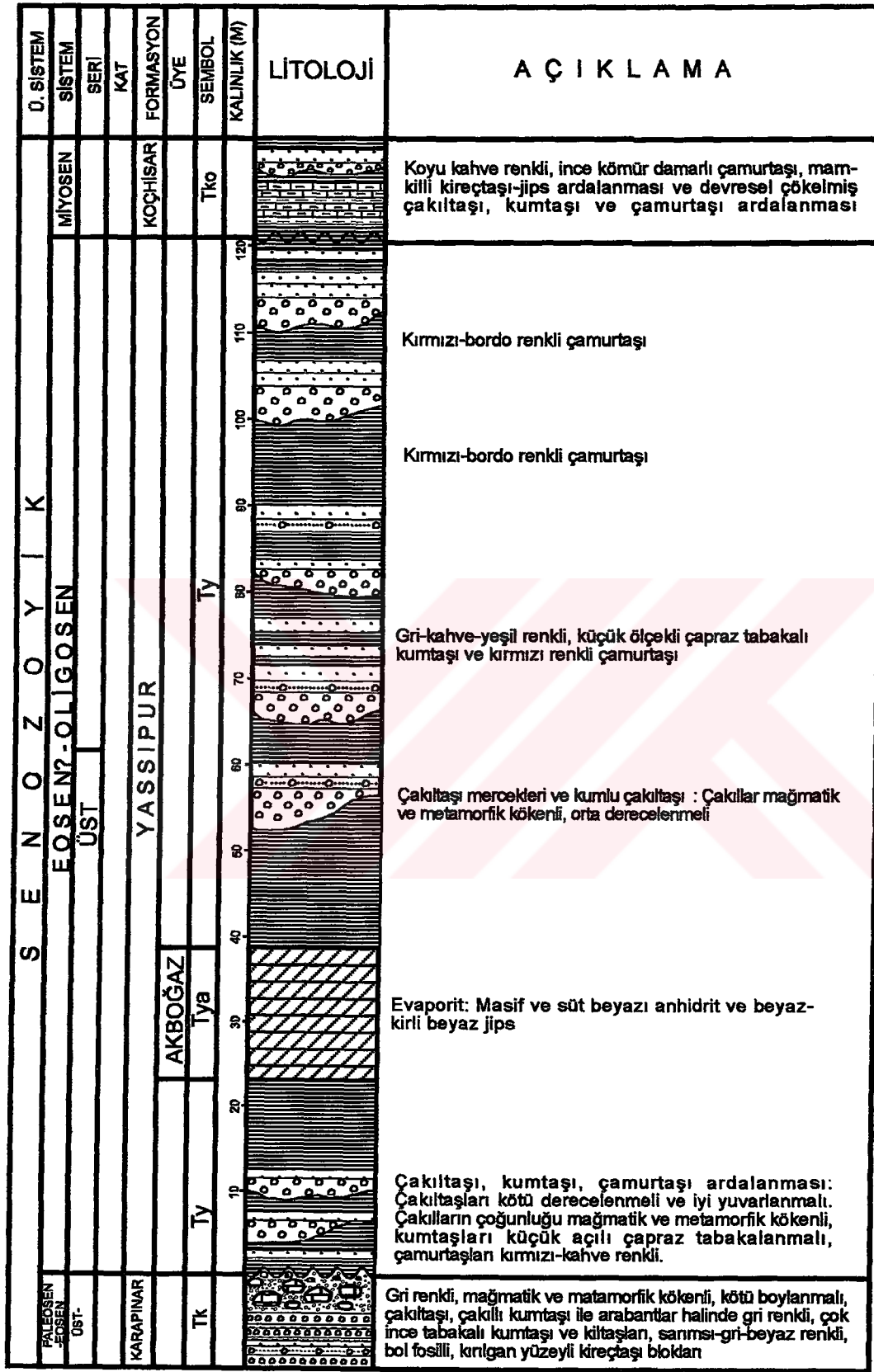


Foto 3.7. Yassipur formasyonunun uzaktan görünümü



Foto 3.8. Akboğaz üyesine ait evaporitler



Şekil 3.4. Yassipur formasyonuna ait ölçülü stratigrafik kesit (Ölçek: 1/800)

Çalışma alanı içerisinde formasyonun yaşını belirleyecek paleontolojik bir veri elde edilememiştir. Önceki çalışmalarda Dellaloğlu ve Aksu (1984), Atabey ve diğ. (1987) ve Dellaloğlu (1997) tarafında Geç Paleosen-Eosen yaşlı Karapınar formasyonunun üzerinde yer alması ve Oktay ve Dellaloğlu (1987) tarafından Miyosen yaş verileri verilen Koçhisar formasyonunun da altında yer alması nedeniyle Dellaloğlu ve Aksu (1984), Atabey ve diğ. (1987) ve Dellaloğlu (1997) tarafından formasyona Geç Eosen?-Oligosen yaş verilmektedir.

Yassipur formasyonunun devresel çökelmiş çakıltası, kumtaşı ve çamurtaşı ardalanmasından oluşu, oksidasyon sonucu kırmızı rengin hakim oluşu, çakıltalarının geometrilerinin merceksel oluşu, çapraz tabakalanmanın varlığı, çamurtaşı oranının fazla oluşu ve formasyon içinde fosil bulunmayışı gibi izlenen özellikleri menderesli akarsu ortamına ait çökel özellikleri gösterir. Akboğaz üyesi olarak tanımlanan evaporitlerin ise yağışın azaldığı ve sıcaklığın arttığı kurak bir iklimde taşkın ovası çökelleri üzerinde oluştuğu görülmektedir (Dellaloğlu, 1997 ve Atabey ve diğ., 1987).

3.1.5. Koçhisar Formasyonu (Tko)

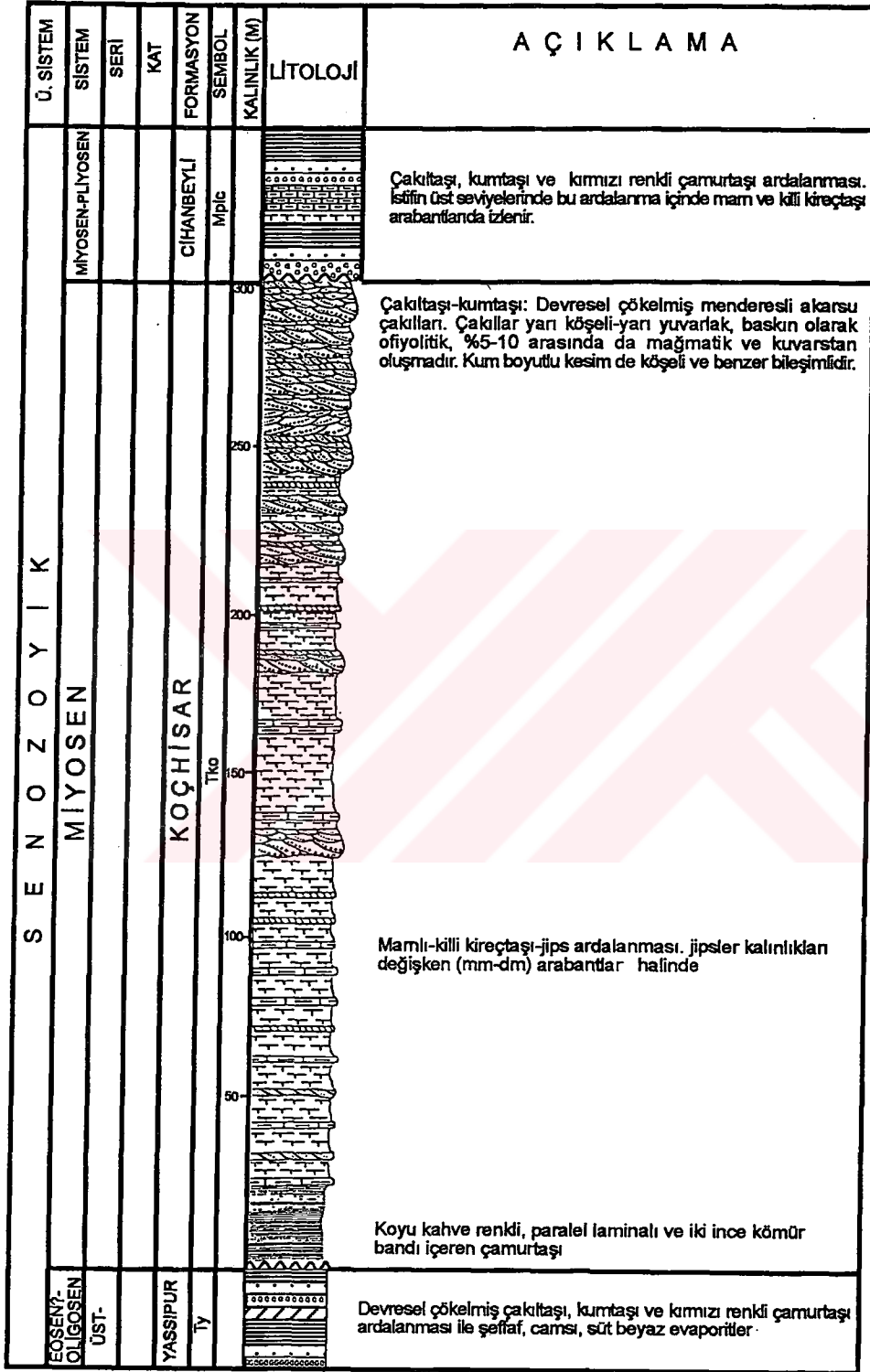
Formasyon önceki çalışmalarda Rigo de Righi ve Cortesini (1960) tarafından Yassipur formasyonunu da kapsayacak şekilde Mezgit formasyonu olarak adlandırılmıştır. Uygun (1981) ise Şihkuyusu formasyonu adı altında tanımlamıştır. Şereflikoçhisar'ın kuzeyindeki Ağasivri Tepe eteklerinde izlenen tip kesitin özellikleri ile Uygun (1981) tarafından verilen istifin özellikleri arasında farklılık olması nedeniyle Dellaloğlu ve Aksu (1984) marnlarla ardalanmış kırıntılılardan oluşan birim için Koçhisar formasyonu adını kullanmıştır. Oktay ve Dellaloğlu (1987)'de aynı litolojik topluluk için aynı adı kullanmıştır. Bu çalışmada da birim Koçhisar formasyonu olarak değerlendirilmiştir.

Çalışma alanında Koçhisar formasyonu Asmayaylası'nın doğusunda çok dar bir alanda mostra vermektedir (Ek-E).

Koçhisar formasyonunun genel litolojisi ince paralel laminalı çamurtaşı, marn ve killi kireçtaşı ardalanması ile başlar ve üste doğru devresel çökelmiş çakıltası, kumtaşı ve çamurtaşı şeklinde devam eder. Bu çalışmada çok dar bir alanda mostra vermesi nedeniyle Şereflikoçhisar'ın kuzeyindeki Güvercinlik Tepe ile Ağasivri Tepe arasında izlenen birimin tip kesitine değinilmiştir. Tip kesitinde ölçülen görünür kalınlık 300m'nin üstündedir (Oktay ve Dellaloğlu, 1987) (Şekil 3.5).

Birimin tip kesiti altta iki ince kömür bandı içeren koyu kahve renkli ve paralel laminalı çamurtaşı ile başlar. 20m kalınlık veren bu ünitenin üzerine sarımsı kahve renkli çamurtaşı,

marm ve kireçtaşı ardalanması gelir. Arada iyi boylanmış ve çapraz tabakalı kumtaşı ara tabakaları gözlenir. Çamurtaşları içerisinde diyajenetik olarak büyümüş jips kristalleri izlenir. 220m kalınlık veren bu seviyenin üstüne ise devresel çökelmiş çakıltası, kumtaşı ve çamurtaşı ardalanması gelir ve bu kaba kırıntılarda 60m kalınlık vermektedir (Oktay ve Dellaloğlu, 1987).



Şekil 3.5. Koçhisar formasyonuna ait ölçülü stratigrafik kesit (Ölçek: 1/2000) (Tip Kesiti) (Oktay ve Dellaloğlu, 1987'den alınmıştır)

Yassipur formasyonu üzerine uyumsuz olarak gelen Koçhisar formasyonunu üstten Cihanbeyli formasyonu ile uyumsuz olarak örtülür (Ek-E).

Formasyonun kesin yaşını belirleyecek paleontolojik kanıt elde edilememiştir. Şereflikoçhisar dolaylarında formasyonun tip kesitinin kömür bantlarından derlenen numunelerden *Laevigastospores heardti*, *Pityosporites microalatus*, *Triatriopollenites rurensis*, *Polyporopollenites undulosus*, *Tricolpopollenites henrici*, *Tetracolporopollenites obscurus* ve *Ovodites ligneolus* gibi palinomaorf dağılımı nedeniyle formasyonun yaşı Dellaloğlu (1997) tarafından Miyosen olarak belirlenmiştir. Yine stratigrafik konumu göz önüne alındığında Geç Eosen?-Oligosen yaşlı Yassipur formasyonunun üzerinde olması ve Miyosen-Pliyosen yaşlı Cihanbeyli formasyonunun da altında olması nedeniyle Oktay ve Dellaloğlu (1987) tarafından formasyonun yaşı Miyosen olarak belirlenmiştir.

Nemli iklimlerde taşkın ovalarında bataklıklar veya gölsel ortamlar gelişir. Yüksek organik faaliyet, bitki kırıntılarının çökmesi ve muhafazası için ideal olan bataklık ortamını oluşturur. Bundan dolayı önemli kömür çökelleri bataklık-gölsel ortamda meydana gelir (Önalın, 1992). Evaporitler; denizlerle sınırlı bağlantılı veya bağlantısız durgun su kütlelerinin buharlaşmasına bağlı olarak oluşurlar. Bu söz konusu sınırlı bağlantılı veya bağlantısız su kütleleri set barları gerisindeki sığ lagünler veya derin sulu setli çanaklar olabilir (TPAO, 1979).

Koçhisar formasyonu çökelleri önce bir bataklık ortamında gelişir. Bu ortamda çamurlarla örtülen bitki parçacıkları korunarak kömürleşme ile linyit bantları halini alırlar. Bataklık koşullarının bölgede yağışın azalması ve sıcaklığın artmasıyla yavaş yavaş evaporitik çökellerin geliştiğini bir kapalı havza konumuna dönüştüğünü gösterir. Havza zaman zaman aldığı sularla karbonatça zengin çamurlar, lamine ve küçük fosil kavkaları içeren killi kireçtaşlarının çökmesini sağlamıştır (Atabey ve diğ., 1987 ve Dellaloğlu, 1997). Devresel çökelmiş çakıtaşı, kumtaşı ve çamurtaşı ardalanması şeklinde izlenen ve istifin en üst kesimlerini oluşturan bu seviyeler de akarsu ortamı özelliğindedir

3.1.6. Cihanbeyli Formasyonu (Mplc)

Cihanbeyli formasyonu çalışma alanı da dahil olmak üzere Tuz Gölü havzasındaki Kuvaterner çökelleri dışında tortul istifin en üstünde yer alan birimdir. Cihanbeyli formasyonu adı ilk olarak Akarsu (1971) tarafından karasal kırıntılı ve karbonatlar için kullanmıştır. Bölgedeki diğer çalışmalarda Saltık ve Saka (1971), Derman (1980) ve Dellaloğlu ve Aksu (1984) birimi aynı adla kullanmışlardır. Bu çalışmada da birim Cihanbeyli formasyonu olarak değerlendirilmiştir.

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

Çalışma alanının doğusunda Acıpınar-Asmayaylası arasında oldukça geniş alanlarda mostra vermektedir (Ek-E).

Birimin esas litolojisini çakıtaşı, kumtaşı, çamurtaşı, marn ve yer yer killi kireçtaşı oluşturmaktadır. Çalışma alanı içerisinde formasyon kırmızı renkli mercekli, bloklu çakıtaşı, çakıllı kumtaşı, kumtaşı ve kırmızı renkli çamurtaşı şeklinde tane boyu yukarı doğru küçülen kaba kırıntılı devrelerden oluşur.

Bahçe Köy dolaylarında (Aksaray J29-b) birimin marnlı ve killi kireçtaşı seviyelerinden alınan numunelerden *Composita poleni*, *Pityosporites* spp. ve tanımlanamayan trilet sporlar tespit edilerek Dellaloğlu (1997) tarafından formasyonun yaşı Miyosen-Pliyosen olarak belirlenmiştir.

Çalışma alanında formasyon kendisinden yaşı bütün birimler üzerine açılal uyumsuzlukla gelmektedir (Foto 3.9). Üzerinde ise yalnızca Pliyo-Kuvaterner yaşı alüvyonlar ve yamaç molozları gibi güncel sedimanlar yer almaktadır.



Foto 3.9. Cihanbeyli formasyonunun uzaktan görünümü
Ty: Yassipur formasyonu Mplc: Cihanbeyli formasyonu

3.1.7. Kuvaterner çökelleri (Qal)

Bölgede Kuvaterner oluşukları yelpaze çökelleri, yamaç molozları ve alüvyonlardan oluşmaktadır. Bu çökeller genellikle dere yataklarında görülmektedir.

Çalışma alanındaki yükseltilerden Tuz Gölü'ne doğru olan alanda geniş bir alüvyon düzlüğü yer almaktadır. Burada gözlenen Kuvaterner çökelleri çakıl, kum, kil ve toprak örtüsünden oluşmaktadır.

3.2. Yapısal Jeoloji

Çalışma alanı KB-GD gidişli bir uzanıma sahiptir. Tuz Gölü havzasının doğu kenarı Geç Kretase-Pliyosen zaman aralığında kuzey-güney yönlü sıkışmaların ve doğu-batı yönlü gerilmelerin etkisi altında kalmıştır (Arıkan, 1975). Çalışma alanında kuzeydoğu-güneybatı yönlü kıvrımlar ile kuzeybatı-güneydoğu ve kuzeydoğu-güneybatı yönlü eğim atımlı ve doğrultu atımlı faylar mevcuttur.

3.2.1. Faylar

Tuz Gölü havzasının en büyük fayı Şereflikoçhisar-Aksaray fayıdır (Arıkan, 1975). Yaklaşık K30B yönlü olan bu fay aynı zamanda havzanın ana eksenine de paraleldir (Arıkan, 1975). Yaklaşık 150km'lik bir mesafede zaman zaman bir zon yapısında izlenebilmektedir ve yer yer küçük doğrultu atımlı ve eğim atımlı faylarla ornatılmıştır (Atabey ve diğ., 1987). Şereflikoçhisar-Aksaray fayını sağ yönlü doğrultu atımlı fay olmasına rağmen düşey atım karakteri de gösterir. Atabey ve diğ., 1987 tarafından Geç Miyosen-Erken Pliyosen yaşı verilen Şereflikoçhisar-Aksaray fayı bölgede KD-GB yönlü şiddetli kıvrımlanmalar meydana getirmiştir. Şereflikoçhisar-Aksaray fayına paralel çalışma alanında tek bir parça halinde değil de parçalar halinde izlenen ve yaklaşık K30B-K45B yönlü gelişen bir fay sistemi daha mevcuttur. Attepesi'nin batısından başlayarak Altinkaya'nın (Çardak) kuzeydoğusu, Dökmekaya Tepe'nin güneybatısı, Kurt Sivri Tepe'nin kuzeybatısı ve güneydoğusu boyunca uzanan ve sürekli olarak izlenmeyen bu faylar en genç olarak Geç Eosen-Oligosen yaşlı Yassıpur formasyonunu ve Miyosen yaşlı Koçhisar Formasyonunu kesmesi nedeniyle bunlardan daha genç bir yaşta olması gerekir (EK-E). Asmayaylası antiklinalini kesen ve Şereflikoçhisar-Aksaray fayına paralel olarak izlenen fay ise hem Asmaboğazı hem de Karapınar formasyonunu kesmesi nedeniyle bunlardan daha genç Yassıpur formasyonunu kesmemesi nedeniyle bu formasyonda daha yaşlıdır. Çalışma alanında Şereflikoçhisar-Aksaray fayına yaklaşık dik olarak gelişen (K45D-K60D) doğrultu atımlı faylarda mevcuttur (EK-E). Gökçeler Tepe mevki civarında izlenen bu faylar Geç Kretase yaşlı Asmaboğazı formasyonunu kesmesi nedeniyle Asmaboğazı formasyonundan daha genç yaşlıdır. Bu konumlar göz önüne alındığında özellikle bölgede K45D-K60D yönlü doğrultu atımlı faylar Üst Miyosen-Erken Pliyosen yaşlı Şereflikoçhisar-Aksaray fayından daha yaşlıdır.

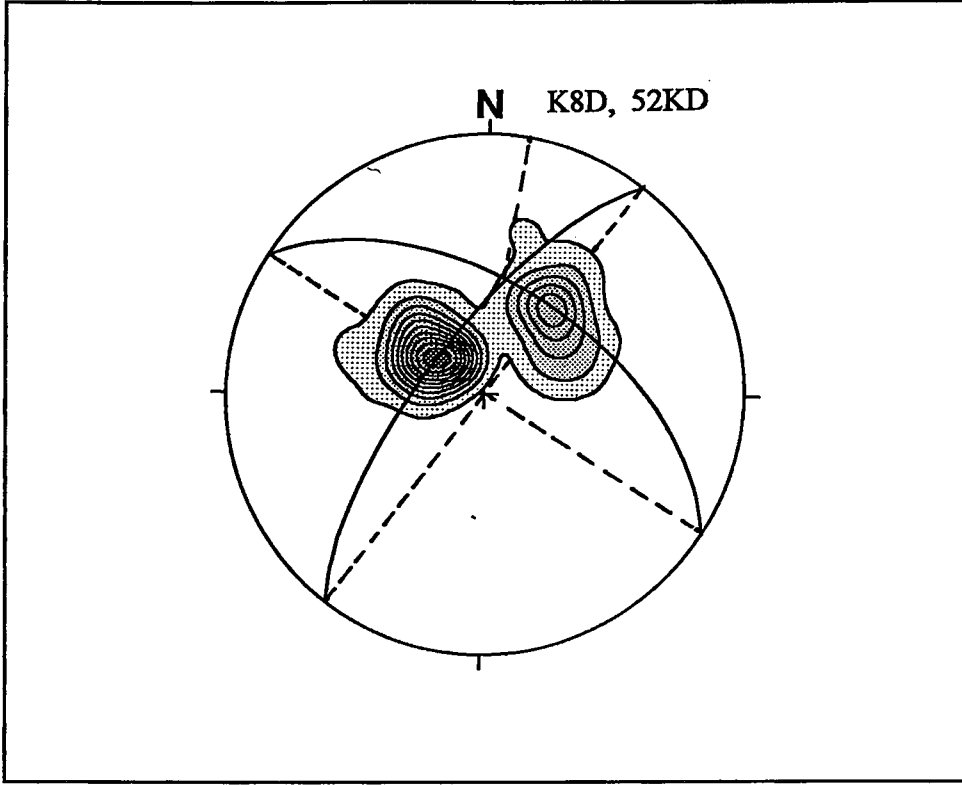
3.2.2. Kıvrımlar

Çalışma alanımızdaki en önemli yapısal kıvrımlar Asmayaylası doğusunda Asmayaylası antiklinali ve Asma Dere'si içerisinde antiklinalin devamı şeklinde izlenen senklinaldir (Ek-E). Asmayaylası antiklinalinin çekirdeğindeki en yaşlı birimi Kızıltepe formasyonu oluşturmaktadır. Kıvrım ekseninin konumu belirlemek amacıyla tektonizma ve aşınma nedeniyle ideal bir kıvrım geometrisi göstermeyen antiklinalin ve senklinalin kanatlarını oluşturan Asmaboğazi formasyonunda ve Karapınar formasyonunda tabaka doğrultu-eğim ölçümleri yapılmıştır. Antiklinalin her iki kanadında Karapınar formasyonunun çakıldaşlarından alınan 154 adet tabaka ölçüsü ile yapılan kontur diyagramında antiklinalin kıvrım ekseninin konumu K8D, 52KD olarak belirlenmiştir (Şekil 3.6) (EK-A) . Asma Dere'si içinde antiklinalin devamı şeklinde izlenen senklinalin eksen konumunun belirlenmesi amacıyla yine Karapınar formasyonunun çakıldaşlarından 212 adet tabaka ölçüsü alınmıştır (EK-B). Hazırlanan kontur diyagramında senklinalin kıvrım ekseninin konumu K11D, 39KD olarak belirlenmiştir (Şekil 3.7).

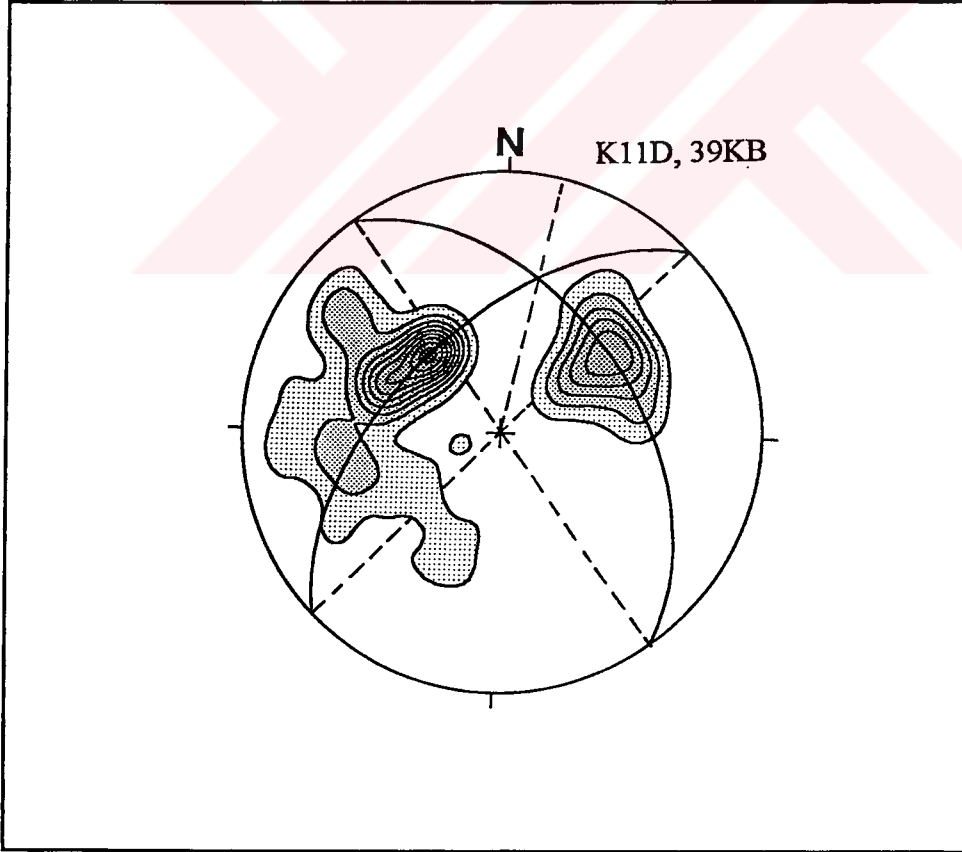
3.2.3. Çatlaklar

Çalışma alanının kuzeydoğusunda yer alan Eğrikaya Tepe'de Karapınar formasyonunun çakıldaşlarından 116 adet ve Asmaboğazi formasyonunun kumtaşı ve kireçtaşı seviyelerinden de 120 adet çatlak ölçüsü alınmıştır (EK-C). Hazırlanan kontur diyagramlarında Geç Kretase yaşlı Asmaboğazi formasyonuna ait hakim sıkışma yönü K36D-G36B, hakim genişleme yönü K54B- G54D ve Geç Paleosen-Eosen yaşlı Karapınar formasyonuna ait hakim sıkışma yönü K47D-G47B, hakim gerilme yönü K43B-G43D olarak belirlenmiştir (Şekil 3.8 ve 3.9).

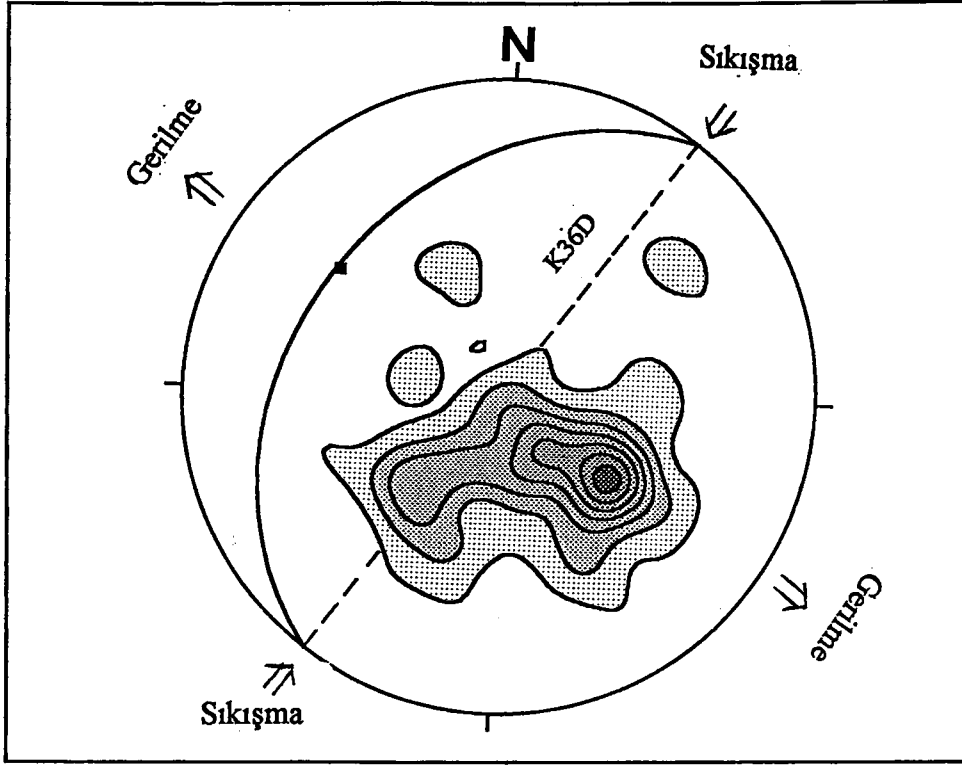
Asmayaylası antiklinalinde alınan çatlak ölçümleri sonucu Geç Kretase yaşlı Asmaboğazi formasyonu ve Geç Paleosen-Eosen yaşlı Karapınar formasyonuna ait hazırlanan çatlak kontur diyagramları yaklaşık aynı hakim sıkışma ve gerilme yönünü vermektedir. Geç Kretase yaşlı Asmaboğazi formasyonu ve Geç Paleosen-Eosen yaşlı Karapınar formasyonu muhtemelen Eosen sonlarında aynı deformasyonun etkisinde kalmışlardır.



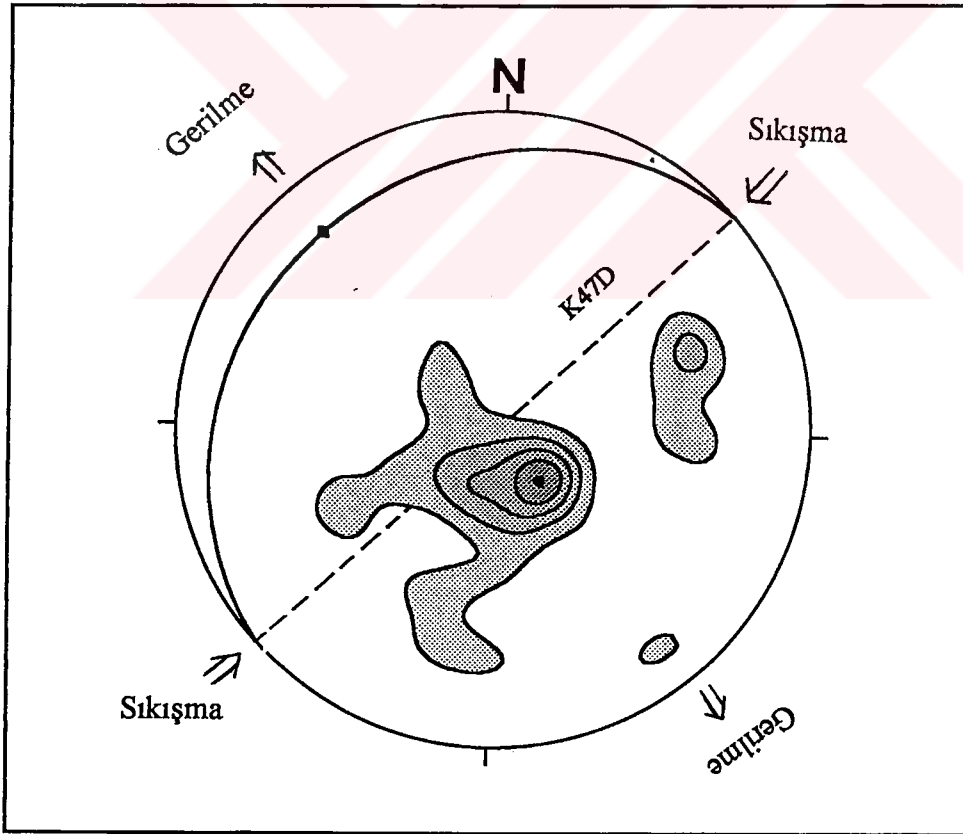
Şekil 3.6. Asmayaylası antiklinaline ait kontur diyagramı



Şekil 3.7. Asma Dere'si içindeki senklinale ait kontur diyagramı



Şekil 3.8. Asmaboğazi formasyonunda ölçülen çatlaklara ait kontur Diyagramı



Şekil 3.9. Karapınar formasyonunda ölçülen çatlaklara ait kontur diyagramı

3.3. İnceleme Alanının Petrol Olanakları

Petrol arama ve etüd çalışmalarında esas olan sedimanter havzanın tamamının ele alınmasıdır. Ancak bir Yüksek Lisans Tez çalışması kapsamında Tuz Gölü havzasının tamamının analizlerin maliyetinin çok yüksek olması ve finansman problemleri nedeni ile ele alma imkanı bulunamamıştır. Tuz Gölü havzasının doğu kenarında dar bir alanda yapılan bu çalışmada ele alınan alanın petrol olanaklarının değerlendirilmesi detaylı olmasa da yapılmaya çalışılmıştır. Doğal olarak elde edilen sonuçlar havzanın doğu kesiminin değerlendirilmesinde yardımcı olabilecek boyuttadır.

3.3.1. Ana kaya

Jeolojik geçmişte petrol ve/veya doğal gaz üretmiş, ürettiği bu hidrokarbonları hazne kayaya gönderebilmiş, ince taneli ve serpilmiş halde kerojen içeren sedimanter kayalara ana kaya denir (Guillemot, 1964 ve Dow, 1978). Pratikte koyu renkli şeyl, çamurtaşları ve killi kireçtaşları ana kaya olabilir (Levenson, 1967, Momper, 1978, Merewether ve Claypool, 1980, Kirkland ve Evans, 1981). Ancak herhangi bir kayanın ana kaya olup olmadığı laboratuvarlarda, kapsadığı organik madde miktarının, organik madde türlerinin ve olgunluğunun ölçülmesi ile saptanabilmektedir (Guillemot, 1964, Dow, 1978, Tissot ve Welte, 1978).

3.3.1.1. Organik madde miktarı

Ana kayadaki organik madde miktarı, kaya içindeki toplam organik karbon miktarının (TOC) ölçülmesi ile belirlenir. Toplam organik karbon miktarı (Total Organic Carbon), kaya içindeki kerojene ilişkin karbon miktarı ile bu kerojenden türemiş fakat kaya dışına atılamamış hidrokarbonlara ait karbon miktarının toplamıdır (Durand ve diğ., 1972, Jonathan ve diğ., 1976). Ağırlık yüzdesi cinsinden %0,5'den daha fazla miktarda organik karbon içeren kayaların ana kaya olabilecekleri bilinmektedir (Ronov, 1958, Gehman, 1962, Welte, 1965, Tissot ve diğ., 1971, Tissot ve Welte, 1978). Bu değerden daha az organik karbon kapsayan kayalar ana kaya olamazlar. Çünkü bu kayalar içinde bir miktar petrol oluşsa da bu petrol kaya dışına atılamamakta, atılsa bile gittiği yerde önemli miktarda bir birikim sağlayamamaktadır (Ünalın, 1982).

Toplam organik karbon (TOC) analizi diğer analizlere göre daha ucuz ve pratik olmasının yanı sıra organik madde zenginliğini yansıttığı için, düşük TOC değerlerine sahip seviyelerde petrol jeokimyası açısından diğer analizlerin yapılmasına gerek kalmaz. Genellikle kaya içindeki toplam organik karbon miktarı %0,5'den az ise zayıf-düşük ana

kaya, %0,5-%1,0 arasında ise orta ana kaya ve %1,0'den fazla ise iyi-zengin ana kaya olarak tanımlanır (Tissot ve Welte, 1978, Thomas, 1979). Şeyllerin ana kaya olabilmesi için en az %0,5, karbonatlı kayaların ana kaya olabilmesi içinde en az %0,3 toplam organik karbon içermesi gerekir (Tissot ve Welte, 1978).

Kerojen ise bakterilerle değiştirilmiş, bitki ve hayvan kalıntılarında meydana gelen, organik çözücülerde ve asitlerde çözülmeyen, tortullar içinde dağınık halde bulunan koyu renkli bir organik maddedir (Dow, 1978 ve Tissot ve Welte, 1978). Kökeni itibarıyla 4 tip kerojen vardır. I. Tip kerojen; algal lipid veya lipid oranı yükseltilmiş organik maddelerden oluşurlar. Bunların petrol ve doğal gaz oluşturma oranları yüksektir. II Tip kerojen; denizel organik maddenin indirgenme ortamına çökertilmesi ile oluşur ve bunların petrol ve doğal gaz oluşturma oranları I. Tipe oranla daha azdır. III. ve IV. Tip kerojen; gelişmiş karasal bitlilerden oluşur ve sadece gaz üretebilmektedir (Laplante, 1973, Raynaud ve Robert, 1976, Urban, 1976, Dow, 1978, Tissot ve Welte, 1978, Bostick, 1974).

Petrol potansiyeline yönelik olarak Asmayaylası civarında (yaklaşık K2566⁶²⁰-D4278⁵²⁵, K2566⁴⁸⁰-D4278⁵⁸⁵ koordinatları arasında) Geç Kretase yaşlı Asmaboğazı formasyonunun üst seviyelerindeki marnlardan ve Geç Paleosen-Eosen yaşlı Karapınar formasyonunun killi seviyelerinden toplam 9 adet örneğin TOC ve Rock-Eval (Piroliz) analizleri TPAO Araştırma Grubu Başkanlığı'nda yaptırılmıştır (Çizelge 3.1).

3.3.1.2. Rock-Eval (Piroliz) analizleri

Kayaların içinde yer alan organik maddenin tür ve evriminin tespitinde Rock-Eval (Source Rock Characterization and Evaluation) cihazı kullanılmaktadır. Bilindiği üzere kerojen herhangi bir asit ve organik çözücülerde çözünmediğinden, sadece ısısal olarak parçalanır. Isısal parçalanma olayına da Piroliz denilir.

Pirolizden elde edilen değerler kullanılarak ana kayanın çeşitli özellikleri belirlenebilir (Backer, 1974, Tissot ve Welte, 1978). Hidrojen İndeksi (HI) ana kaya içindeki kerojenin hidrojen, Oksijen İndeksi (OI)'de oksijen zenginliğini temsil eder. Tmax değeri olgunlaşma değerlendirmelerinde, PY: S1+S2 (potansiyel verim) değeri ana kaya potansiyeli ve IP (üretim indeksi) de ana kayanın ısısal gelişimi ve olgunluğu hakkında bilgi verir.

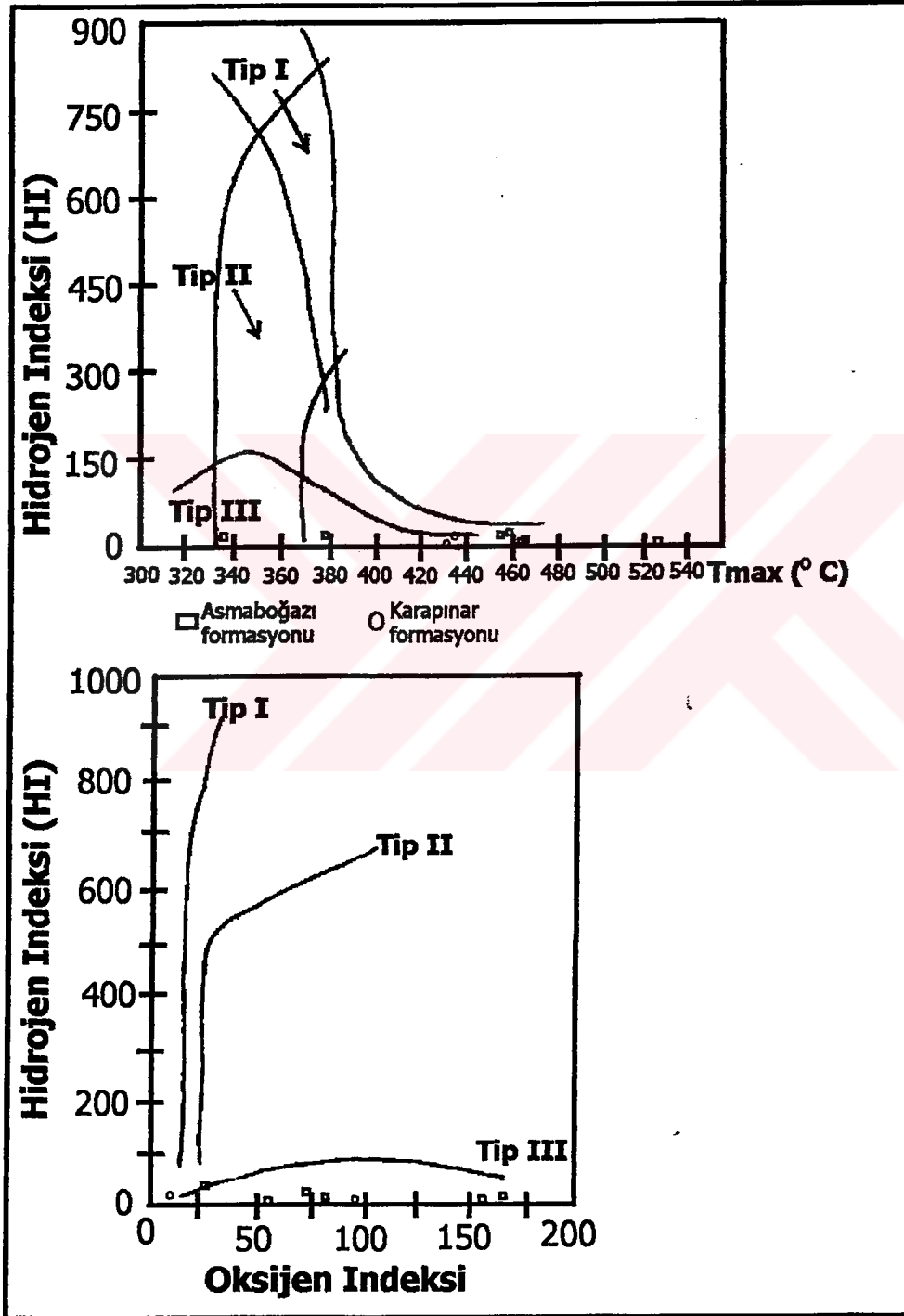
3.3.1.3. Organik madde tipi

Geç Kretase yaşlı Asmaboğazı formasyonuna ait 2 adet örneğin ortalama Hidrojen İndeksi değeri 13,5 ve Geç Paleosen-Eosen yaşlı Karapınar formasyonuna ait 7 adet örneğin

Çizelge 3.1. Asmaboğazi ve Karapınar formasyonlarından alınan örneklerin TOC ve Piroliz analiz sonuçları

YAŞ	FORMASYON	LİTOLOJİ	ÖRNEK NO:	TOC (%)	S1 (mg/çözünen başa başa X100ppm)	S2 (mg/çözünen başa başa X100ppm)	S3 (mg/çözünen başa başa X100ppm)	Tmax (°C)	HI (öpmeyen/çözünen başa başa)	OI (öpmeyen/çözünen başa başa)	IP (öpmeyen/çözünen başa başa)	S1+S2 (mg/çözünen başa başa X100ppm)	AÇIKLAMALAR		
Ü. PALEOSEN - EOSEN	KARAPINAR		9	0,76	0,02	0,004	0,061	467	5	80	0,33	0,006	0,33	TOC: Kaya içerisindeki toplam organik karbon miktarı (%) S1: Kaya içerisinde bulunan serbest HC'lar S2: Kerojenlerden türeyen HC'lar S3: Kerojenlerden türeyen karbondioksit miktarı Tmax: S2'nin maksimumuna ulaştığı ortam sıcaklığı HI: Hidrojen indeksi (S2/TOC) OI: Oksijen indeksi (S3/TOC) IP: Üretim indeksi (S1/S1+S2)	
			8	0,46	0,01	0,001	0,037	527	2	80	0,50	0,002	0,50		
			7	0,54	0,01	0,014	0,014	459	26	26	0,07	0,015	0,06		
			6	0,89	0,04	0,004	0,049	463	4	55	0,33	0,008	0,50		
			5	0,27	0,02	0,005	0,020	453	19	74	0,29	0,007	0,28		
			4	0,30	0,01	0,004	0,048	379	13	160	0,25	0,005	0,20		
			3	0,23	0,01	0,002	0,036	332	8	156	0,50	0,003	0,33		
			2	0,87	0,02	0,06	0,083	435	6	95	0,25	0,08	0,25	0,25	
			1	0,37	0,02	0,08	0,049	438	21	12	0,20	0,10	0,20	0,20	
			Ü. KRETASE	ASMABOĞAZI											

ortalama Hidrojen İndeksi değeri de 90,14'tür (Çizelge 3.1). Hidrojen İndeksinin bu kadar düşük olması muhtemelen karasal kökenli organik maddelerden türemiş III. ve IV. Tip kerojen olduklarını veya organik maddece fakir ana kaya olduklarını gösterir. Espitalié ve diğ., (1977) sınıflamasına göre Hidrojen İndeksi-Tmax (HI-Tmax) ve Hidrojen İndeksi-Oksijen İndeksi (HI-OI) grafiğinde 9 adet örneğinde III. Tip kerojen grubuna dahil oldukları görülmektedir (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. Ana kaya tipinin HI-Tmax ve HI-OI indekslerine göre sınıflaması

Mackenzie, (1984) sınıflamasına göre Asmaboğazı formasyonuna ait 2 adet örneğin ortalama Hidrojen indeksi değeri III. ve IV. Tip kerojen grubuna, Karapınar formasyonuna ait 7 adet örneğin ortalama Hidrojen İndeksi değeri de III. Tip kerojen grubuna dahil oldukları görülmektedir (Çizelge 3.2).

Oksijen indeksi değerleri Asmaboğazı formasyonuna ait 2 adet örnek için ortalama 53,5 ve Karapınar formasyonuna ait 7 adet örnek için ise ortalama 90'dır. Mackenzie, (1984) sınıflamasına göre Asmaboğazı formasyonu II. ve III. Tip kerojen grubuna, Karapınar formasyonu ise III. ve IV. Tip kerojen grubuna dahil oldukları görülmektedir (Çizelge 3.2). Ancak Asmaboğazı formasyonuna ait 1 nolu örnek I. Tip kerojen , Karapınar formasyonuna ait 6 ve 7 nolu örnekler ise II. Tip kerojen özelliği de gösterir.

Çizelge 3.2. Mackenzie, (1984) sınıflamasına göre HI ve OI parametreleri kullanılarak kerojen tiplerinin belirlenmesi

HI	OI	Kerojen Tipi	
>700	10-40	I	Tip I : Petrol üretebilen kerojen
350-700	20-60	II	Tip II : Petrol ve gaz üretebilen Kerojen
200-350	40-80	II,III	Tip III-IV : Gaz üretebilen kerojen
50-200	50-100	III	
<50	20-200	IV	

3.3.1.4. Ana kaya potansiyeli

Rock-Eval analizlerinden elde edilen değerlerden yararlanarak ana kaya potansiyeli hakkında nicelik yönünden bir fikir elde etmek mümkündür. S1+S2'nin temsil ettiği jenetik potansiyelin bir ton ana kayada kgHC cinsinden ifadesine ana kaya potansiyeli denilmektedir. Asmaboğazı formasyonuna ait 2 örneğin S1+S2 değerinin ortalaması 0,09 ve Karapınar formasyonuna ait 7 örneğin S1+S2 değerinin ortalaması da 0,06'dır. Tissot ve Welte, (1978) sınıflamasına göre her iki formasyonda petrol ana kayası olamazlar, ancak ender olarak doğal gaz ana kayası olabilirler özelliğindedir (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.3. Tissot ve Welte, (1978) sınıflamasına göre ana kaya potansiyeli

S1+S2	Ana kaya potansiyeli
$S1+S2 < 2\text{kg/ton}$	Petrol ana kayası olamaz, ancak ender olarak doğal gaz ana kayası olabilir
$2\text{kg/ton} < S1+S2 < 6\text{kg/ton}$	Orta derecede potansiyele sahip ana kaya
$S1+S2 > 6\text{kg/ton}$	İyi derecede potansiyele sahip ana kaya

Clark ve Philp, (1991) sınıflamasına göre ise yine S1+S2 değerlerinin ppm cinsinden 2000'den küçük olması nedeniyle Asmaboğazi formasyonu ve Karapınar formasyonu ana kaya potansiyeline sahip değildir (Çizelge 3.4).

Çizelge 3.4. Clark ve Philp, (1991) sınıflamasına göre PY parametresi ile ana kaya potansiyelinin değerlendirilmesi

PY=S1+S2 (ppm)	Ana Kaya Potansiyeli
<2000	Ana kaya potansiyeli yok
2000-6000	Orta derecede ana kaya potansiyeli
>6000	İyi ana kaya potansiyeli

Toplam organik karbon (TOC) değerleri de ana kaya potansiyeli hakkında bilgi verir. Geç Kretase yaşlı Asmaboğazi formasyonuna ait 2 örneğin ortalama toplam organik karbon miktarı %0,62 ve Geç Paleosen-Eosen yaşlı Karapınar formasyonuna ait 7 örneğin ortalama toplam organik karbon miktarı ise %0,49'dur. Thomas, (1979) sınıflamasına göre Asmaboğazi formasyonu orta ana kaya, Karapınar formasyonu ise zayıf ana kaya potansiyeline sahiptir. Ancak Karapınar formasyonuna ait 6, 7 ve 9 nolu örnekler %0,5'in üstünde toplam organik karbon miktarına sahip olması nedeniyle orta ana kaya potansiyeli, Asmaboğazi formasyonuna ait 1 nolu örnekte %0,5'in altında toplam organik karbon miktarına sahip olması nedeniyle zayıf ana kaya potansiyeli gösterirler (Çizelge 3.1. ve 3.5)

Çizelge 3.5. Thomas, (1979) sınıflamasına göre TOC değerlerinin temsil ettiği ana kaya potansiyeli

TOC %	Değerlendirme
<0,5	Zayıf ana kaya
0,5-1	Orta ana kaya
1-2	İyi ana kaya
2-4	Çok İyi ana kaya
>4	Mükemmel ana kaya

3.3.1.5. Organik maddenin olgunluğu

Havza tabanında gömülmeye bağlı olarak artan sıcaklık ve basıncın etkisiyle özellikle şeyl gibi killi çökellerin ve içerisindeki kerojenin fiziksel ve kimyasal özelliklerinde önemli değişiklikler meydana gelir (Ünalın, 1982). Havzanın gömülmesine bağlı olarak sıcaklığın artmasıyla kerojenin karbon yüzdesi artarken oksijen, hidrojen ve kükürt yüzdeleri azalır (Durand ve diğ., 1972; Bostick, 1974; Sallé ve Debyser, 1976; Tissot ve Welte, 1978). Gömülmeye bağlı olarak bu değişikliklerle birlikte başlangıçta (diyajenez safhası) olgun olmayan ve biyojenik metan dışında ancak çok az hidrokarbon üreten veya hiç üretmeyen ana kaya artan sıcaklıkla (katajenez safhası) birlikte olgunlaşır ve bu olgunlaşmaya paralel olarak petrol ve doğal gaz üretir (Tissot ve Welte, 1978). Gömülmenin daha da artması ve buna bağlı olarak sıcaklığın da artması ile (metajenez safhası) kaya aşırı derecede olgunlaşır. Aşırı olgunlaşan bir kaya da petrol ve doğal gaz üretmez (Tissot ve Welte, 1978).

Pirolizden elde edilen bir diğer değer de Tmax değeridir ki organik maddenin olgunlaşma değerlendirmelerinde ve buna bağlı olarak ana kaya potansiyeli değerlendirmelerinde kullanılır.

Asmaboğazı formasyonuna ait 2 örneğin ortalama Tmax değeri 436,5°C ve Karapınar formasyonuna ait 7 örneğin ortalama Tmax değeri de 440°C'dir. Mackenzie, (1984) sınıflamasına göre her iki formasyonda erken-orta olgunluğa sahip organik madde içeren

ana kaya özelliği gösterirler (Çizelge 3.6). Ancak 3 nolu örnek olgunlaşmamış, 6, 8 ve 9 nolu örnekler de aşırı olgunlaşmış organik madde içeren ana kaya özelliği gösterirler (Çizelge 3.6).

Çizelge 3.6. Mackenzie, (1984) sınıflamasına göre Tmax değerlerinin temsil ettiği organik madde olgunlaşma derecesi

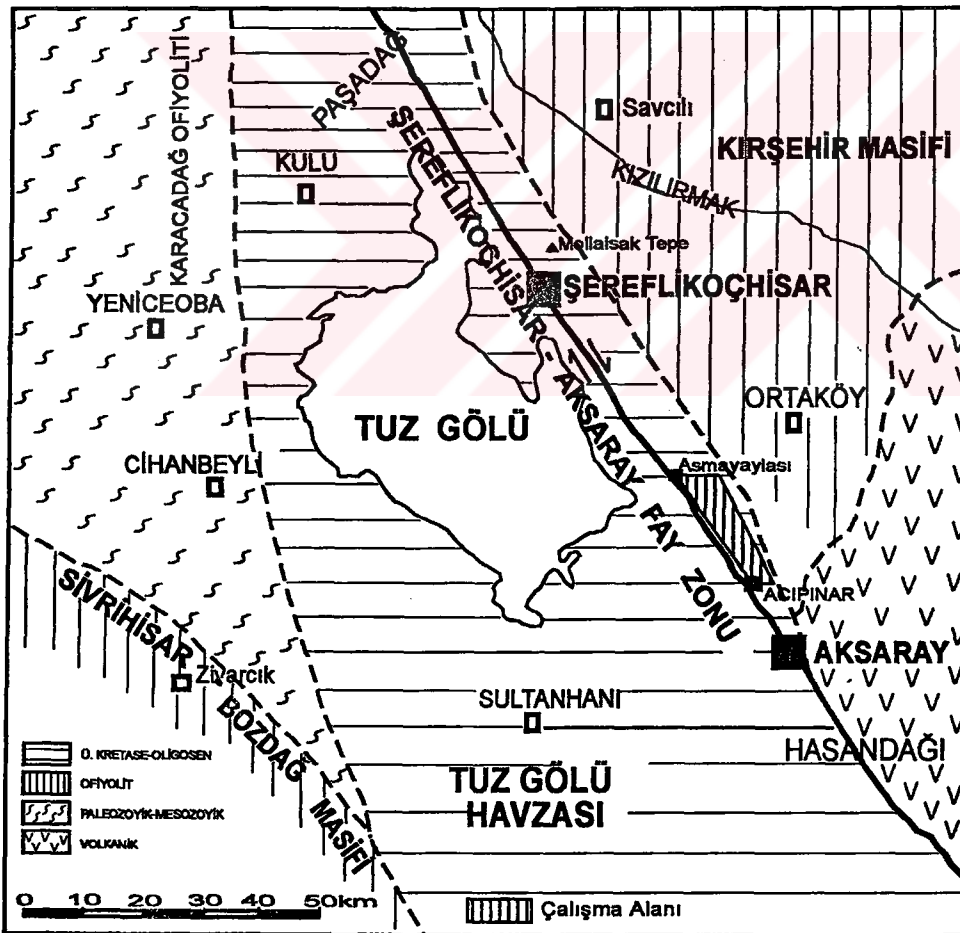
Tmax °C	Olgunlaşma Derecesi
<435	Olgunlaşmamış
435-445	Erken-Orta Olgun
445-460	Orta-İleri Olgun
>460	Aşırı Olgun

TPAO'nun bugüne kadar Acıpınar-Asmayaylası arasında kalan sahada petrol potansiyeline yönelik herhangi bir analizi bulunmamaktadır. Çalışma alanına en yakın olarak Şereflikoçhisar dolaylarında Mollaisak Tepe'de yaklaşık kalınlığı 300-400m arasında değişen Karapınar formasyonunun tabanından tavanına doğru TPAO tarafından önceki yıllarda alınan örneklerin TOC ve SCI (Spor Renk İndisi) değerleri verilmiştir (Ek-D). SCI analizleri, bitkilerin üreme hücrelerini oluşturan spor ve pollenlerin renginin ısıya duyarlı olması yönteminin temelini oluşturur. Doğal renkleri açık sarı olan bu organik maddeler artan ısı karşısında turuncu, kırmızı, kahverengi ve siyah renklere sahip olurlar. Vermiş oldukları bu renkler organik maddenin olgunluğu hakkında bilgi verir (Çizelge 3.7). Sarı ile siyah arasında değişen renk tonları 10'luk bir skalada tanımlanmaktadır (TPAO, 1993).

EK-D'deki değerler göz önüne alındığında TOC değerinin 19 adet örnek için ortalaması %0,58 olmasına rağmen üç seviyede SCI değeri 7 (açık kahve) olarak belirlenmiştir. Buna göre organik maddenin olgunluk derecesi ileri olgundur. Çalışma sahasından kuzeye gidildikçe TOC değerindeki artış ve ana kaya olabilecek seviyelerin daha kalın olması muhtemel potansiyele sahip ana kaya özelliği gösterir (Şekil 3.11). Havzanın güney kısımlarındaki çökel birimlerin karasal ve sığ denizel oluşu ve ana kaya seviyelerinin kalınlığının çok az olması da bu bölgelerde ana kaya özelliğine sahip birimlerin olmadığını gösterir.

Çizelge 3.7. Spor renk indekslerine göre organik maddenin olgunlaşma seviyesi

SCI	Renk	Olgunlaşma Seviyesi
2-3	Sarı	Olgunlaşmamış
4	Koyu Sarı	Olgunlaşmamış
5	Sarı-Turuncu	Olgunlaşma başlangıcı
6	Turuncu	Olgun
6,5	Turuncu-Kırmızı	Orta Olgun
7	Açık Kahve	İleri Olgun
7,5-8	Kahve-Koyu Kahve	Aşırı Olgun
9-10	Koyu Kahve-Siyah	Aşırı Olgun



Şekil 3.11. Tuz Gölü havzasının basitleştirilmiş jeoloji haritası (Arıkan, 1975'den değiştirilerek alınmıştır)

3.3.2. Rezervuar (Hazne) kaya potansiyeli

Gözenekli ve geçirimli kayalara rezervuar veya hazne kaya denir. Genel olarak boşlukları bulunan ve boşlukları birbirine bağlı olan her kayaç rezervuar kayaç olabilir. Dünyada önemli petrol yataklarında yapılan çalışmalarda en çok kumtaşlarının rezervuar kayaç olduğunu ve dünya petrolünün 2/3'sinin bu kayaçlarda bulunduğu artık günümüzde bilinen bir gerçektir.

Asmaboğazi formasyonu önceki çalışmalarda (Atabey ve diğ., 1987, Oktay ve Dellaloğlu, 1987 ve Dellaloğlu, 1997) hazne kaya olarak tanımlanmıştır. Yine aynı araştırmacılara göre formasyonun büyük bir kesimini oluşturan kumtaşları hem gözenekli hem de geçirgen özelliğe sahip olmasından dolayı iyi bir rezervuar kayaç olabilir. Ancak Asmaboğazi formasyonunun Kızıltepe formasyonu ile yanal ve düşey yönde geçiş göstermesi ve arazide yanal sürekliliğinin izlenmemesi hazne kaya özelliklerini olumsuz yönde etkilemektedir.

3.3.3. Örtü kaya

Asmaboğazi formasyonu, Karapınar formasyonu ve Koçhisar formasyonunun şeyl, marn ve killi seviyeleri örtü kaya olabileceklerini göstermektedir (Oktay ve Dellaloğlu, 1987 ve Dellaloğlu, 1997). Ayrıca Yassıpur formasyonunun jips ve anhidritlerinden oluşan Akboğaz üyesi'de iyi bir örtü kaya oluşturabilmektedir (Dellaloğlu, 1997).

Karapınar formasyonunun killi seviyelerinin tüm formasyon kalınlığı boyunca yok denecek kadar az oluşu, Koçhisar formasyonunun sahada çok dar bir alanda oluşu özellikleriyle bu birimlerde örtü kaya özelliği beklenmez.

3.3.4. Kapan olanakları

Karapınar formasyonu ve Asmaboğazi formasyonunu içinde bazı yapısal gidişler ve kıvrım eksenleri olmasına rağmen kapan oluşturabilecek muntazam dalımlı (kapanımlı) kıvrımlanmalara rastlanmamaktadır.

Karapınar formasyonunun alt seviyelerindeki transgresif kırıntılılar ve karbonatlar üste doğru şeyllerle örtülerek stratigrafik kapan oluşturma şansına sahiptirler (Dellaloğlu, 1997). Ancak çalışılan alanda Karapınar formasyonunun sığ denizel birimleri izlendiğinden bu durum söz konusu değildir. Tuz Gölü havzası bütün olarak ele alındığında Paşadağ ile doğuda Camiikebir, Bıyıkşafir ve Bıyıkkebir köyleri arasında kalan alanlarda bu durum söz konusudur (Dellaloğlu, 1997).

BÖLÜM 4

TARTIŞMA

1970'li yıllardan başlayarak jeotektonik prensiplerin Anadolu jeolojisine uygulanması Orta Anadolu'nun jeolojik gelişimine de yeni ufuklar kazandırmıştır. 1950'li yıllardan bu güne kadar Mobil, Turkish Gulf Oil, TPAO ve MTA gibi kurum ve kuruluşların Tuz Gölü havzasında jeolojik çalışmaları vardır. Petrol elde edilmesi açısından genelde karmaşık yapısal gelişim, olgunlaşmamış ana kaya, uygun özellikte hazne kaya ender olarak rastlanması, hidrokarbonların petrole dönüşümü için gerekli jeotermal gradyanın düşüklüğü ve yeterli stratigrafik ve yapısal kapanların azlığı gibi faktörler yüzünden Tuz Gölü havzasındaki çalışmalar halen devam etmektedir.

İnceleme alanı Tuz Gölü havzasının doğusunda küçük bir alanı kapsamaktadır. Karapınar formasyonu tüm tuz gölü havzasında ana kaya özelliği gösterir demek yanlıştır. Şereflikoçhisar'ın kuzeyinde daha önce TPAO tarafından yapılan analizle 19 adet örneğin ortalama toplam organik karbon miktarı %0,58 iken Acıpınar-Asmayaylası arasında kalan bölgede alınan 7 adet örneğin ortalama değeri ise %0,49'dur. Tuz Gölü havzasının doğu kenarında bu özelliği göstermemesine rağmen kuzeye gidildikçe limit değer olan %0,5'i geçerek muhtemel petrol ana kayası potansiyeli vermektedir. Yani havzanın karasal ve sığ denizel kesiminde bu özelliği taşımaz iken derin deniz özelliği gösteren bölgelerde ana kaya özelliği taşımaktadır. TOC değerinin istenen limit değeri olan %0,5'den yüksek olduğu Asmaboğazi formasyonuna ait 2 nolu örnek ve Karapınar formasyonuna ait 6 ve 9 nolu örneklerdeki Tmax değerinin düşük, buna rağmen 8 nolu örnekte ise Tmax değeri yüksek iken TOC değeri ise %0,5'in altındadır. Buda muhtemelen taşınmış organik maddenin varlığını ifade eder. Zaten HI ve OI değerlerinin de çok düşük olması bu organik maddelerin taşınmış karasal kökenli organik madde olduğunu gösterir. Yine de en doğru sonuçlara ancak havzanın bütünü ele alınarak çalışılması ile ulaşılabilir.

BÖLÜM 5

SONUÇLAR

İnceleme alanında yapılan çalışmalarda şu sonuçlar elde edilmiştir;

Tuz Gölü havzasının doğu kenarında yer alan Acıpınar-Asmayaylası arasında kalan bölgede stratigrafi ve petrol olanakları çalışmaları yapılmıştır.

Çalışma alanında temel üzerine gelen birimler yaşlıdan gence doğru şöyledir; en altta Geç Kretase yaşlı Kızıltepe formasyonu ve bunun üzerine yine aynı yaşta Asmaboğazi formasyonu, Geç Paleosen-Eosen yaşlı Karapınar formasyonu gelir. Bunlar üzerine Geç Eosen?-Oligosen yaşlı Yassıpur formasyonu, Miyosen yaşlı Koçhisar formasyonu ve Miyosen-Pliyosen yaşlı Cihanbeyli formasyonu gelir.

Çalışma alanının en önemli fayı yaklaşık K30B doğrultulu Şereflikoçhisar-Aksaray fayıdır. Bu faya paralel ve dik olarak gelişen eğim atımlı ve doğrultu atımlı faylar da mevcuttur. En önemli yapısal kıvrımlar ise Asmayaylası antiklinali ve onun devamı şeklinde Asma Dere'si içinde izlenen senklinaldir. Mumtazam dalımlı olmayan bu yapısal kıvrımların eksen konumları K8D, 52KD (antiklinal) ve K11D, 39KB (senklinal) olarak ölçülmüştür. Çatlak ölçümleri Geç Kretase yaşlı Asmaboğazi formasyonuna ait hakim sıkışma yönü K36D-G36B, hakim gerilme yönü K54B-G54D, Geç Paleosen-Eosen yaşlı Karapınar formasyonuna ait hakim sıkışma yönü K47D-G47B, hakim gerilme yönü ise K43B-G43D olarak belirlenmiştir.

Asmaboğazi ve Karapınar formasyonlarından alınan toplam 9 adet örneğin analiz sonuçları değerlendirilmesine göre HI ve OI değerlerinin düşük, olgunlaşma derecesi zayıf ve TOC değerlerinin Karapınar formasyonu için %0,49 olması nedeniyle çalışma alanında olgun ana kaya olabilecek özellikte bir birim bulunmamaktadır. Asmaboğazi formasyonuna ait kumtaşları hazne kaya olabilecek nitelikte olmasına rağmen yanıl sürekliliğinin olmaması hazne kaya özelliğini olumsuz yönde etkilemektedir. Koçhisar ve Karapınar formasyonlarının killi, Asmaboğazi formasyonunun marnlı ve Yassıpur formasyonunun evaporitik seviyeleri örtü kaya olabilecek özellik taşımaktadır.

Asmayaylası antiklinali mumtazam dalımlı bir yapısal kıvrım özelliği göstermediğinden dolayı bir kapan oluşturma şansına sahip değildir.

BÖLÜM 6

ÖNERİLER

Bu çalışma bir Yüksek Lisans Tez çalışması olması nedeniyle havzanın doğu kenarında (Acıpınar-Asmayaylası) çok dar bir alanda yapılmıştır. Tuz Gölü havzasının doğu kenarı oluşturan çökel birimleri içerisinde yapılan analiz değerlendirmeleriyle ana kaya olabilecek seviyeler görülmemiştir. Çalışma alanında sığ denizel ortamı niteleyen Karapınar formasyonundan alınan 7 adet örneğin toplam organik karbon (TOC) miktarı %0,49 iken Şereflikoçhisar kuzeyinde derin denizel ortamı karakterize eden aynı formasyon ortalama %0,58 TOC miktarı ile istenen %0,5'lik limit değeri geçmekte ve ana kaya potansiyeli taşımaktadır. Bundan dolayı çalışma alanı içerisinde yer alan karasal ve sığ denizel kökenli çökel birimleri içerisinde değil de havzanın kuzeyine doğru gidildikçe oldukça kalınlık veren ve denizel kökenli olan çökel grupları içerisinde ana kaya olabilecek seviyeler aranmalıdır. Havzada organik karbon miktarının fazla olduğu birimlerde organik madde tipi, organik maddenin olgunlaşma derecesi ile organik maddenin çökeltme ortamı ve organik fasiyesler için ayrıntılı bilgi ve analizler elde edilerek çalışmalar o bölge veya bölgelerde yoğunlaştırılmalıdır. Hazne kaya özelliklerinin de daha ayrıntılı incelenebilmesi için u özelliğe sahip olabilecek birimlerde porozite ve permeabilite deneylerinin yapılması daha sağlıklı sonuçlar verebilir. Bu çalışmada analizlerin pahalı olması nedeniyle 9 adet örnek için elde edilen veriler değerlendirilerek sadece çalışma alanı için sonuç verilmiştir.

KAYNAKLAR

- Akarsu, İ., 1971, "II. Bölge AR/TPO/7477 Nolu Sahanın Terk Raporu". Petrol İşleri Genel Müdürlüğü. Ankara, (yayımlanmamış).
- Akyürek, B., Bilginer, E., Aktaş, B., Hepşen, N., Pehlivan, S., Sunu, O., Soysal, Y., Dağar, Z., Çatal, E., Sözeri, B., Yıldırım, H. ve Hakyemez, H., 1984, "Ankara-Elmadağ-Kalecik Dolayının Temel Jeoloji Özellikleri". Jeoloji Mühendisliği, sayı 20, s. 31-46, Ankara.
- Allen, J.R.L., 1970, "A Comparison of Fining Upwards Cyclothem With Special Refence to Coarse Member Composition and Interpretation". J. Sedim. Petrol, cilt.40, s.298-323.
- Ankan, Y., 1975, "Tuz Gölü Havzasının Jeolojisi ve Petrol İmkanları". MTA Dergisi, sayı.85, s.17-37, Ankara.
- Atabey, E., Tarhan, N., Akarsu, B. ve Taşkıran, A., 1987, "Şereflikoçhisar, Panlı (Ankara)-Acıpınar (Niğde) Yöresinin Jeolojisi". MTA Raporu, derleme no. 8155, (yayımlanmamış), Ankara.
- Backer, C., 1974, "Pyrolysis Techniques for Source-Rock Evaluation". AAPG. Bull. Vol. 58, 11, s.2349-2361.
- Beekman, P.H., 1966, "Hasandağı-Melendiz Dağı Bölgesinde Pliyosen ve Kuvaterner Volkanizma Faaliyetleri". MTA Dergisi, cit.66, s.88-104, Ankara.
- Bostick, N.H., 1974, "Phytoclasts as Indicators of Thermal Metamorphism Franciscan Assemblage and Great Valley Sequence (Upper Mesozoic) California". Geol. Soc. Am., special paper. 153.
- Brennich, G., 1968, "Ankara ve Niğde Vilayetlerinin Şereflikoçhisar-Aksaray Bölgesindeki Jips Zuhurları Hakkında Rapor". MTA End. Hammaddeler Dairesi Arş. Rapor no. 348, Ankara, (yayımlanmamış).
- Bush, D.A. and Link, D.A., 1985, "Exploration Methods for Sandstone Reservoirs". OGCI (Oil & Gas Consultants International Inc.) publications tuls, s.285-324.
- Clark, P. and Philp, R.P., 1991, "Geochemical Characterization of Evaporite and Carbonate Depositional Environments and Correlation of Associated Oils in the Black Creek Basin, Alberta". Bulletin of Canadian Petroleum Geologist, c. 37, s. 401-406.
- Dellaloğlu, A.A. ve Aksu, R., 1984, "Kulu, Şereflikoçhisar, Aksaray Dolayının Jeolojisi ve Petrol Olanakları". TPAO Rapor no. 2020, 42s, Ankara, (yayımlanmamış).
- Dellaloğlu, A.A., 1991, "Ankara-Temelli-Haymana-Kulu-Kırıkkale Arasındaki Alanın Jeolojisi ve Petrol Olanakları". TPAO Rapor no. 3006, 166s, Ankara, (yayımlanmamış).
- Dellaloğlu, A.A., 1997, "Ankara İli Tuz Gölü Arasında Neotetis'in Kuzey Kolunun Evrimi (Haymana-Tuz Gölü Basenlerinin Stratigrafisi ve Jeotektonik Evrimi)". Ç.Ü. Fen Bilimleri Ens. Doktora tezi, 348s, Adana.

- Demirtaşlı, E., Bilgin, A.Z., Erenler, F., Işıklar, S., Sanlı, D.Y., Selim, M. ve Turan, N., 1973, "Bolkar Dağlarının Jeolojisi". Cumhuriyetin 50. Yılı Yerbilimleri Kongresi, Tebliğler, MTA, s.42-57, Ankara.
- Derman, A.S., 1980, "Tuz Gölü Doğu ve Kuzeyinin Jeolojisi". TPAO Rapor no. 1512, 41s, Ankara, (yayınlanmamış).
- Dow, W.G., 1978, "Petroleum Source Beds on Continental Slope and Rises". AA PG. Bul. Vol. 62, 9, s.1584-1606.
- Durand, B., Espitali J., Nicaise, G., 1972, "Etude de la Matière Organique Insoluble Des Argiles de Toarciyen du Bassin de Paris". Rev. Ins. Fr. Pétrole. Vol. 27, 6, s.865-884.
- Erol, O., 1969, "Tuz Gölü Havzasının Jeolojisi ve Jeomorfolojisi". MTA Derleme rapor no.4220, Ankara, (yayınlanmamış).
- Espitalie, J., Madec, M. ve Tissot, B., 1977, "Source Rock Characterization". 9th Offshore Technology Conference, s.439-444.
- Friedman, G.M. and Sanders, J.E., 1980, "Principles of Sedimentology Jhon Wiley and Sons". New York., s. 792.
- Gawlik, J., 1956, "Tuz Gölü Kenarında Şereflikoçhisar Havalisinde Yapılan Hidrojeolojik Etüd Hakkında Rapor". MTA Derleme rapor no.2472, Ankara, (yayınlanmamış).
- Gehman, H.M., 1962, "Organic Matter in Limostone". Geoch. Et Cosm. Acta, cilt. 26, s.885-897.
- Görür, N. ve Derman , A.S., 1978, "Tuz Gölü-Haymana Havzasının Stratigrafik ve Tektonik Analizi". TPAO Rapor no. 1514, 60 s, Ankara, (yayınlanmamış).
- Görür , N., 1981, "Tuz Gölü – Haymana Havzasının Stratigrafik Analizi". İç Anadolu'nun Jeolojisi Simpozyumu. Türkiye Jeol. Kur. 350 Bilimsel ve Teknik Kurultayı, Ankara.
- Görür, N., Oktay, F.Y., Seymen, İ., ve Şengör, A.M.C., 1984, "Paleotectonic Evaluation of the Tuz Gölü Basin Complex, Central Turkey". Sedimentary Record of a Neo-Tethyan Closure. On Dixon, j.E. and Robertson, A.H.F (Eds). The Geological Evolution of the Eastern Mediterranean, Blackwell Sci. Pub., Oxford, s.467-482.
- Guillemot, J., 1964, "Cours de Geologie du Petrole". Editions Technip. Paris.
- Jonathan, D., Le Tran, K., Oudin, J.L. ve Van der Weide, B.M., 1976, "Les Methodes D'étude Physico-Chimique de la Matière Organique". Bull. Centre Rech. Pau., SNPA. Vol. 10, 1, s.89-108.
- Kirkland, D.W. and Evans, R., 1981, "Source-Rock Potential of Evaporitic Enviroment". AAPG. Bull. Vol. 65, 2, s.181-190.
- Laplante, R.E., 1973, "Hydrocarbon Generation Releted to Carbonization and Facies Types in Denver Basin Upper Cretaceous". AAPG Bull. Vol. 57, 4, s. 790-796.
- Leverson, A.I., 1967, "Geology of Petroleum". W.H. Freeman and Company San Francisco.
- Mackenzie, A.S., 1984, "Applications of Biological Markers in Petroleum Geochemistry in; Brooks j. ,and Welte, D. (eds), Advances in Petroleum Geochemistry Volume 1, Academic press, London, s.115-214.
- Merewether, E.A. and Claypool, G.E., 1980, "Organic Composition of Some Upper Cretaceous Shale, Powder River Basin, Wyoming". AAPG Bul. Vol. 64, 4, s.488-500.

- Momper, J.A., 1978, "Oil Migration Limitations Suggested by Geological and Geochemical Considerations". AAPG. Continuing Education Course Note, Series 8, Physical and Chemical Constraints on Petroleum Migration.
- Norman, T., 1972, "Ankara Bölgesinde Üst Kretase-Alt Tersiyer İstifinin Stratigrafisi". Türkiye Jeol. Kur. Bült, cilt.15, s.172-180, Ankara.
- Oktay, F.Y., 1981, "Savcılı Büyükoba (Kaman) Çevresinde Orta Anadolu Masifi Tortul Örtüsünün Jeolojisi ve Sedimantolojisi". İ.T.Ü. Maden Fakültesi, Doçentlik Tezi, 175s. (yayınlanmamış).
- Oktay, F.Y., 1982, "Ulukışla Çevresinin Stratigrafisi ve Jeolojik Evrimi". Türkiye Jeol. Kur. Bült, cilt. 25, s.15-25, Ankara.
- Oktay, F. ve Dellaloğlu, A.A., 1987, "Tuz Gölü Havzası (Orta Anadolu) Stratigrafisi Üzerine Yeni Görüşler". Türkiye 7. Petrol Kongresi Bildirileri, s 312-321, Ankara.
- Önalın, M., 1992, "Çökeltmenin Fiziksel İlkeleri, Fasiyes Analizleri ve Karasal Çökeltme Ortamları". Çökeltbilimi cilt I, İ.Ü. yayın no.3825, s.328, İstanbul.
- Özmumcu, Ö., 1974, "Tuz Gölü Havzasındaki Litostratigrafi Birimleri". TPAO Arama Grubu arşivi, Rapor no.670.
- Raynaud, J.F. and Robert, P., 1976, "Lesmethodes Détudes Optiques de la Matière Organique". Centre Rech. Rau., SNPA, Bull. Vol.10, 1, s.109-127.
- Reckamp, J.U. and Özbey, S., 1960, "Petroleum Geology of Temelli and Kuştepe Structures, Polatlı Area. Turkish Gulf Oil Comp". Petrol İşleri Genel Müdürlüğü Arşivi, no.13, 15s (yayınlanmamış).
- Reineck, H.E. and Singh, B.I., 1980, "Depositional Sedimentary Environments". Springer Verlag, Berlin Heidelberg, s.549, New York.
- Rigo de Righi, M. and Cortesini, A., 1959, "Regional Studies, Central Anadolıa Basin". Progress report 1, Turkish Gulf Oil Ca., Petrol İşleri Genel Müdürlüğü, (yayınlanmamış).
- Rigo de Righi, M. and Cortesini, A., 1960, "Regional Studies Central Anadolıa Basin". Progress report no.1, stratigraphy. Petrol İşleri Genel Müdürlüğü, rapor no. 11, 41s., Ankara, (yayınlanmamış).
- Ronov, A.B., 1958, "Organic Carbon in Sedimentary Rocks". Geochemistry, cilt.5, s.496-509.
- Sallé, C and Debyser, J., 1976, "Formation des Gisements de Pétrole". Editions Technip, Paris.
- Saltık, O. ve Saka, K., 1971, "Tuz Gölü Havzası Jeoloji İncelemesi". TPAO Rapor no.533, 12s.
- Selley, R.C., 1976, "Çökelt Bilime Giriş". (Çeviri İ.E. Altınlı, 1980). s.310, İstanbul.
- Seymen, İ., 1981, "Kaman (Kırşehir) Dolayında Kırşehir Masifinin Stratigrafisi ve Metamorfizması". Türkiye Jeol. Kur. Bült., cilt.24, sayı. 2, s.101-108.
- Seymen, İ., 1982, "Kaman Dolayında Kırşehir Masifinin Jeolojisi". İTÜ Maden Fakültesi, Doçentlik tezi, 164 s., İstanbul.
- Thomas, B.M., 1979, "Geochemical Analysis of Hydrocarbon Occurrences in Northern Preth Basin, Australia". AAPG. Bull. Vol. 63, 7, s.1092-1107.

- Tissot, B., Califet, Debyser, Y., Deroo, G. and Oudin, J.L., 1971, "Origin and Evaluation of Hydrocarbons in Early Toarcian Shales". AAPG. Bull. Vol. 55, s.2177-2193.
- Tissot, B. and Welte, D.H., 1978, "Petroleum Formation and Occurrence". Springer Verlag, 538 s., Belin.
- TPAO., 1979, "Denizel Evaporitler". Yerbilimleri yayınları, s. 53-68, Ankara.
- TPAO., 1993, "Petrol Jeologları İçin Organik Jeokimya". Eğitim yayınları no. 23, s.169, Ankara.
- Tromp, S., 1942, "Niğde-İncesu, Kızılırmak ve Tuz Gölü Arasında Bulunan Mıntıkların jeolojik Etüdü". M.TA Derleme rapor no.1456, (yayımlanmamış).
- Turgut, S., 1978, "Tuz Gölü Havzasının Stratigrafik ve Çökelse Gelişimi". Türkiye 4. Petrol kongresi, s.115-126, Ankara.
- Urban, J.B., 1976, "Palynology, Thermal Maturation By Vitrinite Reflectance and Visual Color Estimation and Kerogen Description of Source Rocks". Core lab. Inc. sp. Publ.
- Uygun, A., 1981, "Tuz Gölü Havzasının Jeolojisi, Evaporit Oluşukları ve Hidrokarbon Olanakları". İç Anadolu'nun Jeolojisi Simpozyumu, Türkiye Jeol. Kur., 35. Bilimsel ve Teknik Kurultayı, Ankara.
- Ünalın, G., Yüksel, V., Tekeli, T., Gönenç, O., Seyirt, Z. Ve Hüseyin, S., 1976, "Haymana-Polatlı Yöresinin (GB Ankara) Üst Kretase-Alt Tersiyer Stratigrafisi ve Paleocoğrafik Evrimi". Türkiye Jeol. Kur. Bült., cilt. 19, sayı. 2, s. 159-176, Ankara.
- Ünalın, G., 1982, "Kalecik-Tüney-Sulakyurt (Ankara) Arasındaki Bölgenin Petrol Olanaklarının Araştırılması". İ.Ü.F.F., Doçentlik Tezi, 88 s.
- Wedding, H., 1961, "Koçhisar Linyit Zuhurunun Büyüklüğü ile İlgili İmkanlar Hakkında". MTA Derleme rapor no.2997, (yayımlanmamış), Ankara.
- Welte, D.H., 1965, "Relation Between Petroleum and Source Rock". AAPG. Bull. Vol. 63, s.239-245.

EK-A. Asmayaylası antiklinaline ait tabaka doğrultu-eğim ölçümleri

47.00	57.00	5.00	42.00	288.00	42.00	312.00	74.00
50.00	53.00	8.00	28.00	295.00	63.00	313.00	72.00
45.00	57.00	21.00	29.00	306.00	58.00	314.00	73.00
44.00	53.00	15.00	10.00	299.00	74.00	315.00	70.00
44.00	51.00	83.00	64.00	304.00	25.00	319.00	77.00
45.00	49.00	10.00	35.00	305.00	66.00	312.00	74.00
41.00	49.00	16.00	37.00	288.00	64.00	316.00	78.00
38.00	55.00	18.00	47.00	289.00	67.00	315.00	69.00
37.00	58.00	22.00	53.00	295.00	67.00	320.00	74.00
46.00	61.00	21.00	57.00	278.00	69.00	310.00	72.00
50.00	59.00	32.00	50.00	287.00	65.00	321.00	79.00
54.00	61.00	46.00	48.00	309.00	66.00	324.00	76.00
51.00	64.00	48.00	60.00	313.00	68.00	312.00	75.00
60.00	65.00	316.00	60.00	303.00	69.00	324.00	79.00
55.00	68.00	316.00	54.00	304.00	61.00	326.00	75.00
49.00	71.00	316.00	57.00	281.00	57.00	328.00	79.00
60.00	72.00	315.00	58.00	305.00	47.00	320.00	74.00
67.00	44.00	313.00	59.00	295.00	40.00	326.00	73.00
66.00	47.00	314.00	60.00	271.00	44.00	329.00	78.00
61.00	50.00	314.00	61.00	275.00	56.00	324.00	74.00
60.00	53.00	319.00	59.00	256.00	75.00	321.00	71.00
65.00	56.00	312.00	59.00	252.00	66.00	320.00	76.00
70.00	56.00	300.00	59.00	313.00	49.00	32.00	56.00
70.00	58.00	288.00	51.00	299.00	67.00	30.00	57.00
80.00	56.00	292.00	58.00	297.00	68.00	13.00	57.00
82.00	54.00	248.00	44.00	300.00	65.00	33.00	58.00
82.00	65.00	262.00	53.00	296.00	64.00	38.00	58.00
76.00	73.00	247.00	36.00	308.00	69.00	34.00	56.00
72.00	65.00	286.00	27.00	300.00	66.00	35.00	52.00
47.00	34.00	347.00	56.00	291.00	65.00	38.00	59.00
35.00	34.00	340.00	63.00	301.00	64.00	34.00	56.00
37.00	41.00	322.00	63.00	30.00	67.00	33.00	37.00
34.00	43.00	330.00	59.00	295.00	69.00	311.00	75.00
36.00	46.00	339.00	46.00	285.00	72.00	310.00	75.00
32.00	49.00	323.00	46.00	286.00	70.00	287.00	72.00
29.00	54.00	323.00	35.00	284.00	75.00	313.0	73.00
16.00	60.00	238.00	49.00	287.00	71.00		
18.00	65.00	281.00	25.00	286.00	69.00		
3.00	70.00	284.00	43.00	315.00	76.00		

EK-B. Asma Dere'si içinde yer alan senklinale ait tabaka doğrultu-eğim ölçümleri

55.00	66.00	85.00	12.00	261.00	16.00	305.00	19.00
50.00	60.00	65.00	43.00	230.00	18.00	324.00	57.00
58.00	73.00	72.00	41.00	240.00	30.00	309.00	44.00
66.00	48.00	56.00	43.00	244.00	51.00	214.00	39.00
64.00	54.00	78.00	43.00	305.00	59.00	278.00	21.00
60.00	66.00	82.00	44.00	267.00	18.00	238.00	67.00
48.00	71.00	61.00	40.00	282.00	14.00	320.00	58.00
45.00	58.00	39.00	43.00	319.00	58.00	264.00	36.00
47.00	61.00	26.00	38.00	268.00	18.00	185.00	37.00
82.00	46.00	71.00	46.00	284.00	36.00	200.00	51.00
36.00	46.00	64.00	52.00	261.00	32.00	272.00	76.00
42.00	16.00	63.00	36.00	277.00	31.00	290.00	53.00
80.00	60.00	61.00	37.00	318.00	55.00	287.00	53.00
37.00	41.00	45.00	43.00	279.00	30.00	283.00	49.00
35.00	28.00	29.00	43.00	225.00	39.00	314.00	59.00
53.00	62.00	48.00	42.00	244.00	18.00	301.00	55.00
54.00	62.00	54.00	56.00	270.00	32.00	313.00	60.00
50.00	45.00	58.00	42.00	250.00	41.00	279.00	47.00
81.00	40.00	290.00	43.00	230.00	60.00	285.00	48.00
34.00	30.00	314.00	55.00	318.00	55.00	287.00	54.00
37.00	30.00	297.00	42.00	251.00	61.00	294.00	49.00
54.00	52.00	329.00	54.00	310.00	14.00	296.00	59.00
49.00	56.00	291.00	46.00	260.00	30.00	304.00	24.00
46.00	48.00	315.00	52.00	265.00	34.00	303.00	58.00
51.00	53.00	296.00	46.00	314.00	55.00	292.00	50.00
55.00	69.00	321.00	56.00	200.00	45.00	282.00	52.00
65.00	57.00	299.00	51.00	245.00	80.00	286.00	46.00
53.00	50.00	314.00	53.00	313.00	55.00	297.00	50.00
52.00	64.00	290.00	52.00	271.00	39.00	307.00	54.00
44.00	54.00	294.00	48.00	266.00	42.00	315.00	55.00
41.00	49.00	296.00	47.00	265.00	36.00	312.00	61.00
85.00	45.00	327.00	57.00	319.00	57.00	302.00	62.00
65.00	52.00	292.00	44.00	260.00	42.00	308.00	24.00
87.00	51.00	293.00	49.00	329.00	45.00	317.00	55.00
62.00	40.00	312.00	51.00	220.00	55.00	306.00	17.00
39.00	38.00	294.00	52.00	323.00	61.00	298.00	19.00
45.00	48.00	316.00	53.00	241.00	30.00	320.00	59.00
49.00	56.00	295.00	54.00	265.00	16.00	302.00	32.00
42.00	48.00	250.00	56.00	198.00	42.00	312.00	34.00
47.00	40.00	310.00	35.00	326.00	58.00	310.00	58.00
46.00	37.00	190.00	60.00	238.00	49.00	318.00	14.00
49.00	38.00	248.00	35.00	251.00	40.00	206.00	50.00
54.00	42.00	302.00	31.00	305.00	24.00	218.00	59.00
58.00	41.00	281.00	19.00	244.00	56.00	287.00	53.00
59.00	50.00	256.00	39.00	259.00	26.00	194.00	48.00
61.00	52.00	310.00	24.00	305.00	30.00	323.00	57.00
42.00	39.00	294.00	34.00	317.00	56.00	195.00	60.00
48.00	65.00	265.00	13.00	307.00	19.00	251.00	76.00
58.00	42.00	321.00	52.00	255.00	44.00	303.00	56.00
52.00	42.00	260.00	50.00	316.00	52.00	227.00	42.00
68.00	41.00	296.00	49.00	250.00	40.00	312.00	58.00
46.00	89.00	205.00	38.00	300.00	29.00	236.00	25.00
54.00	45.00	255.00	45.00	298.00	38.00	322.00	58.00

EK-C. Karapınar ve Asmaboğazi formasyonlarına ait çatlak ölçümleri

Karapınar formasyonu (Geç. Paleosen-Eosen)						Asmaboğazi formasyonu (Geç. Kretase)					
308.00	72.00	316.00	24.00	226.0	42.00	140.00	7.00	110.00	51.00	226.00	53.00
127.00	73.00	166.00	66.00	335.0	20.00	200.00	41.00	165.00	67.00	232.00	58.00
140.00	44.00	200.00	72.00	70.0	46.00	132.00	54.00	120.00	53.00	225.00	80.00
310.00	70.00	80.00	21.00	110.0	51.00	85.00	53.00	135.00	56.00	130.00	54.00
210.00	80.00	90.00	43.00	320.0	60.00	152.00	79.00	95.00	66.00	154.00	52.00
240.00	47.00	69.00	42.00	195.0	27.00	125.00	42.00	150.00	75.00	190.00	50.00
245.00	45.00	326.00	72.00	225.0	76.00	158.00	39.00	122.00	62.00	126.00	50.00
210.00	29.00	340.00	87.00	150.0	73.00	350.00	65.00	125.00	76.00	51.00	36.00
195.00	34.00	145.00	14.00	196.0	48.00	135.00	74.00	254.00	90.00	122.00	32.00
165.00	53.00	340.00	54.00	149.0	73.00	123.00	52.00	170.00	64.00	190.00	52.00
68.00	34.00	210.0	45.00	185.0	30.00	20.00	42.00	80.00	53.00	45.00	35.00
140.00	80.00	190.00	84.00	67.0	34.00	265.00	21.00	125.00	58.00	139.00	65.00
126.00	72.00	245.00	30.00			295.00	47.00	255.00	90.00	126.00	64.00
174.00	51.00	245.00	51.00			150.00	31.00	135.00	62.00	133.00	51.00
103.00	35.00	128.00	70.00			230.00	60.00	120.00	50.00	240.00	84.00
180.00	80.00	242.00	60.00			120.00	58.00	282.00	67.00	160.00	48.00
135.00	56.00	145.00	72.00			240.00	29.00	290.00	68.00		
135.00	10.00	240.00	62.00			210.00	36.00	325.00	50.00		
66.00	33.00	240.00	73.00			225.00	53.00	122.00	50.00		
141.00	65.00	250.00	73.00			124.00	40.00	215.00	67.00		
140.00	65.00	255.00	79.00			245.00	45.00	215.00	50.00		
330.00	63.00	172.00	28.00			116.00	35.00	230.00	70.00		
145.00	74.00	129.00	74.00			110.00	65.00	160.00	65.00		
140.00	15.00	185.00	30.00			255.00	40.00	200.00	70.00		
115.00	70.00	69.00	32.00			210.00	71.00	210.00	55.00		
195.00	72.00	190.00	53.00			345.00	53.00	35.00	74.00		
85.00	60.00	230.00	65.00			115.00	54.00	130.00	67.00		
300.00	70.00	200.00	44.00			153.00	69.00	190.00	34.00		
127.00	74.00	216.00	70.00			135.00	53.00	129.00	55.00		
95.00	26.00	180.00	28.00			145.00	56.00	220.00	60.00		
20.00	22.00	241.00	43.00			235.00	50.00	148.00	72.00		
132.00	25.00	336.00	16.00			275.00	64.00	172.00	71.00		
120.00	78.00	130.00	71.00			127.00	75.00	190.00	70.00		
310.00	80.00	145.00	18.00			215.00	48.00	195.00	73.00		
90.00	34.00	160.00	70.00			210.00	53.00	115.00	60.00		
125.00	10.00	196.00	74.00			87.00	49.00	240.00	59.00		
65.00	36.00	177.00	70.00			223.00	66.00	149.00	70.00		
155.00	80.00	276.00	48.00			150.00	42.00	60.00	82.00		
90.00	46.00	243.00	44.00			155.00	85.00	132.00	83.00		
145.00	85.00	200.00	42.00			210.00	61.00	326.00	64.00		
295.00	73.00	280.00	45.00			150.00	39.00	126.00	72.00		
155.00	68.00	64.00	35.00			132.00	29.00	171.00	54.00		
75.00	60.00	25.00	55.00			95.00	45.00	220.00	61.00		
205.00	77.00	210.00	73.00			75.00	30.00	122.00	50.00		
138.00	70.00	82.00	44.00			120.00	62.00	196.00	43.00		
165.00	63.00	90.00	36.00			145.00	44.00	128.00	56.00		
125.00	70.00	95.00	80.00			335.00	51.00	50.00	26.00		
40.00	45.00	185.00	50.00			107.00	61.00	123.00	74.00		
190.00	68.00	45.00	35.00			321.00	25.00	203.00	50.00		
176.00	65.00	355.00	33.00			130.00	42.00	59.00	30.00		
66.0	32.00	192.00	34.00			140.00	49.00	148.0	22.00		
250.00	64.00	127.00	72.00			190.00	71.00	50.00	64.00		

EK-D. Şereflikoçhisar dolaylarındaki Mollaisak Tepe’de yer alan Karapınar formasyonuna ait 19 adet örneğin TOC ve SCI değerleri

Numune No	TOC (%)	SCI	Kerojen Cinsi
1	0,46		Tüm numunelerde kerojenin cinsi %50 amorf otsu, %50’side odunsu ve kömürsü
2	0,90		
3	0,45		
4	0,38		
5	0,40		
6	0,40		
7	0,55		
8	1,15	7	
9	0,68		
10	0,47		
11	0,46		
12	0,60	7	
13	0,46		
14	0,39		
15	0,58		
16	0,56		
17	1,18	7	
18	0,63		
19	0,44		

T.C. YÖKSEK ÖĞRETİM KURULU
DOKÜMAN