

Sinop Havzasının Jeolojisi ve Petrol Olanakları

Geology of the Sinop basin and petroleum possibilities

ABDULLAH GEDİK Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara
SADETTİN KORKMAZ Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara

öz i Sinop havzasında, Liyas-Kuvaterner zaman aralığında kalınlığı onbinlerce metreyi aşan tortul bir istif yüzeyleri.

Havzanın temelini, Boyabat metamorfizmi oluşturur, Temel üzerine uyumsuz olarak Liyas yaşlı Akgöl formasyonu gelir. Kırmızı çakıllıların oluşturduğu Bürnük formasyonu, Alt Ölü formasyonunu uyumsuz örter. Dofger Malm süresince bölgeye saf bir deniz yerleşmiş olup kaim katmanlı yer yer resfal özellikte bol organizmalar platform tipi Akkaya kireçtaşı formasyonu çökelmiştir, Akkaya kireçtaşları üzerine uyumsuz olarak gelen Alt Kretase yaşlı Çağlayan formasyonu türbiditik kumlu kireçtaşı ve ara katmanlı siyahı şeyi ve marnlardan oluşmuştur, Bu özellikleri ile denizel bir ortamın varlığını yansıtır, Fosil kıtlığı, piritçe zengin olması, redüktör bir ortam olduğunu gösterir. Alt Kretase sonunda bölge tektonik olarak yükselmiş, Santoniyen başlangıcında bölge yeniden derinleşmeye başlamıştır, Santoniyen-Kampâniyen de derin denizel ortamın özelliklerini yansıtan kırmızı renkli çörtlü, mikritik kireçtaşları çökelmiştir, Kampaniyen sonunda bölge tam bir jeosenkinal özelliği kazanmıştır, Kapanbofazi formasyonu üzerinde gelişen Yemişliçay formasyonu, türbiditik kum taşı, marn ara katmanlı tuf, tuf it aralanmasından oluşan volkanik fliş fasiyesindedir. Bu birim üzerine yine Maestrütiyen yaşlı türbiditik kumtaşı, marn, şeyi aralanmasından oluşan fliş fasiyesindeki Cankurtaran formasyonu gelir, Akveren formasyonu kalsitürbidit olup üzerine türbiditik kırmızı renkli Atbaşı formasyonu gelir, Santoniyende başlayan çökme Alt Eosene kadar kesintisiz devam eder, Bölge bu süre içerisinde jeosenkinal özelliğini korur, Yenikonak formasyonu uyumsuz Sinop ve Sarıkum formasyonları da alttaki birimleri açısal uyumsuzlukla örterler, Hamsaros formasyonu ise; bazaltik aglomera volkanik tuf, dayk ve bazalt lavlarından oluşmuştur,

ABSTRACT In the Sinop basin, a sedimentary sequence with a thickness of more than ten thousands meters has been developed during the Liassic-Quaternary interval,

Metamorphic rocks of Boyabat form the basement of the basin, the Akgöl formation conformably overlies the basement, Bürnük formation, composed of red conglomerate overlies the Akgöl formation with an unconformity, Dumig Borger and Malm a shallow marine environment has been presented in the area and the Akkaya Limestone formation has been deposited with its platform-type carbonates, consisting of thick layers and occasionally showing reef characteristics with abundant organic remains. Lower Cretaceous aged Çağlayan formation overlies the Akkaya Limestones with an unconformity, and consists of turbiditic sandy limestone and black shale and marls. Which implies the presence of a marine environment. Bareness of the area and the abundance of pyrites indicate the presence of a reduction in the environmental conditions. At the end of Lower Cretaceous the area has been tectonically uplifted again. From the beginning of the Santonian, subsidence restarted, During Santonian and Campanian, red colored cherty, micritic limestones, indicating the presence of a deep marine environment, have been deposited. At the end of Campanian, the area has clearly acquired the characteristics of a eugeoclinal facies. The development of turbiditic sandstone-nisarl interbedded tuff and tuffite alternations, This unit is overlain by the Cankurtaran formation, which is of Maastrichtian, and which consists of the alternation of turbiditic sandstone and shale facies have been formed in the flysch facies,

The Akveren formation has a turbiditic character, and it is overlain by the red colored Atbaşı formation. Of sedimentation that has initiated in Santonian had continued until Lower Eocene without any interruption, The area preserves its eugeoclinal character during this time interval, The Yenikonak formation overlies these deposits with an unconformity. These all these units are overlain by the Sinop and Sarıkum formations with an angular unconformity. Additionally, the Hamsaros formation of the region consists of basaltic agglomerates, volcanic tuffs, dykes and basalt lavas,

GİBİŞ

İnceleme alanı güneyde Boyabat, Duraf ve Gökürmak vadisi doğuda Kızılırmak, batıda Türkell, Çatalzeytin arasında kalan bölgedir, Pontid kuşağı içerisinde yer alan Sinop havzasının temelini güneydeki Boyabat metamorfik masifi ile batıdaki Abana metamorfikleri oluşturur. Bu temel üzerine toplam kalınlığı on bin metreyi aşan tortul bir istif yüzeyler, inceleme alanında, günümüze kadar çok petrol amaçlı olmak üzere birçok araştırmalar yapılmıştır. Bu eski çalışmalardan bazıları: Hamilton (1842), Brauns (1857), Philippson (1918), Lucius (1925), Mason (1930), Taşman (1981), Petunikov (1934), Kırk (1936), Caivi (1936), Pilz (1937), Fuchs (1938), Ericson (1938), Blumenthal (1940), Örtynski ve Tromp (1942),

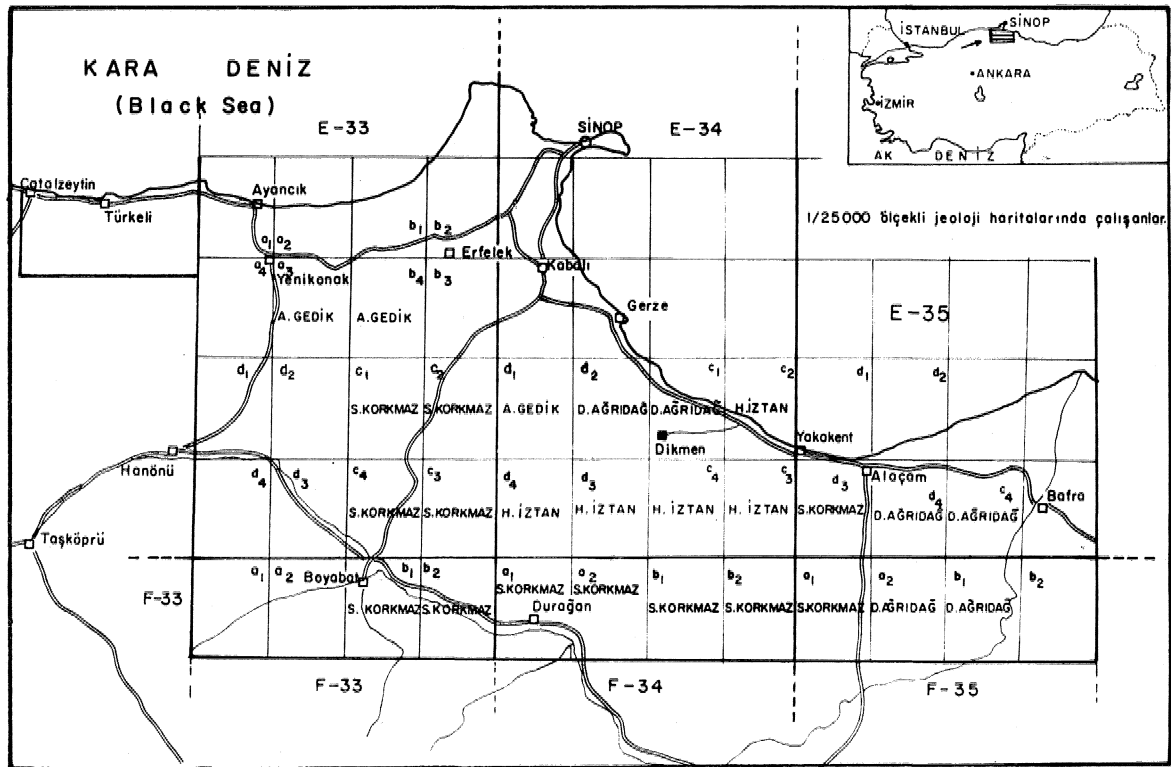
Sinop havzasında bilimsel ve rejional nitelikte ilk jeoloji araştırma, Blumenthal (1940) tarafından gerçekleştirilmiştir. Blumenthal, bölgenin ayrıntılı kaya birimlerini ortaya koymuş ve 1/100,000 ölçekli jeoloji haritasını yapmıştır. Tidewater Oil Company petrol Şirketi adına Gayle (1959) Badgley (1959), Gedik ve Türkay (1961), Sinop Ayancık yöresinin 1/500,000 ve 1/100,000 ölçekli Jeoloji haritasını yapmalar ve formasyonları ayırmışlardır. Ketin (1962) bölgenin 1/500,000 ölçekli jeoloji haritasını hatırlamıştır. TPAO adına Ketin ve Gümü (1963) Sinop-Ayancık yöresin-

deki petrol olanaklarını, Akkan (İÖT5) Sinop yarımadasının jeomorfolojisini. Coşkun (1978) Sinop Ayancık yöresindeki çökelleri ve paleoakıntıları, Özaayar (1977) bölgedeki Neojen formasyonlarını. Pelin ve Korkmaz (1981) bölgenin petrol potansiyelini, Yılmaz (1980) Daday Devrekani bölgesinin ayrıntılı stratigrafisini, Akyol ve diğerleri (1974) Cıfca-Kurucaşile yöresinin ayrıntılı jeolojisini incelemişlerdir.

Bölgede en son çalışmalar petrole yönelik olarak TPAO adına Aydın ve Serdar (1980), MTA Enstitüsünden Oedik ve diğerleri (1981), Gedik ve Korkmaz (1983) tarafından yapılmıştır (Çizelge 1).

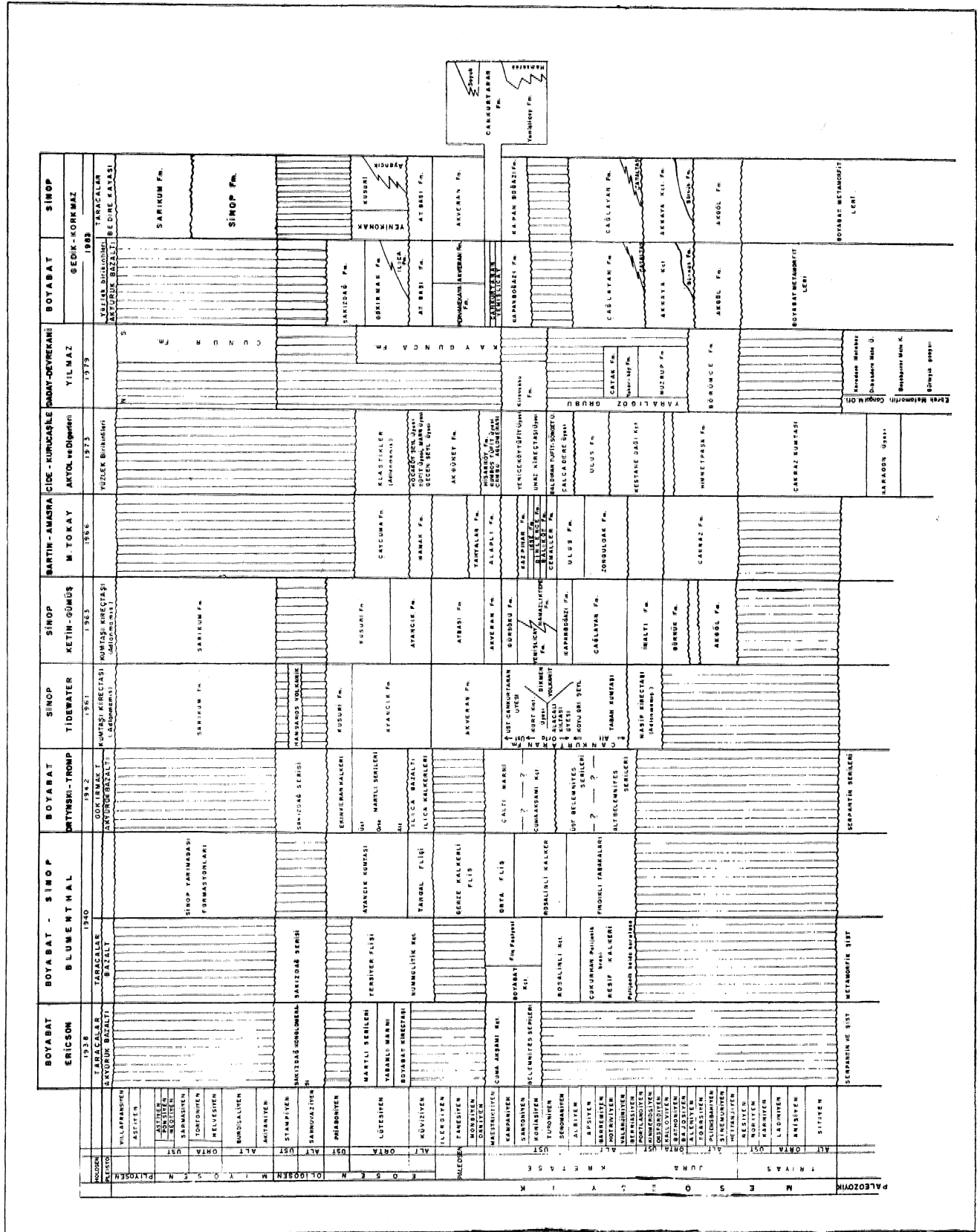
Sinop havzasındaki arama çalışmaları 1979 - 1980 - 1981 yılı yaz aylarında gerçekleştirilmiştir. Üç yıl süren çalışmalarda, havzanın değişik kesimlerinde bütün formasyonların ölçülü stratigrafi kesitleri (ÖSKJ) yapılarak toplam 54.372 metre net kalınlık ölçülmüştür. Çalışmalarımız sonunda 1/25,000 ölçekli 2500 km² lometre karelik alanın detay jeoloji haritası tamamlanmıştır (Şekil 1),

Sahada 1/25,000 ölçekli temel haritalar üzerine yapılan jeoloji, kaya stratigrafi birimlerine dayandırılmıştır. Toplu bir görünümü sağlamak üzere bölgenin 1/100,000 ölçekli jeoloji haritası yapılmıştır (Şekil 2),



Şekil 1: İnceleme alanının bukluru haritası,

Figure 1: Location map of the study area.



Çizelge 1: Litostratigrafi birimleri karşılaştırma çizelgesi.
 Tablo 1: Correlation table of the lithostratigraphic units.

STRATİGRAFI

Boyabat Metamorfizmi (Bm)

Tamam: Adlama Gedik ve Diferleri (1981) tarafından yapılmıştır. Daha önceki çalışmalara Erişon (1938) serpantin serisi, Blumenthal (1940) eski temel "EKHıvıran masifi", Ortyński ve Tromp (1942) ser. pantin serisi, Tidewater (1961) metamorfik temel, Bingul (1974) Kargı masifi, Eren (1979) metamorfik seri, Yılmaz (1980) Karadere metabaziti adlarını kullanmışlardır,

Bağlı Formasyon, inceleme alanında, Bkınvıran kuzeyinde, Sarpundere ve Alaman derede, Boyabat kalesi güneyi, Boyabat . Taşköprü . Durağan hattının güneyinde ve Abana güneyinde yüzeyler.

Tip Yeri ve Tip Kesiti: İnceleme alanında tip kesiti ölçülmemiştir.

Danışma Kesitleri: Eren (1979)'in yeşil şist fasiyesi, Yılmaz (1980)'m Karadere metabazitleri kesitleridir,

litoloji; Ekinvıran kuzeyinden alınan örnekler: Kuvars - Albit - Epidot . Aktinolit - Klorit şist olarak tayin edilmiştir. Bunlarda kuvars ve albitler ince taneli olup, aktinolitler çubukçuklar şeklindedir. Boyabat yöresinden alınan örnekler ise Metatüf, Blastomilonitik kuvarsit. Epidot . Albit - Klorit şisttir.

Alt Üst ve Yanal Sınırlar*: Boyabat metamorfizminin alt dokanağı inceleme alanımızda gözlenememiştir, Liyas yaşlı Akgöl formasyonu tarafından açılmalı uyumsuzlukla örtülür (Şekil 3).

Kalınlık: Kastamonu Devrekani arasında çalışan Yılmaz (1980), Karadere metabazitlerinde 5000 metre kalınlık ölçmüştür,

Fosil Topluluğu ve Yaşı: Boyabat metamorfizmi, Liyas yaşlı Akgöl formasyonu tarafından açılmalı uyumsuzlukla örtüldüğünden yaşı için ancak Liyas öncesi olduğu söylenebilir. Yılmaz (1980)'e göre de metamorfizmin yaşı Liyas öncesidir.

Yorum: Boyabat metamorfizmi düşük dereceli yaşlı Akgöl formasyonunda metamorfizma geçirmiştir,

Boyabat metamorfizmi, Taşköprü yöresinde çalışan Eren (1979)'nin yeşil şist fasiyesi, Yılmaz (1980)'in Karadere metabazitleri ile denestirelebilir,

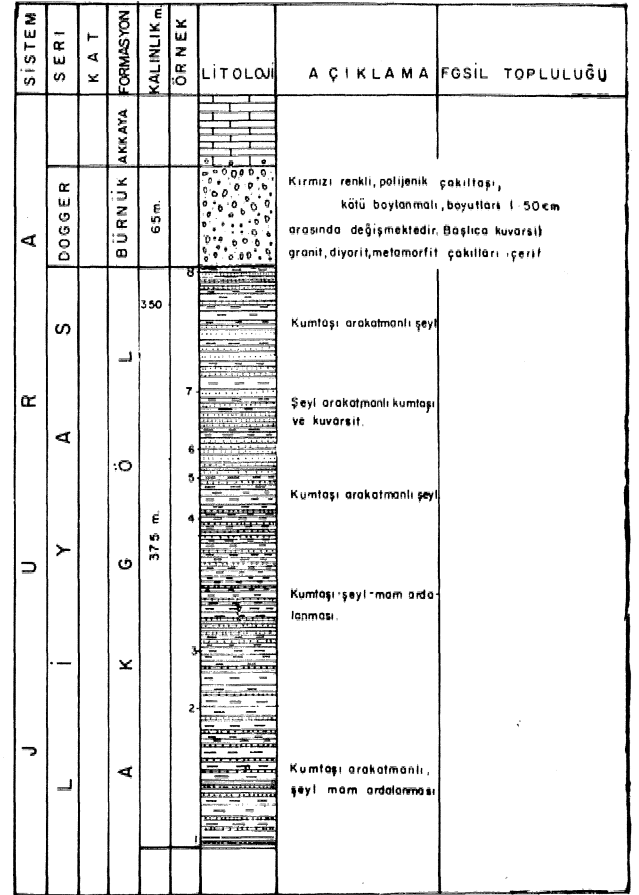
Akgöl Formasyonu (Ja)

Tamam: Akgöl formasyonunu Ketin ve Gümüş (1968), Gedik ve Diferleri (1981), aynı ad altında incelemiştir,

Dağılımı: En yaygın olarak Çangal dağı ile Kayadibi mahallesi ve Bürnük yöresinde yüzeyler,

Tip Yeri ve Tip Kesiti: Kayadibi mahallesinde ölçülmüştür. Burada ölçülen kesitin koordinatları: Pafta E 33-c^ Başlangıç x = 816040, y = 846580 z = 1290 m., Bitiş x = 614620, y = 847160 z = 1190 m. (Şekil 4).

Litoloji: Formasyon türbiditik kum taşı, kuvarsit ve miltarı ara katmanlı şeyli marn malanmasından oluşmuştur. Kumtaşı ve geylelerde çok hafif metamorfizma görülmüştür, Genel olarak, koyu gri ve siyah renklidirler. Yer yer demir oksitli yumrular içerirler, Çan-



Şekil 4: Akgöl-Bürnük formasyonlarının ölçülmüş stratigrafi kesiti.

Figure 4. Measured stratigraphic sections of the Akgöl-Bürnük formations.

galdaf - Akgöl yöresinde siyah renkli feyller içerisinde bazik magmatiklerden dünit ve gabro blokları görülmektedir, Kumtaşlarının tabanında kaval yapılan (Flute - east) görülür, Hanönü (Gökçesakm) güneyinde ise yer yer jiplere rastlanır, Kumtaşları; Açık gri ve açık zeytin yeşili grisi renkli, ince ve orta tabakalı, yer yer kuvarsit özellikte olup tabaka kalınlıkları bir metreye kadar çıkmaktadır. Formasyon içinde ki oranı %20 dolayındadır,

Alt Üst ve Yanal Sınırlar: Akgöl formasyonu, altındaki Liyas öncesi yaşlı Boyabat metamorfizmini açılmalı uyumsuzlukla örter. Üstten ise, Bürnük formasyonu ve Akkaya kireçtaşı formasyonu tarafından yine uyumsuz olarak örtülür,

Katalıks Kayadibi kesitinde kalınlığı 375 m olarak ölçülmüştür,

Fosil Topluluğu ve Yaşı: Akgöl formasyonunda fosil çok kıtır, Yaş verebilecek ayırtman fosile rastlanmamıştır. Ancak Juralık ve Muzrup köyünde Akgöl formasyonu altında Üst Triyas yaşlı kırıntılı kireçtaşı yüzlenmektedir, Akgöl formasyonu üzerine gelen Bürnük formasyonu ve Akkaya kireçtaşı formasyonunun yaşı ise Orta Üst Jura (Dogger -

Maun) olarak saptamıştır. Bu nedenle formasyonun yap Alt Jura (I4yas) olarak kabul edilmiştir. Ketin (1962) ise İnebolu - Kür© arasmada bulduğu Ammonites ve Belemnites fosillerine göre, bitime yine Alt Ju^ ra (Dıvas) yaşım vermiştir, Yılmaz (1980)'da aynı ya- řı benimsemiştir.

Yorum İ Filş faşiyesinde olan formasyonun, türbid akıntılarm egemen olduğu bir ortamda gökeldiği söyle- nebilir. Kanönu yöresinde ise jiplll düzeylerin olması bu yörenin kıyıya yakın ya da sıf bir ortamın özelliği- ni yansıtmaktadır,

BemşUrmeı Akgöl formasyonu, Cide - Kurucaşile yöresinde gaitan Akyol ve dif erleri (1974)'nin Hİm- metpaşa formasyonu Yılmam (1980)'m Daday - Dev- rekani yöresindeki Börümce formasyonu Üe deneştiri» lebilir,*

Bürntik Formasyonu (Jb)

Tanım ; Önceki incelemelerde Ketin ve Gümüş (1963), Gedik ve dif erleri (1981), tarafından aynı ad altında incelenmiştir,

Dağılımı : Bürnük formasyonu yaygın olarak Bür- nük yöresinde, Kayadibi mahallesinde ve Çukurhan vadisinde yüzeyler,

İp Yeri ve Tip Kesiti inceleme alanında tip kesiti Kayadibi mahallesinde ölçülmüştür. Burada ölçülen tip kesitin koordinatları: Pafta E 33 c₃, Bağlangıç x = 616040, y = 646580, z = 1200 m. Bitiş x = 614620, y = 647160, % = 1190 m. (Şekil 4),

Litoloji*. Birim, kırmızı renMi polijenik çakıtağı ile kumtaşlanndan oluşmuştur. Çakıllar kötü boylan- malı, iyi yuvarlaklaşmii olup boyutları birkaç cm'den 40-50 om'ye kadardır, iyi Qimentolařmanuřtur. Çakılla- nn çofu. alttaki metamorfik temelden türemiştir. Ay- rıca kuvarsit, granit, diyorit, diyabaz ve volkanik çä- kıllar ile alttaki Akgöl formasyonuna ait parçalar içe- rir;

Alt Üst ve Yanal Sınırları Bürnük formasyonunun alt sınırında Akgöl formasyonu üzerine uyumsuz ola- rak gelir, Üstten ise Akkaya kireçtaşı formasyonu ile geçişli ve uyumludur. Birimin yanal devamlılığı yoktur, Akgöl formasyonu ile Akkaya kireçtaşı formasyonu arasında yer yer göMenmektodir,

Kalınlık; Kayadibi kesitinde kalınlığı 65 metre olarak ölçülmüştur, Ortalama kalınlığı bir kaç metre ile 100 metre arasında değişmektedir,

Ftesil Topluluğu ve Yağu Bürnük formasyonunda fosile rastlanılmamıştır. Ancak Liyas yaşlı Akgöl for- masyonu ile Dogger - Malm yaşlı Akkaya kireçtaşı formasyonu arasında yer alması ve üstteki birimle ge- çişli olması nedeniyle formasyonun yaşım Dogger ola- rak düşünmekteyiz, Bu ifeçlf düzeylerinden alınan Ör- neklerde: Bermoserls sp, ile Dogger yaşı saptanmıştır.

Yortma t Bürnük formasyonu tipik kırmıı rengi ve litolojisi ile karasal fasiyesteki eski akarsu çököl- lerinin özelliklerini gösterir,

Deneştatneı Bürnük formasyonu, Yılmaz (1080)*- m Daday - Devrekani kuzaydof u bölgesindeki Muzrup formasyonu ile Akyol ve dif erleri (1974)'nin Cide - Kurucaşile yöresindeki Hİmmetpaşa formasyonu için» deki çakıltarı üyesi ile deneştirilebilir.

Akkaya Kireçtaşı Formasyonu (Jafc)

Tanım.* Birim, en yaygın ve tipik olarak Çukur- han vadisi (Boyabat) ve Akkaya tepede ytlseyler. Ad^ lama Gedik ve dif erleri (1981) tarafından yapılmış tır. Aynı kireçtaprı daha önce, Badgley (1959) Masif kireçtap, Blumenthal (1940) Resif kalkerı, Ke- tin ve Gümüş (1963) tnalıtı MröQtap olarak adlandır- mıştır.

Darılırın: İnceleme alanında Çukurhan'da Akkaya tepe, Kepez tepe, Bfrek tepe, Çaldaf, Bürnük, Çukur- öökü, Özüyur yayla, Kayadibi mahallesi ve Çangaldaf yöresinde geniş yayılım gösterir.

Up Yeri ve Tip Kesiti Tip yeri inceleme alanın- da AMcaya tepede olup, tip kesiti de burada ölçülmüş= tür, KoordinatJlan: Pafta E 33 c₃, BaşlangıQ x ^ é606^ 720 y ' = 661210, z • = 1180 m, Bitif x = 4605405,6 y ^ 662100, z = 1000 m. (Şekil 5),

SİSTEM	SERİ	KAT	FORMASYON	KALINLIK	ÖRNEK	LİTOLOJİ	AÇIKLAMA	FOSİL TOPLULUĞU	
JURASSİC	DOGGER - MALM	BATHONİYEN - KİMMERİCİYEN	AKKAYA	1095 m	29	Oolitik kireçtaşı		Anchispirocyclina iustanica Hart.	
									Tracholina multiapira (Ober.)
									Tracholina alpina (Leupold)
									Protapeneroplis striata Wäysch.
									Pseudocyclamina lituus Yolo.
									Thaumetoparella parvovacuifera (Elliot)
									Tintinopsella corpathia Müll. Ff.
									Calpionella alpina Lorenz
									Globachesta alpina Lamb.
									Tracholina elongata Leob.
				28	Mikritik kireçtaşı				
				24	Oolitik kireçtaşı				
				23	Oolitik kireçtaşı				
				21	Mikritik kireçtaşı				
				16	Mikritik kireçtaşı				
				8	Pelatli mikritik kireçtaşı				
				9	Oolitik kireçtaşı				
				1	Mikritik kireçtaşı				

Şekil 5: Akkaya kireçtaşı formasyonu ölçülmüş stratigrafi kesiti.

Figure 5: Measured stratigraphic section of the Akkaya limestone formation.

Pwı#ma Kesiti Kayadibi mahallesinde Ölgülmüştür.

Litoloji i Gri, bej renkli, çatlaklı» orta - kaim ta» bakalı. genellikle masif, fosilli, yer yer resifal özelliğe, platform tipi kireçtaşıdır, İnee kesitlerinde, plsolitli, oolitU, pelatli, alfli, biyoMastlı, foraminifera'lı, eehinoideali mikrit ve spar çimentolu kireç tanetaşı „ ki- reç vaketaşı olarak tanımlanmışlardır,

Alt Üst ve Yanal BumUFi Formasyon alttan Ak- göl formasyonu il© uyumsuz, Bürnük formasyonu ile

uyumludur, Üzerine ise Çaflayan formasyonu uyum* suz olarak gelmektedir,

KaJmlikı Akkaya tepede ölçülen tip kesitinde 1093 metre Kayadibi mahallesinde ölçülen danışma kesitimde is© 185 metre kalınlık ölçülmüştür,

Fö#ü Topluluğu v© Yaşı Formasyonun yaşı Dr.A, Burşuk ve E, Tan tarafından aşafıdaki fosillere göre Orta - Üst Jura (Dogger _ Malm) olarak verilmiştir,

Foraninif era'lar : AncMspirocyclina luitanica Hott.» Trochollna multi&pira (Oberj, Trocholina e* loiLfata Leoibloj Tpocholina alpina (Deupold),, FrotJDpeneropUs gtrlata Weysch., Pseudocyo-inmiiia Illi ms Yokoyama.,

Alg'ler : ThaumateporeUa parvaveslcuUfera (Elliot) Cladopocöp^s mirabilis (Murg, - Flip,) Calpi-oneUa alpina Lorenz^ Gldbochaeta alpin-a Lombard»

Yorumı içerdifi fosil topluluğu ve litolojik özellikleri ile yer yer resifal özellikte olması, formasyonun sıf denizel bir ortamda çökeidif İni göstermektedir.

Deneştimtne- Akkaya kireçtaşı formasyonu, Akyol ve diferleri (1974)'in Cide - Kurucaşile yöresindeki Kestanedağ' kireçtaşı, Yılmaz (1979)'m Daday Devrekani yöremindeki Yukarıköy formasyonu, Terlemez ve Yılmaz (1980)'in Ordu yöresindeki Zinav kireçtaşı ile deneştİrileMiir,

Çaflayan Formasyonu (Ko)

Tanımı Çaflayan formasyonunun adlaması Ketin ve Gümül (1963) tarafından yapılmıştır, Formasyonu Blumenthal (1940) Fındıklı tabakaları (taban flişi), Badgley (1959) Koyu gri |©yl (Dark gray shale) olarak tanımlamıştır,

Dafdüni Formasyon başlıca Esbiyeli, Hamzalı, Karandi, Yanıkdağ, Paialioflu Handôresi,, Kayadibi mahallesi, üzüyur yayla, Sulusökü kuzeyi, İnalıtı ku^zeyi ve güneyi ile Yemlişçay vadisinde yaygm olarak yüzeyler.

Tip Yeri ve Tip Kes-Iti: Tip kesiti Durağan'ın kuzeyinde Göktepe'de ölçülmüştür, Burada ölçülen büeştık kesitin koordinatları: Pafta B-34 d₁, F-84 ^₂, Başlan. ğiç x • = 674940, y - 4592200, z = 458 m., Bitiş K = 699500, y = 457880, z = 112E ir. (Şekü 6),

Danışma Kesitleri: Bürnük kuzeyinde Taşpmar tepede yakımda ölçülen kesitte koordlıratları: Pafta E-38 c_{1r}, Başlangıç x = 4617730, y = 653880, z ^ 175 m₁ Bitiş x = 4612210, y = 654060, z = İ230 m₄ Ayrıca Kaya-dibi mahallesinde de Çatlayan formasyonu kesiti ölçülmüştür.

Otoloji Çağ-layan formasyonu, kumtaşı . kumlu kireçtap ara katmaüi gri - siyah renkli şeyi ve marn ardalanmasmdan oluşmuftur, Yer yer kireçtaşı olistolitlerine rastlamr. Ayrıca taban seviyelerinde, bazen formasyon içinde 100-200 m, kalınlıkta kumtafları vardır, Göktepe kesitinde; formasyon şeyi, kumtaşı ardalanması ile başlar ve bu kalınlık 800 metredir, Daha sonra 145 m, kalınlığında koyu gri sayah renkli, kireg gimentoü, asfalt emareli kumtafları gelir, Alt kısımlarda kumtafları ince ve orta tabakalı, Alt paralel ve konvolüt İaminaianmaü olup üste doğru çok kaim tabakalı ve çakiitaşdır. 345^650 m. arası şeyi . kum-

SİSTEM	SERİ	KAT	FORMASYON	KALINLIK	ÖRNEK	LİTOLOJİ	AÇIKLAMA	FOSİL TOPLULUĞU
K R E T A S E	A L T K R E T A S E	B A R R E M İ Y E N - A L B İ Y E N	C A Ğ L A Y A N	1325 m	34		Şeyl ve kumtaşı.	Lenticulina munsteri (Roem)
					26			Nannoconus colomii Lapp.
					25			Coccolithus bernese (Black)
					24		Bol kuvars çakıllı kumtaşı.	Coccolithus cf. cuvillieri Manlv.
					24			Epistomina sp.
					24			Lenticulina sp.
					16		Siyah renkli şeyli kumtaşı.	
					12		Asfalt emareli kumtaşı.	
					9			
					6		Şeyl kumtaşı ardalanması.	

Şekil 6: Çağlayan formasyonu'nun ölçülmüş stratigrafik kesiti,

Figure 6: Measured stratigraphic section of the Çağlayan formation.

taşı ardalanması, 600-850 m. arası çok kaim tabakalı kötü boylanmalı bol kuvars çakıllı, 805-1325 m, aram masif şeyi, şeyi . kumtap ardalanması şeklindedir, Kumtafları dereceE, alt paralel ve konvolüt laminalanmalıdır.

Alt Üst ve Yanal Sınırları Çaflayan formasyonu altındaki Akkaya kireçtaşı formasyonunu uyumsuz olarak örter, Üzerine ise yine uyumsuz olarak Kapan» bojazı formasyonu gelir,

Kalınlık ı Formasyonun kalınlığı Göktepe'le ölçülen kesitte 1825 m, Taşpmar tepede 535 m, Kayadibi mahallesinde ise 235 metredir,

Fosil Topluluğu ve Yaşı», Formasyon fosil topluluğu yönünden oldukça fakirdir, Bulunan bazı fosillere göre yafı Barremlyen m Albiyen olarak belirlenmiştir, Fosiller (A, Burguk, V, Tokel, E, Erkan, O, Batı) tarafından saptanmıştır,

Foramlnifera'lar: üpiştomiua. sp, (gv catenula), Lentioulëna sp, (gv. nodosa), Nodosaria sp., LenttcuEna mün#©ri (Boemer),, Nannoplankton'lar: NannLeonus colcanll Lapp., Parhaodolithus embergrü (Noel), Coccolithui cf. cuvillterl Manlvit, Ooccolithus bmm&m (Black), Cribrosphaepalla ehrenbergi (Arkh.), CretarhalMhis cf. conicus Bram, -Mart,» Ammonoidea'lar: Eulioptiles sp.

Yorum; Formasyon, litolojik ve sedimentolojik özelliklerine göre denizel bir ortamda çökelmiştir. İnce taneli, siyah renkli, organik maddece zengin, piritli şeylerin varlığı, aneorobik bir ortamda çökelmesini göstermektedir. Ayrıca olistolit ve kumlu düzeyler bulundurmaması, kumtafi - Şeyl - marn ârdalanması yanında sadece şeyi ve marnların egemen olduğu istifler sunması ve çeşitli tortul yapılar içermesi, Çağlayan formasyonunun* denizel, türbiditik ve defliğin paleotopografik derinlikte çökelmesini gösterir,

Benestirme Çapayan formasyonu, Cide - Kuruea-Şila yöresindeki Akyol ve diğerleri (1974)in Ulus formasyonu ve Yılmaz (1980)*m Çatak formasyonu ile denetirilebilir,

Çaiafta# Üyesi (KcŞ)

Tanımı Çağlayan formasyonuna ait Çataltaş üyesinin adlanması Gedik ve diğerleri (1981) tarafından yapılmıştır.

Dağılım: inceleme alanında Bürnük mahallesi, Kuşruçam yayla, BMveren dere, Çataltaş tepe, Uyuzsuyu dere, ve Gölyerli mevkiinde yüzeyler.

Tip Yeri ve Top Kesiti; Tip kesiti Uyuzsuyu dere boyunca ölçülmüştür, Kesitin koordinatları: Pafta E 38 c₂, Başlangıç K = 4609950, y = 654625, z = 1250 m, Bitiş x = 4600725, y = 654500, z = 1160 m. (Şekil 7).

litoloji: Çataltaş üyesi, genellikle, sarı pas renkli, kalın katmanlı, mikro çakıllı, İri taneli, gevşek çimentolu kumtaşları ve çakıltaşlardan oluşmuştur. Çakıllar alttaki Akkaya kl reg taşlarından tür emişlerdir, Üste dojrü kumtafi oranı azalmakta ve yine sarımsı renkli, marn ve kumtafi ardalması şeklinde devam etmektedir.

Alt Üst ve yanal Sınırlar: Akkaya kireçtaşı üzerine uyumsuz olarak gelmektedir. Üst ve Yanal yön, de Çağlayan formasyonu ile geçlidir.

Kalınlık: Çataltaş tip kesitinde 330 metre kalınlık ölçümüftür.

Fosil Topluuğu ve Yafı Çataltaş üyesinde fosile rastlanılmamıştır. Muhtemel yağı Alt Kretasedir,

Yorum i Çataltaş üyesi, Sinop havzasından Zonguldak havzaBma kadar, Alt Kretas öncesi yükselimlerde (Bürnük yükselimi, Akdağ' yükselimi ve Zonguldak yükeltai gibi) sahil fasyesinde çökelmiştir,

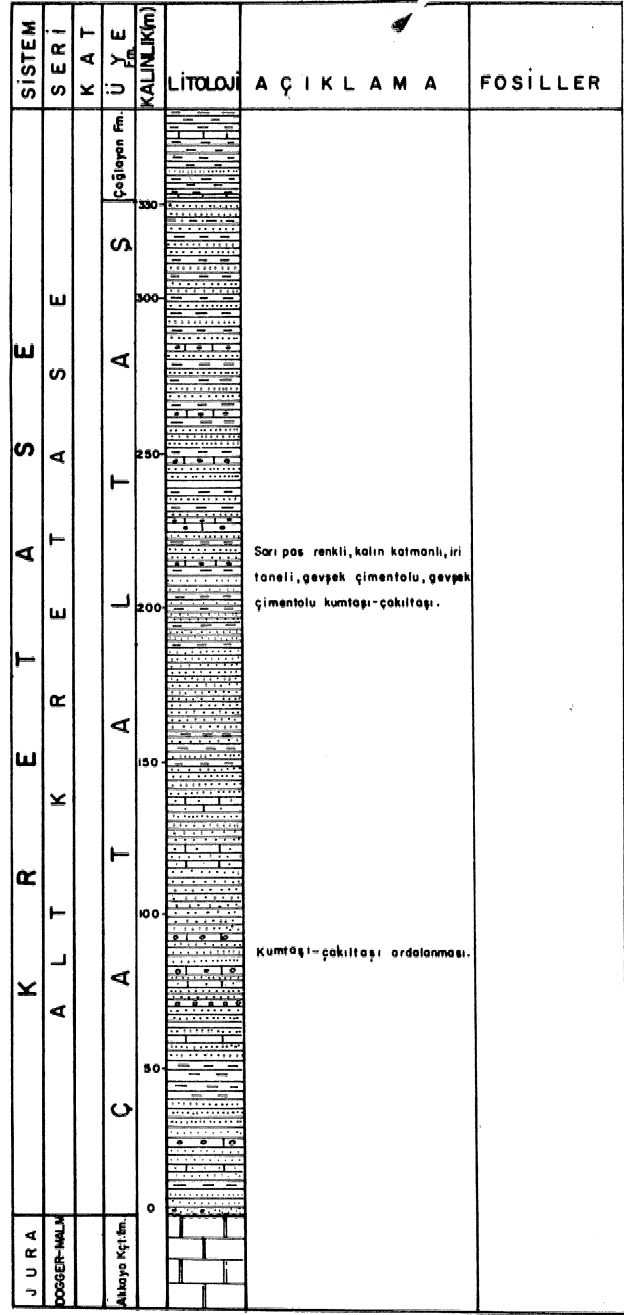
Sm¹im: Çataltaş üyesini, Tokay (1968)'m Zonguldak bölgesindeki Velibey kumtaşları ile denetirilebilir,

Kapanbof azı Foranasyonu (Kk)

Tamm: Formasyon'im adlanması Ketin ve Gümüş (1963) tarafından yapılmıştır. Ayrıca Blumenthal (1940) Rosalinli marn - Kalker, Badgley (1959) defşik renkli kiltaları olarak tanımlamışlardır.

Darım: inceleme alanında tipik kırmızı rengeyle tanınır, Ve başlıca Çokran yayla Bürnük, Vayısöflu köyü, Göktepe mahallesi Erikli ve Sulusökü köyleri dolaylarında yüzeyler batıya dojrü devam eder,

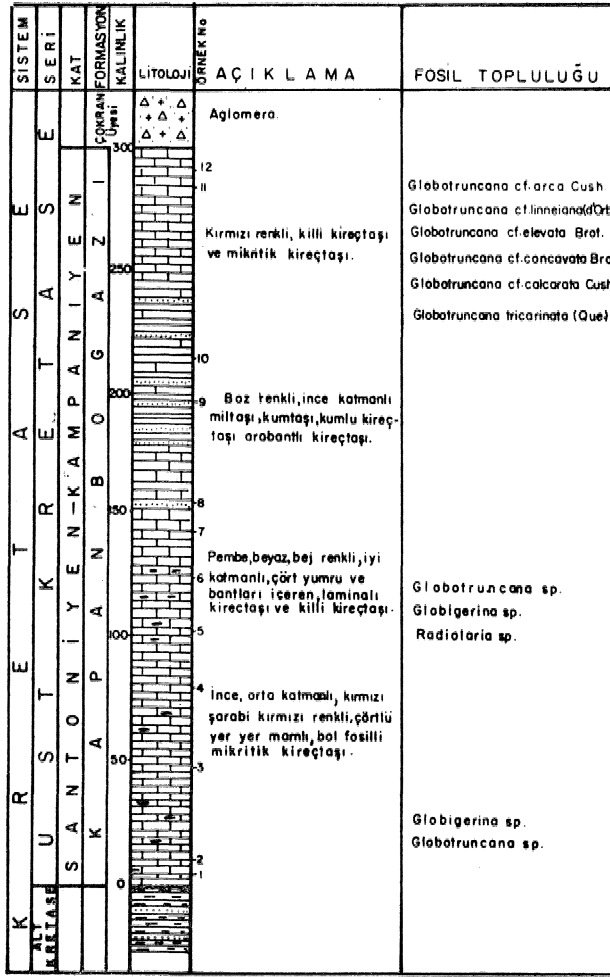
Tip Yeri ve Tip Kesiti\ Tip kesiti Kokran yaylada ölçülmüştür. Birleşik kesitin koordinatları: Pafta E 33 c₂, c₈ Başlangıç x = 607110, y = 662100, z = 1210 m. Bitiş x = 610840, y = 663220, z = 1210 m. (Şekil 8).



Şekil 7: Çataltaş üyesi ölçülmüş stratigrafik kesiti, Figure 7: Measured stratigraphic section of the Çataltaş member.

Danım K¹ltü Kayadibi mahallesinde ölçümüftür,

Otolojî: Hakim Litoloji kırmızı, şarabi kırmızı renkli, ince orta katmanlı, çörtlü bol mikro fosilli, marn ara katmanlı mikrttik kireçtaşıdır, Kırmızı, yer yer yeşilimsi renkli ince ve orta katmanlı, İyi tabakalanmalı» kırılğan, sert ve yer yer çört banthı, Üste dojrü killi Mreçtaşı olup en üstte aglomeralara geçer,



Şekil 8: Kapanboğazı formasyonu'nun ölçülmüş stratigrafi kesiti.

Figure 8: Measured stratigraphic section of the Kapanboğazı formation.

İnce kesitlerinde, alttaki pelajik kireçli çamurtaşları ve mikritik kireçtaşları üste doğru azalmakta olup, sU Ma ve kil yüzdeleri artmaktadır. Volkanik kül, matlaşmış camlar, feldspat ve demir cevher mineralleri üst tasımlarda görülmektedir. Volkanik parçalar çeşitli oranlarda, ya kireçli çamurlara karışmış veya ince tabakalar oluşturmuştur.

Alt Üst ve Yanal Sınırlar: Kapanboğazı formasyonu yönü transgressif Üst Kretase yaşlı çökellerin tabanını oluşturur. Bu nedenle alttaki formasyonlarla uyumsuzdur, Hanönü (Oökçeğraç Sakm) yöresinde Boyabat metamorfizmasını, Kolay - Asar (Kızılırmak) da ise Akgöl formasyonu ile Akkaya kireçtaşını ve havzanın diğer yörelerinde ise Çöğürden Çaylayan formasyonunu uyumsuz olarak örter. Kapanboğazı formasyonu üzerine gelen Yemişliçay formasyonu ile uyumlu ve geçişlidir.

Kalınlık: Tüm havzada ortalama 40.50 m, kadardır. Çokran yaylada ölçülen tip kesitte 318 m, kaim-

lık elde edilmiştir*. Kayadibi mahallesinde 40 m. kalınlık bulunmuştur.

Fosil topluluğu yönünden zengindir. Bulunan fosillere göre yapısı Santoniyen - Kampaniyen olarak belirlenmiştir (Fosiller Dr. Ereüment Birel tarafından tayin edilmiştir):

Glöbotruncana cf. arca (Cushman), Glöbotruncana cf. linneiana (d'Orb.), Glöbotruncana cf. concavata Brotzen. *Qlütwimixicwm* cf. elevata Brotzen, *Globotruncana* caaa cf. *calcarata*, Cushman, *Globotruncana* cf. *buUo-lem* Vog, *Globotruncana* *tricarinata* (Que.)»

Yorumlu Formasyonun litolojik ve paleontolojik özelliği sığ ve derin denizel ortamda çökeldiğini gösterir. Demir içeriği (%1,57) nedeniyle kırmızı renklidir.

Deneştirme: Kapanboğazı formasyonu Akyol ve dilleri (1974)'in Cide - Kurucayale yöresindeki Unaz kireçtaşı, Yılmaz (1979)'m Daday Devrekani yöresindeki Kırşökü formasyonu, Terlemez ve Yılmaz (1980)'m Ordu yöresindeki Nebtşeyh kireçtaşı Üyesi ile deneştirilebilir.

Yemişliçay Formasyonu (Ky)

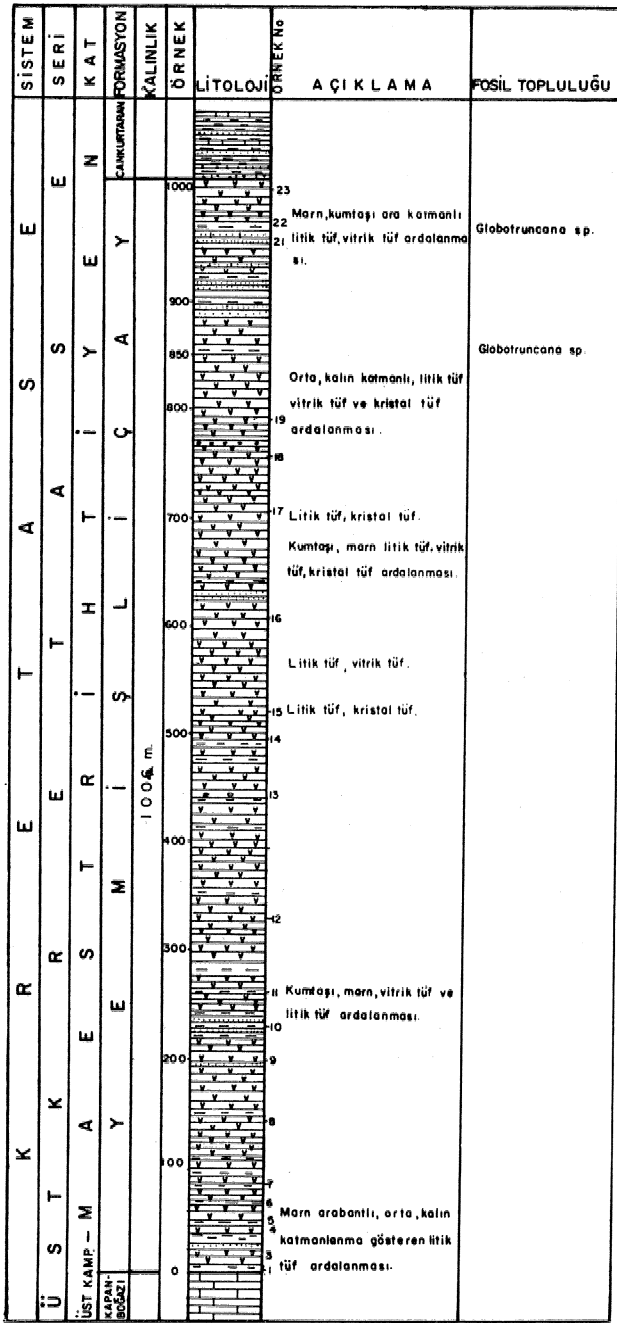
Tanım: Formasyonun adlanması Ketin ve Gümü (1963) tarafından yapılmıştır.

Dağılım: Nicleme alanımızda yaygın olarak, Yemişliçay vadisinde, Yemişli mahallesi, Karadağ, Sülümce tepe, İblak antiwinall çekirdeği, Şihli, Kalepara, Türke, Kavaklıdağ, Sekecek mahallesi, Boduç, Çepi, Bofadağ, Büyükkınk, Satorinek, Dütmendat, Karaba, Sarıgöl, Çevikli, Karakoyun, Mutaflı köyleri ile Karadevret mahallesi, BüyüWat, Kışla ve Kamkoyun antiklimalleri çekirdeğinde yüzeyler,

Tip Yeri ve Tip Kesiti: Tip yeri Ayancık güneyi Yemişliçay dereridir. Tip kesiti Dikmen güneyine Kanlıçay boyunca ölçülmüştür. Koordinatları: Pafta E 34 c₁, c₄ Başlangıç x = 4606780, y = 689560, z = 380 m. Bitiş x = 4613520, y = 688295, z = 200 m.

Danışma Kesitleri: Formasyonun değişik yerlerinde danışma kesitleri ölçülmüştür. Kırkeçit çayı kesiti, pafta E 33 b₁ Başlangıç x = 4621850, y = 662120, z-a. 555 m. Bitiş x = 466870, y = 66500, z = 385 m, Akbağayık kesiti: Pafta E S3 o₁, Başlangıç x = 4618210, y = 653880, z = 903, Bitiş x = 4620035, y = 653975, z = 883 m, Ayrıca Kaya dibli mahallesi, Göktepe ve Çokran yaylada da damın kesitleri ölçülmüştür (Şekil 9).

Litoloji: Volkanik tortul fasiyeste gelişen bu formasyon, kumtaşı, marn, tüf, tüfit, aglomera ardalardan oluşmuştur. Katman tabanlarında başlıca kaval yapıları, yük kalıpları gözlenmektedir. Yer yer kanal dolguları da gözlenir. Kırkeçit Ölçülü kesitinde; altta gri renkli, sert, kumlu, ince taneli, kaim katmanlı, bol eklemli vitrik ve kristal tüfler, üzerinde çok kaim katmanlı ve şeyl tabakalı liltik tüfler yer alır. Liltik tüfler içerisinde bol miktarda feldspat kristalleri yer almakta olup tüf, tüfit, şeyl kumtaşı ardalardan devam eder. Tabaka altı yapıları ile Bouma (1962)'nin tabaka içi yapılarından alt paralel (Tb) ve konvolut laminalanixia (Te) sık görülür. Tüfler, liltik kaya parçaları ile çeşitli kristallerden oluşur, liltik tüfler, mikrokristal hamur içine gömülü por-



Şekil 9: Yemişliçay formasyonu'nun ölçülmüş stratigrafik kesiti.

Figure 9: Measured stratigraphic section of the Yemişliçay formation.

firitik plajiolit kristalleri, bazen piroksen, amfibol ve biyotit içerirler. Tüflerin çimentosu genellikle kireçli sparlit, hmen Morluk, nadiren silislidir. Vitrik ve kristal tüflerdeki gözeneklilik çimentolama nedeniyle düştür.

Alt, Üst ve Yanal Sınırlar : Yemişliçay formasyonu, altındaki Kapanbogazı formasyonu ve üzerine gelen Cankurtaran formasyonu ile geçişli ve uyumludur,

Formasyon yanal olarak ta yer yer Cankurtaran formasyonuna geçer, Bu geçiş, en güzel olarak Vayışoğlu köyü yakınlığında görülür.

Kalınlık; Formasyonun kalınlığı. Dikmen kesitinde 1480 m., Kırkgeçit çayında 1008 m., Akbağay kesitinde 747 m., Göktepe kesitinde ise 804 metredir.

Fosil Topluluğu ve Ya#: Tüflerle ara katmanlı pyl düzeylerin de, aşağıdaki fosiller Hatice Kaymakçı tarafından saptanmış ve Kampaniyen - Maestrihtiyen yaşı verilmiştir.

Foraminifera'lar : Globotruncana sp.

Nannoplankton'lar : Arkhongel&kiella eymbiformis Vekshma, ItrapMdit©É quadratus Bram, -Mart., Biantholthus sparsus Bram, -Mart., Watzn&imeria banfcaesae (Black), Broinsonia parça- (Stradner), Cfretarhabduş crenulatus Bram, -Mart., Microrhabdulus Uecoratus Deflandre, ZygoMttus consünus Martial, Predf-cosphaera cretacea (Arkhangelsky), Discolithus numerosus Gorka, ArkhangelsMella parça stradner,

Yarıyı Tüflerde tortulların ara katmanlı olmaları, katman tabanlarında tortul yapıların bulunması ve Bouma (1962)'nin içi yapılarını varlığı (Tb=Te'), bunların türbidit akıntıları aracılığıyla şelf ilerisi bir ortamda çökeldiğini kanıtlamaktadır,

Deneştrmü Yemişliçay formasyonu, Akyol ve diğerleri (1974)'nin CWe-Kurucagile yöresindeki formasyonunun Yeniceköy tufit üyesi, Cambu aglomera üyesi. Kuuboz tufit ve kireçli şeyl üyesi ile Terlemez ve Yılmaz (1980)'ü Ordu yöresindeki Mesudiye formasyonu ile deneştrilebilir, Çokraai Üy^i (Kuç)

OPammî Adlama Gedik ve ettferleri (1981) tarafından yapılmıştır, Daha önceki çalışmalarda Üst Kreta, se volkanitler olarak adlandırılmıştır.

Dağılım i inceleme alanımızda ; Çukurhan, Çokran yayla, Büyükdaf antikalinali çekirdeği. Yukarı Yassı alan ile Soyuk tepe, Dodurg-a yaylada yüzeyler,

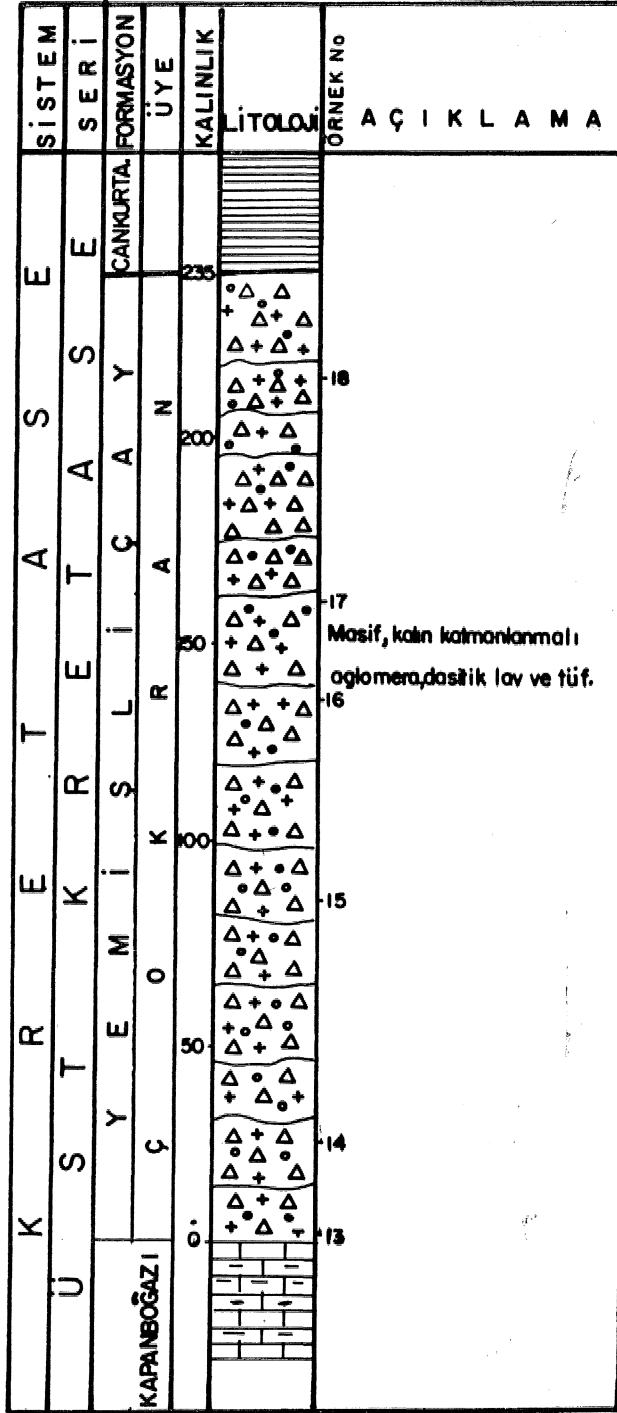
Xlp Yeri ve Tip Ke&itü Tip yer ve tip kesiti Çokran yayla bileşik kesitinde Ölçülmüştür. Koordinatları: Pafta E 33 e_a, başlangıç x = 4607940, y = 661380, g = 1080 m., Bitiş x = 4608110, y = 866450. z = 1100 m, (Şekil 10),

Litoloji! Çokran üyesi genellikle aglomera ve yer yer volkanik breşden oluşmaktadır, Aglomeralar çok kalın tabakalı ve kötü boylanmış olup, polijenik volkanik çakıllar (andMt, uralit, diyabaz, diyabaz, dazit) içerirler, Bazı yerlerde (Kale dere) çakıllar oldukça köşeli bir şekilde görülürler ve volkanik breş nitelindedirler, Bileşenler tuf veya kireçli tufden ibaret bir hamur içerisine dağılmışlardır, Taneler kum boyundan bloklara, kadar defişmektedir,

Alt Üst Ve Yanal Sınırlar: Çokran üyesi altındaki Kapanbofazı formasyonu ile uyumlu ve geçişlidir.

Kalınlık; Çokran yayla tip kesitinde 234 m., Göktepe kesitinde 210 metre kalınlık ölçülmüştür.

Fosu TopWufu ve Yaş-; Fosu saptanamamakla birlikte, Çokran üyesi, Kapanbogazı formasyonunun



Şekil 10: Çokran üyesi ölçülmüş stratigrafi kesiti.
Figure 10: Measured stratigraphic section of the Çokran member

üzerinde ve Cankurtaran formasyonu altında olması nedeniyle Kampaniyen - Maestrihtiyen yaş konağı a. rasındadır.

Yorum: Türbid akıntılar yardımıyla derin deniz ortamında çökelmiştir.

Deneyime? Çokran üyesi, Akyol ve diferleri (1974)'nin Cide-Kurueafile formasyonunun Cambu üyesi ile deneştirilebilir,

Hamsaros Formasyonu (Kh)

Taifin: Önceki incelemelerde Gayle (1950), Badgley (1959), Gedik (1961), Ketin ve Gümüş (1963), Oedik ve diterleri (1981) tarafından aynı ad altında incelenmiştir.

Dağılım; Çalifma sahamızın en kuzeyinde tneburun yarımadasında, Hamşatosta, Sinop yarımadası ile Kurtkuyusu mahallesinden Tavfan adasına kadar olan sahilde, dar bir alanda yüzeyler.

Tip yeri' ve Tip Kesiti: Tip yeri inceleme alanının en kuzeyindeki Hamsaros koyu ile İnceburun arasındadır. Tarafımızdan keait ölçütaierniftir, Badgley (1959) tarafından kesit ölçümü yapılmıştır,

üteioji! Hamsaros formasyonu» başlıca bazal tik lav akıntıları bazaltik dayklar ve yine bazaltik agglomera ile yer yer de tüflerden olupnuf tur. Bazaltik lavlar, esas olarak plajiolklas ve ojit mikrolitleriyle volkanik camdan oluşan bir hamur maddesi ve bunun içinde yer alan bol ojit ve plajioMas yer yer diöpsit hipersten, biyotit ve olivin fenokristaUerinden meydana getaaktadır.Fiajiöklablar başlıca polisentetik ikizlenme ve zonlu yapı göstermekte olup, genellikle andezül ve labrador türündedir. Hamur, lavın cinsine göre porfirik hyale^orfirik _ vltrofirik ya da pilotaksitik dokudadır, Yer yer de opak mineral föMenmiştir, Bazaltın cinsine göre, büyüklükleri yer yer 1,5 em'ye varan irilikte olivin fenokristalleri var^r, Lavlarda serpantinleşme ve karbonatlafma ile biyotitlerde lasmen opaklaşma izlenir. Yer yer de faz boşluklarında ikincil badem İriliği ve biçiminde silis dolguları bulunmaktadır.

Alt Üst ve Yanal Sinarlayı Hamsaros formasyonunun alt dokanağı bölgemizde gözlenememiştir, Akyol v© diferleri (1974)'nin çaliimalanında Cambu aglomera üyesinin uyumlu olarak Yençeköy tüfit Üyesi üze*rine geMfi görülm^tedir.

Üst dokanaında İse Womn yaşlı Yenikonak formasyonunun Kusur! üyesi, Miyos^ı yaşlı Sinop formasyonu ile Sarikum formasyonu tarafından açısız uyumsuzlukla örtülür, Kurt kuyusunda Eosen yaşlı Kusuri üyesi kireçtâfları, Boztepe yarmiadasmda Miyosen yaşlı Hıdırlıktepe kireçtâfları ve Mceburun yarımadasından Barikum formasyonu ile olan uyumsuz ilişkiler açık olarak görülebilmektedir,

Kalınlık: Badgley(1959) tarafından Hamsaros formasyonunun kalınlığı 1590 metre ölçülmüştür. Tabanı görülemedlf inden bu gerçek kahnlık olmayıp, ancak yüzeyleyen kusundaM kahnıhdır,

Fodl Topluluk« ve Yaşı Hamsaros formasyonun, da fosu saptanamamftır, Hajnmros koyunda Paleosen yayılı ktoçtaşlarının altında yer alması ve havzanın batısındaki Cide - Kuruçay ile yöresmae Kampaniyen yaşlı Yençeköy tüfit üyesi üzerinde olması nedeniyle Yaşı Üst Kretasedü*.

Yorum; Hamsaros volkâültlerinin bazaltik lavları, olivin traMbamİt. olivin _ Labrodorit, traklandezit, labrodorit - trakiande^it ve pijowit - labrodorit _ an-

d«zittir, Bİttmnn (1962) diyagramında Hamsaros vol* kaaitleii aşırı ve doydun kalkalkalin, Peeeerillo ve Taylor (1075)*a göre ise genelde kalkalkalin, yer yer de föfonitik Özelliktendir, Bölgede Alt Kretase sonunda Afrika ve Arap kıtalarının kuzeye dofru olan hareketleriyle ilgili olarak Kuzey Anadolu Tetis okyanusu ka» pannuftır (gengör ve Yılmaz, 1981), Hamsaros volkanitleri ise okyanusun kapanması sonucu meydana gelen yitim zorundan türeyen ada yayı volkanizması ürünüridif,

Denestirinc© t Hamsaros formasyonu, Cide ve Kurcaşile yöresindeki Akyol ve dif erleri (1974)'nin Cam. bu aglomera üyesi üe deneftMlebilir,

Cankurtaran Formasyonu (Ko)

Tanım: Adlama Gedik ve dif erleri (1981) tarafından yapıdır, Aynı formasyonm Baagley (1059) "Üst Cankurtaran üyesi", Ketin vi Gümüş (1968) "Gürsöku formasyonu", Blümenthal (1940) "Orta flig" olarak tanımlamışlardır.

Dağılımı: inceleme alanındaki en yaygın birimdir. Başlıca, Kavacık, Başşkü, Göllü, Tırnalı, Tilkilik, Sarımsak köyleri, Gddüg', Dikmen bucağı. Kadıköy, Boz» armut, Büyükkızık, ÖÖlyeri, Çandaf, Türkmen, önlenli, Karadaf, Ulugöl dafı, Hıdırlı» Başlı, Dranz^ Cankurtaran mevkm, Kozcağız, Yarenler, Gürsöku, Bakirli, BüyüMaf» Bultauafacı, Çatalzeytin güneyindeki Taşçı köyü yörelerinde yüzeyler«

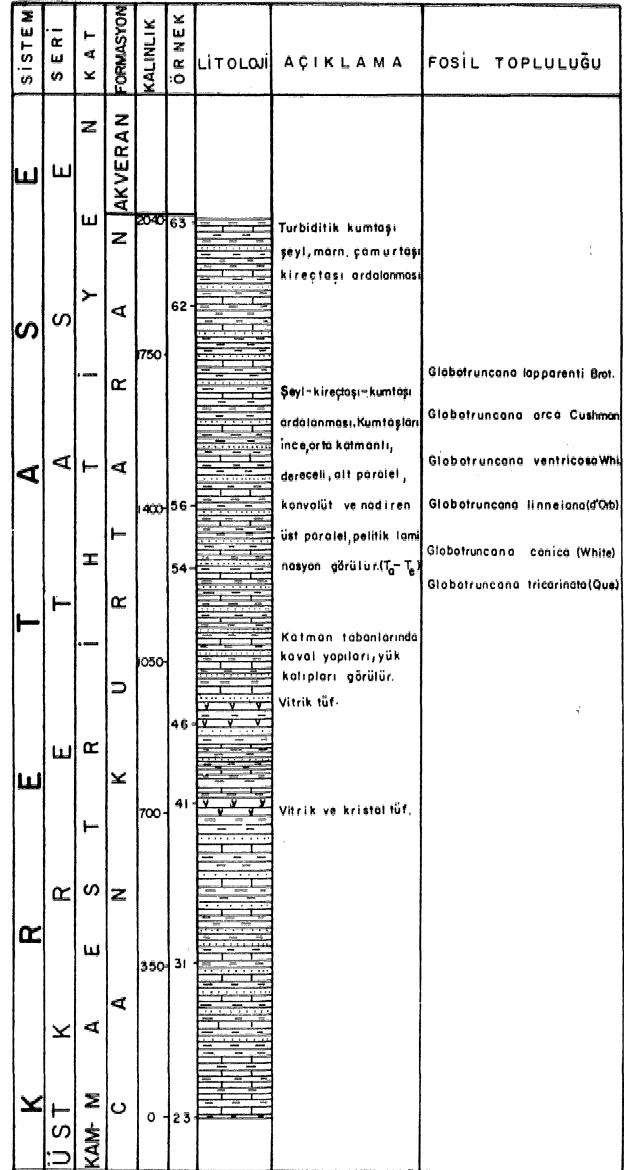
Wp Yeri ve Tip Kesiti; Tip yeri. Kırkgeçit çayında ölçülmüştür. Koordinatları: Pafta E.33 %, h_{st} Baş* lajfiç K = 462İSÖ0, y_s 662120, z = 556 m., Bitiş x = -4626870, y = 665000» z a 3S5 m, (Şekil 11).

Danışma, Kesitlerlı Karadevret, Çokran yayla, Kavacık, Dikmen, Kadıköy, GÖktepe ve Kayadibi mahal» leşinde danifma kesitleri ölçülmüştür.

Litoloji i Türbiditik kumtaşı, marn, şeyl, çamurtaşı, kumlu kireçtaşı ardalanmasmdan olufmuştur, Katman içlörinde Bouma (1962) istifleri, katman tabanlarında i^ bafkoa kaval yapıları (flute cast), yük kalıplan (load casts), groove casts ve biyçjenik izlere bol olarak rastlanır, Bu istif İçerisinde ayrıca elemanları kötü boylanmış dolguları görmek olağandır. Üste dofru, koyu siyah renkM, kaim (30-50 m.) şeyi seviyeleri vardır, Formasyonun yin** üst seviyelerinde kılavuz katman oluşturan, aert vitrik tuf ve kristal ile ince taneli şeyl - mltaşı - marn ve kireçli kumtaşlan görülmektedir.

Yön gösteren taban yapıları en fazla K 110 - 140 gidiş? yönünde gellmiştir. Alontmm geliş yönü kuzeybatıdır. Üst Kretasede kuzeybatıda yer alan bir yükselmeden havzaya türMdit akıntılarla malzeme getirilmiştir. Tabaka içi yapılardan Bouma (1962)'nin dereceli (Ta), alt paralel (Tb), Konvolüt laminalanma (Tc) 'görülmekte olup, tipik fliş fasiyeainde gelişmiş QÖkeller kapsamaktadır.

Alt Üst ve Yanal Sınırlar: Cankurtaran formasyonu» altındaki Yemifliçay formasyonu ve üzerindeki Akveren formasyonu ile tedrici geçişli ve uyumludur. Yer yerde altındaki Yemişlişay formasyonu ile yanal göçiflidir, Akveren formasyonu dokanafma yaklaştıkça beyaz renkli killi kiroçtaşlarrada belirgin bir



Şekil 11: Cankurtaran formasyonu'nun ölçülmüş stratigrafi kesiti.

Figure 11: Measured stratigraphic section of the Cankurtaran formation.

artma görülür ve tedrici olarak Akveren formasyonuna geçer.

Kalnlık: Kırkgeçit tip kesitinde 2030 metre kalnlık ölçülmüştür. Kavacık kesitinde 1755 m., Dikmen kesitinde 1230 m., Göktepe kesitinde 2200 m. ve Çokran Yayla kesitinde 1415 m. kalnlıktadır.

Fosil Topluluğu ve Yaşı: *Globotruncana lapparenti* Brotzen, *Globotruncana arca* Cushman, *Globotruncana ventricosa* White, *Globotruncana linneiana* (d'Orb.), *Globotruncana conica* (White), *Globotruncana tricarinata* (Que.), fosillerine göre E. Tari formasyona Üst Kampaniyen-Alt Maestrihtiyen yaşını vermiştir.

Yorum- Binlerce metro kalınlıkta kumtaşı - Şeyl- marn - kumlu kireçtaşı ardalanmasından oluşması ve bunların devamlılık göstermesinin yanı sıra, zengin pe- lajik faunanın varlığı bu formasyonun fliş olarak ta- nimlanabileceğini göstermektedir. (Bzulynski ve Smith, 1964; Dzulynski ve Walton, 1965; Unalan ve diğerleri, 1976), Bu veriler, Cankurtaran formasyonunun şelf ilerisinde ve türbidit akıntıların etkili olduğu bir alan- da çökeldiğini kanıtlamaktadır,

Denetim: Cankurtaran formasyonu, Badgley (1959)'ün Üst Cankurtaran üyesi, Akyol ve diğerleri (1974)'ün Cide - Kurucuşile yöresindeki Hisarköy for- masyonu, Terlemez ve Yılmaz (1980)'ün Fatsa, for- masyonu ile denetirilebilir.

Cankurtaran Formasyonu Suyuk Üyesi (Kes)

Tanımı Adlama Gedik ve diğerleri (1981) tarafın- dan yapılmıştır.

Dağılım: inceleme alanında Durafan kuzeyindeki tükariyassialan ve Göktepe Orman işletmesi arasında yüzeyler.

Tip Yeri ve Tip Kesiti: Tip yeri kesiti Göktepe bi- Jegik kesitinde ölçülmüştür, Koordinatları: Pafta F-84 a^ E-84, Başlangıç x ^ 596910, y = 67732, z = 900 m,, Bitiş x = 597440 y « 677560, z = 1110 m.

litoloji: Genellikle beyaz renkli, kuvars ve meta- morfik çakılları içeren çakıltap - geyl „ kumtafi arda- laması ve çok kalın çakıltaşları ve blokları kapsayan proksimal türbidit (yakınsak türbidit) çökellerinden oluşur. Tabaka içi yapılarından dereceli. (Ta), alt pa- ralel (Tb) ve konvolüt lamtnasy«n(Te)> katman altı yapılardan ise kaval yapıları ve oluk izleri görülmek- tidir.

Alt Üst ve Yatıajl Sınırları Alt üst ve yanal olarak Cankurtaran formasyonuna geçişlidir,

KahnMu Göktepe tip kesitinde 1230 m. kalınlık ölçülmüştür,

Fosil Topluluğu ve İfası ; Globotruncana contusa Cushman, Globotruncana of., bulMdes Vogler, fosille- ri ile E, Tarih Üst Kampaniyen - Alt Maestritiyen yağı vermiştir.

Yorumu Katman altı ve katman iç yapılarının var- lığı çok kalın katmanlanmalı çekil taşları ve kanal dolguları, türbidit akıntılarla oluşmuşlardır,

Soyuk üyesini oluşturan istif bir türbidit İstifdir, Kendi içinde üste doğru katman kalınlığı artan ve ta- ne boyu İrileşen bir istifdir, Walker (1978)'in yakınsal fasiyesine (promixal faciès) kahillik gelir ve orta yelpaze ortamında çökeldiği söylenebilir,

Deneştirme A^yol ve dif erleri (1974)'nln Hisar- köy formasyonunun üst kısımlarındaki cakıltap sevi- yeleri ile denetirüebilir,

Alcveren, Formasyonu (Kpa)

Tanım İ Önceki incelemelerde Badifley (1959), Ke- tm ve Gümüş (1968), Gedik ve diterleri (1981) tara- fından aynı ad altında tanımlanmıştır, Blumenthal (1940) tarafından ise "Gerge Üpi kalkerli fliş" olarak adlandırılmıştır.

Bağlın;; Başlıca» Gerze burnunda, Gerze'nin do- ğusundan itibaren kıyı boyunca, Yamaeik, Kaymakam kayam, Kanlışay, Küplüafzı, Gerze*nin güneyinde

veren köyü, Çatalzeytin ve Abana yöresinde, ayrıca Acısu, Barnıs, Sazak, Alagam güneyinde, Tıngır, Ak» Gökırmak vadisinde, Ekinverea fayı boyunca ve Oök- çaefag Sakızı yöresinde yüzeyler,

Ölçü yeri ve Tip Kesiti; Tip yeri kesiti Akveren kb- yünde ölçülmüştür,Burada ölçülen kesitin koordinatla- n: Pafta ffi 33 b4, Baflangig x = 4547080, y = 631860, z^480 m,, bitif se = 4047280, y = 634340, % *= 720 m, (Şekil 12),

SİSTEM	TERSİYER	PALEOSEN	KAT	FORMASYON	KALINLIK	ÖRNEK	LİTOLOJİ	AÇIKLAMA	FOSİL TOPLULUĞU							
K R E T A S E	ÜST	MAESTRİTİYEN	A	AKVEREN	930 m.	15	0	Beyaz renkli kireçtaşı, şeyl marn, çamurtaşı, killi kireç- taşı ardalanması.	Globotruncana contusa (Cush.) Globotruncana conica (White)							
										29	600	Kalsitürbidik kireçtaşı, bol konvolüt laminatı (Te).	Sideralites heracleo Arnı Sideralites calcitropoides Lam Orbitoides media (d'Arch)			
														53	Kalin katmanlı ve konvolüt laminatı (Te) kireçtaşı.	Miscellanina miscella (d'Arch-Hart) Globotruncana pseudamenardi Bolı

Şekil 12: Akveren formasyonu'nun ölçülmüş stratig- tigrifi kesiti.

Figure 12: Measured stratigraphic section of the Ak- veran formation.

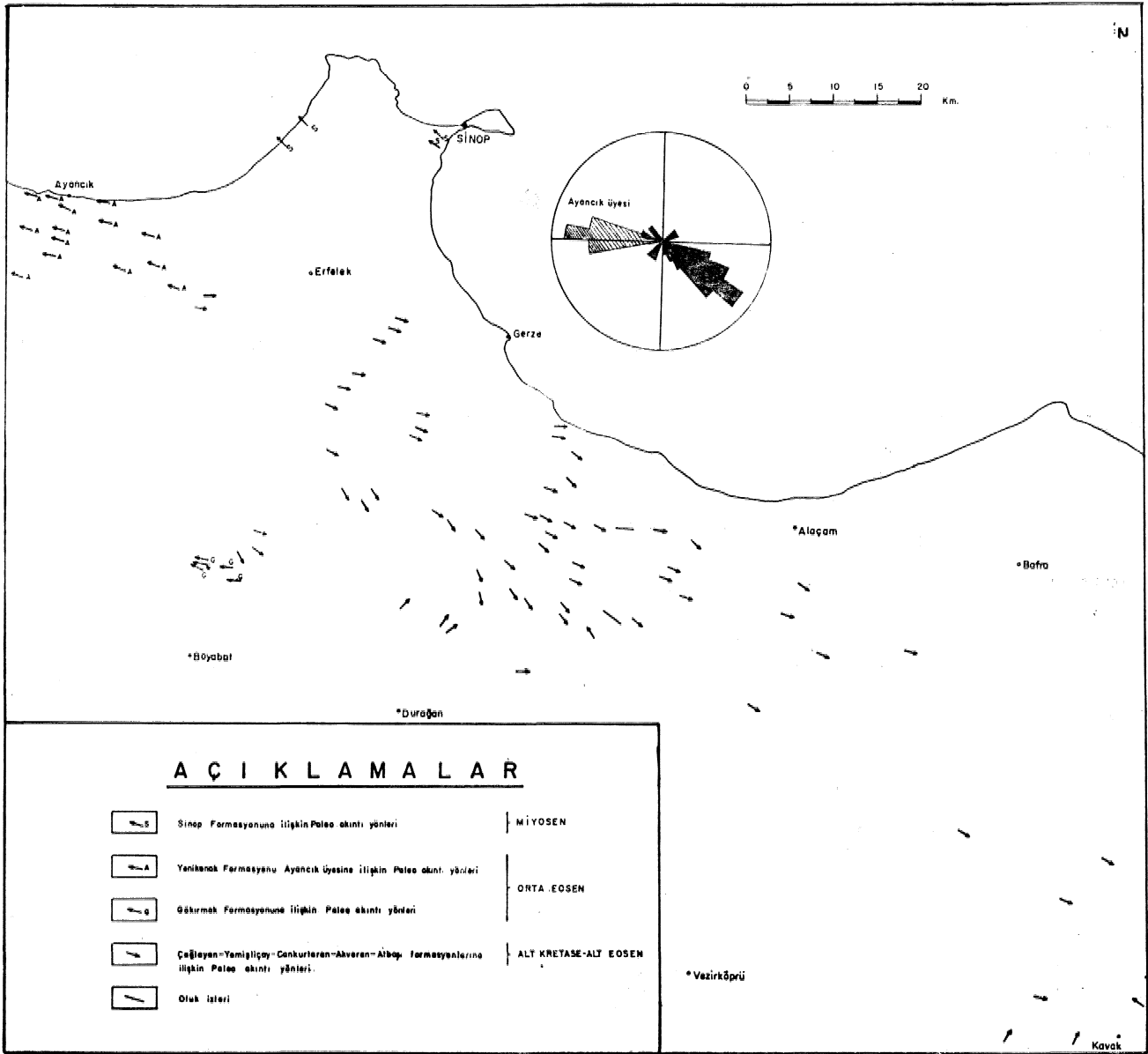
Da İLL ma kesiti: Sinop « Boyabat yolu üzerinde Aksöke'd© ölçülmüştür. Koordinatları: Pafta E 33 b3, Başlangıç x = 4627350, y • = 661550, z ^ 730 m., Bitiş x= 4628840, y ^ 662870, z = 910 m,

Litoloji: Formasyon genellüdej beyaz, bej renkli olup, kalsitürbi^tlk kireçtafi, kumlu kireçtaşı, killi ki- reçtaş., geyl ve marn ardalanmasından oluşur» Kireç- taşları yer yer gört v© çört yumruları igerir. Orta ka- lınlıkta ve iyi katmanlanmalıdırlar. Katman kalınlık- ları üste doğru atanaktadır.

Katman tabanlarında çeşitli tortul yapılar ile kat- man yapılar Bouma (1962), türbidit latifler olafan o- larak gözlenir. Alt paralel laminasyon (Tb), Könvölüt laminasyon (Te)> üst paralel laminasyon (Td) ve yer yer de pelitlk kısımlar görülür, Tabaka altı yapıların- dan elde edilen akıntı gidiş yönleri K 110 - 140 derece arasındato (ŞeMl 13),

Alt, Üst v© Yanal Sınırlar: Akveren formasyonu, altındaki Cankurtaran ve üzerine gelen Atbaşı for- masyonu ile tedrici geçişli ve uyumludur.

Kalmlık! Akveren köyünde ölçülen tip kesitinde 930 m,, Aksökede ölçülen damıma kesitinde ise 690 m, kalmlık ölgütaüştür.



Şekil 13: Sinop havzasına ait paleo-akıntı yönleri ve gül diyagramı haritası.

Figure 13: Paleocurrent direction diagram and rose diagram of Sinop basin

Fosil Topluluğu ve Yaşı

Üst Seviyelerde: *Miscellanea miscella* (d'Arch₄ - Haïm), *Gloksrotalia pseuclâmâniardi* Bolü, fosilleri ile E. Sirel ve B. Sezeri tarafından Paleosen yaşı verilmiştir.

Alt seviyelerde ise; *Sidôrolltex heraolea* Arni, *Helionocyclina beotiea* Reihel, *İiderolites caleitrapoides* Lam, *Glabotruncana wtuarti* (de Lapp.), *Globotruncana contusa* (Cush₃), *Globotruncana conica* (White), *Globotruncana tricariniatii* (Oue), *Rugoglobig eri na* gp₁₁ Lepi* *dorbitoideş* sp.,

fosilleri ile B. Sirel Maéstrihtiyen yaşını vermiştir. Bu determinasyonlara göre Akveren formasyonunun yaşı Üst Kretas - Paleosen*dir,

Nannoplanktoïlar: *Haliolithus kleinpelli* Sullivan, *Coelithus eopelagfous* (Bram, -Ried.), *Fasciculithus tympaniformis* Hay-Mohler, *Prinsimbihiik'iilus* Hay - Mahler, *Cocclithus crassus* Bram, -Sull., *Pontosphaera plana* (Bram, -Sull., *Discoaster genuneus* Stradner., *Fasciculithus involutus* Bram, - Sull., *Eiffellithus exl mis* (Stover), *Sphenolithus anarrhopus* Bukry-Bram., *Ohlithus giga* (Bram.-Sull.), *Toweia onüens* (Bram.-Sull.), *Micula decus-*

şata Verkshina, Blantholithus Sparsus Bram, Sull., Ellipsolithus macellus (Bram.-SuU.), fosilleri ile Akveren formasyonunun üst bölümlerinin yaşım E, Erkan Tanesiyen olarak vermiştir,

Yorumu Akveren formasyonu, katman tabanların« da çeşitli tortul yapıların varlığı ile katman içi yapı» ları Bouma (1962) türbidit istiflerinden, altparalel, konvolüt, üst paralel lamnasyonlar ve pelitik kısımlar görülür. Kireç yüzdesinin çok fazla olması nedeniyle kalsitürbiditlerden oluşan bir istif sunmaktadır, Üst düzeylerindeki kireçtafları çörtlü ve bol konvolüt laminalanmalıdır, Akveren formasyonu, şelf ilerisinde türbidit akıntılarının etkili olduğu derin deniz ortamında çökelmiştir, Daha batıdaki, Türkell, Çatalzeytin, Abana, Cidè, Kuruçâşile yöresindeki Paleosen yaşlı kaim katmanlı bol alflü ve fosilli beyaz renkli kireçtaşları is© şif ortamda çökelmişlerdir.

A tumsı 1 Formasyonu (Ta)

Tanımı Önceki incelemelerde, Ketin ve Gümüş (1963) ile Gedik ve diğerleri (1981) tarafından aynı ad altında belirlenmiştir. Aynı birim Blumenthal (1940) tarafından "TangaTm Alacalı Fllgi" olarak tanımlanmıştır,

İhtifalı mı: Başlıca, Gerze yakınlarında HiZarçay, Tantal köyü, Ahmetyeri güneyi, Kadıköy, Gürsüfet ve Akgüney yöreleri ile Alaçam güneyinde, Ayancık - Atbağı köyünde, Ekinveren fayı boyunca ve Gökçeadaç Sakm yörelerinde yüzeyler,

Tip Yeri ve Up Kesitti Tip yeri kesiti Gerze - Taiifal yakımlarında ölçülmüştür. Koordinatları: Pafta E-34 a₁, Başlangıç x = 4628940, y = 667560, z = 410 m., Bitiş x = 4632260, y = 669890 z = 537,74 m, (Şekil 14).

Litoloji: Formasyon kırmızı, bordo ve bej renkli olup türbiditik özellikteki kumtap, kireçtaşı ara kat=

manii marn , şeyi aralanmasından oluşur. Kumtaşı ve kumlu kireçtaşların katman tabanlarında tortul yapılara raslamak olafandır. Genellikle orta ince ve kalın katmanlıdır, Tangal tip kesitinde kırmızı - bordo renkli, ince ve orta tabakalı marn, şeyi, kumtaşı ve kireçtaşı aralanmalıdır. Katmanın altı yapılarından Flute casts, Yük kalıpları ile Boume (1962) katman içi yapılarından, dereceli, alt paralel, konvolüt lamnasyonlar ve pelitik kısımlar görülür. Şeyi oranı % 80 dolayındadır.

Alt, Üst ve Yanal Sınırları Atbaşı formasyonu altındaki Akveren formasyonu ile tedrici geçigli ve uyumludur, Üzerine ise paralel uyumsuzlukla Yenikonak formasyonu gelir. Bu İki formasyon dokanaflı bir çok yerde faylıdır (EriMi fayı).

Kalınlığı Tangal köyündeki tip kesitinde 538 m. kalınlık ölçülmüştür.

Fosil Topluluğu ve Yaşı ı

Foraminifera'lar; Globorotalia formosa gracilis Bolli, Gioborotala gr. formosa Bolli, Globorotalia aragonensis Nuttall, Globorotalia cf. rex (Martin), Globigerina trilocoluioideg Plum, Nannoplankton'lar: Discoaster gemmifer S trad« ner, Discoaster lodocensis Bram, -Riedel, Discoaster mltit« in, lia tus Bram.-Riedel, Discoaster tanl Bram,-Riedel, Coccolithus eopelagicus (Bram.-Riedel), Chiasmolithus grandis (Bram.-Riedel), Fasciculithus tympaniformis Hay-Mohler, Heliolithus klrtncpeli Sullivan, Heliolithus riccle-U Bramlette - Sullivan,

fosilleri ile B, Sözeri ve E, Erkan Alt Eosen yaşım vermişlerdir,

Yorumu Atbaşı formasyonu litolojik ve sedimentolojik özelliklerinin yanısıra içerdifi pelajik fauna nede» niyle derin denizel bir ortamda, türbiditik akıntılarla oluşmuş, flü fasiyesinin özelliklerini yansıtır.

Deneftrmei Atbap formasyonu Akyol ve diğerleri (1974)'nin Cide - Kuruçâşile yöresindeki Cide formasyonunun kırmızı marn üyesi ile denestrlilebilir,

Yenikonak Formasyonu (Tyk)

Tanımı Önceki incelemelerde Badgley (1959), Ketin ve ömüf (1963) tarafından Ayancık ve Kusuri formasyonları ad; altoğa temmjamıştır, Gedik m^ ferleri (1981) tarafından Yenikonak formasyonu adı altında Ayancık ve Kusuri üyelerine ayrılarak İncelen* mistir,

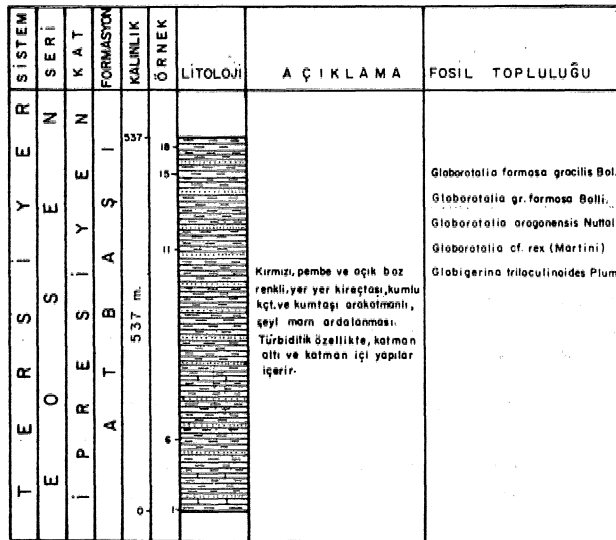
1. Ayancık Üyesi (Tyk):

Dağılım: Çatalzeytin, Türkeli, HUaldı, Ayazköy, Yenikonak, Ayancık, Tarakçı ve Erfelek yörelerinde tipik olarak yüzeyler.

Tip Yeri ve Tip Kesiti: Birimin tip yeri kesiti. Ayancık güneyinde ölçülmüştür. Koordinatları; Pafta E 33 a₁, başlangıç x = 4641280, y = 631360, z = 85 m., Bitiş x r 463960, y = 630475, z = 75 m. (Şekil 15),

Banım kesiti: Ayancıkta ölçülmüştür. Koordinatları: Pafta E 33 a₁, Başlangıç x - 4645140, y = 6321160, z = 10 m., Bitiş x =464410, y = 632130, z = 30 m.

Litoloji: Kanal dolguları içeren, kalın katmanlanma gösteren kumtaşları ile marn - şeyi aralanmasm-



Şekil 14: Atbaşı formasyonu'nun ölçülmüş stratigrafik kesiti,

Figure 14: Measured stratigraphic section of the Atbaşı formation.

SİSTEM	SERİ	KAT	FORMASYON	KALINLIK	ÖRNEK	LİTOLOJİ	AÇIKLAMA	FOSİL TOPLULUĞU
T E R S İ Y E R	E O S İ Y E N	L Ü T E S İ Y E N	A Y A N C I K	1100 m.			Kalın katmanlı kumtaşı (Grovak)	Nummulites sp.
							Kanal dolguları içeren çok kalın katmanlı kumtaşı şeyli ardalanması.	
							İnce orta katmanlı kumtaşı şeyli ardalanması.	

Şekil 15: Ayancık üyesi ölçülmüş stratigrafi kesiti.
Figure 15: Measured stratigraphic section of the Ayancık member.

SİSTEM	SERİ	KAT	FORMASYON	KALINLIK	ÖRNEK	LİTOLOJİ	AÇIKLAMA	FOSİL TOPLULUĞU
T E R S İ Y E R	E O S İ Y E N	L Ü T E S İ Y E N	K U S U R I	1460 m.				Nummulites helveticus Kaufman
							İnce kumtaşı, ara katmanlı şeyli, marn, çamurtaşı ardalanması. Üst seviyeleri Nummulitesli kireçtaşı katmanlı.	Discocyclus nummuliticus Gümbel
								Assilina sp.
								Ostrea gigantica Salander

Şekil 16: Kusuri üyesi ölçülmüş stratigrafi kesiti.
Figure 16: Measured stratigraphic section of the Kusuri member.

dan oluşur, Kumtaşı kalınlığı birkaç santimetreden 10-15 m'ye kadar ulaşır. Katman tabanlarında büyük ölçekli tortul yapılar gözlenir. Kanal dolgularını oluşturan taneler genellikle Akveren formasyonu ile daha yaşlı formasyonların çakıllarıdır. Ayancık kesitinde altta ince ve orta katmanlı şeyli ve kumtaşı ardalanması şeklinde olup, üste doğru kumtaşı katman kalınlıkları incelmeğe başlar, En üstte ise şeyli kumtaşı yüzdeleri eşittir. Kum taşlarında Bounia (1962) İstiflerinden dereceli, alt paralel, konvolüt laminalanma, katman altı yapılarından kaval yapıları (flute cast) çokboldur. Tavanda kumtaşlarından şeyli geçişler izlenmektedir, Kumtaşı (grovak), ince kesitlerinde, kuvars plajlokla volkanik parçalar, metamorfik taneler ve mika kireç çimento ile bağlanmış olup, çakıllar köşeli ve kötü boyanmalıdır,

Alt, Üst ve Yanal Şuurlar: Yenikonak formasyonu, Ayancık üyesi altındaki Atbap formasyonu*nu örter. Üzerine gelen Kusuri üyesi ile düşey ve yanal yönde tedrici geçişlidir.

Kalınlık: Ayancık güneyindeki tip kesitte 1100 m., Ayancık'ta ise 390 m, olarak ölçülmüştür,

2< Kusuri Üyesi (Tk) t

Dağılımı: Kabalı bucağı, Ahmetyeri, Gerze güneyi, Gürsüfüt, Akgüney, Alaçam, Bafra yolu güney kesimlerinde, Kusuri köyü, Erfelek, Yenikonak, Türkeli ve Ayancık güney yörelerinde tipik olarak yüzeyleyir.

Tip Yeri ve Tip Kesiti t Tip kesiti Karapınar'da ölçülmüştür, Kesitin koordinatları: Pafta E 33 b,, Başlangıç x_a 4633280, y = 60S280, z ^270 m, Bitiş x = 4636135, y = 662200, z ^518 m, (Şekil 16),

Litoloji: İnce kumtaşı arakatmanlı şeyli, marn ardalanmasından oluşur, Şeyli oranı %90 dolayındadır, Dış görünümü boz ve sarı renkli olup, kumtaşlarının katman tabanlarında çeşitli tortul yapılar gözlenir,

Alt Üst Yanal Sınırları Kusuri üyesi altındaki Ayancık üyesi ile yanal ve düşey yönde tedrici geçişlidir, Üzerine ise uyumsuz olarak yer yer Sinop ve Sankum formasyonları gelir.

Kalınlık: Karapınar'da ölçülen tip kesitte 1460 metre kalınlık bulunmuştur,

Yenikonak Formasyonu Yapı:

Foraminifera'lar: Nummulites helveticus Kaufman, Discocyclus nummuliticus Gümbel, Asterigerina rotula Kaufmann, Assilina sp., Echinodermata: Echinolampana leymeriei Cott., Lamellibranchiata: Ostrea (Gigajostrea) gigantica Salander, Llostrea (Pycnodonta) areblai Bellardi,

fosilleri ile Orta Eosen (Dütesiyen) yaş verilmiştir,

Yonimî Yenikonak formasyonunun Ayancık üyesi bir türbiditik İstiftir, Ayancık tip kesiti incelendiğinde, alt kısımlarda şeyli - kumtaşı ardalanması üste doğru ince kumtaşı katmanlı kumtaşları ve kanal dolguları içeren çakıllı görülmür, Bu, üste doğru katman kalınlığı artan ve tane boyu irileşen bir istifdir, Türbidit akıntılarla havzaya taşınmış ve çökelmişlerdir, Walker'in (1978) yakımsak faslyesine (proximal facies) karşılık gelirler ve orta yelpaze ortamında çökelmişlerdir, Kusuri üyesi ise yine türbiditik bir istiftir. Kendi içinde üste doğru tabaka kalınlığı artan ve tane boyu irileşen bir istif sunar. Walker (1978)'in ince tabakalı türbidit faslyesine karşılık gelir. Alt yelpazede çökelmişlerdir,

Beneştinne; Yenikonak formasyonu, Akyol ve diğ. (1974)*nin Cide Kurucaşile yöresindeki Cide formasyonunun Hocaköy şeyli üyesi ile denestirilebilir.

Sinop Formasyonu (Tim»)

Tanımı Önceki İncelemelerde Gay le (1959), Badgley (1959), Gedik (1961). Özkan ve Gümüş (1963) tarafından ayrılmamış olan Sarıkum formasyonu, Süt-QÜ ve diğerleri (1982) Sarayek formasyonu, Gedik ve Korkmam (1983) ise Sinop formasyonu olarak adlandırılmıştır.

Dağılım! Sinop yarımadası batı sahilinde, Culyan mahallesi kuzeyi, İncir pınar mahallesi, Çerezöglü, Aıafitekke, GÖğün mahallesi dofu sahilinde, Ordu, Toyluk, Dereköy, Afaçall mahallesi. Şahinli mahallesi, Covoytepe, Kayıkçıbap burnu ile kuzeyde Ak^ liman. Sarı adada yüzeyler, Kurtkuyusu ile Tavşan adası arasında dar şerit halinde, Sinop yarımadasında ise Hıdırlıktepede yüzeyler,

Up Yeri ve Up Kesiti; Tip yeri kesitleri, Akliman, Oovoytepe VP Hıdırlıktepede ölçülmüştür. Akliman kesiti koordinatları: Pafta D 34=d, Başlangıç x == 4657-280, y = 669380, m = 3.70 m., Bitiş x = 4657265, y = 669365, % s= il m, Covoytepe kesiti, Koordinatları Başlangıç x=4646210, y = 673590, z = 0 m., Bitiş x = 4646070, y = 678310, z = 70 m, (Şekil 17, 18).

Litoloji: Akliman kesitinde, altta sarımsı renkli, gevşek kireç çimentolu, bol Gastropoda ve Lamellibranchiata fosilleri, kuvars ve kireçtaşı taneleri içeren kumtaşı, üstte ise çok bol Lamellibranchiata ve Gastropoda fosilleri içeren detritik kireçtaşları ve kalın katmanlı kumtaşları yer ahr, Akliman kesitinde Sinop formasyonu; çaisal uyumsuzlukla Kusuri üyesi Mostrada g örülenler Sinop formasyonunun alt seviyelerini oluşturur (Özsayar, 1977),

Sinop Yarımadasının batısında Kurtlukuyusunda, Sinop formasyonu; açısız uyumsuzlukla Kusuri üyesi kireçtaşları üzerine kiltagi, killi kireçtaşı, marn miltaşı ve ince taneli kumtaşları ile gelir, Üste doğru kumtaşı çakıltaşı, oolitik kireçtaşı ara katkılı miltaşı ve marn olarak devam eder, Oolitik kireçtaşları, kumtaşları ve mütağlarında çapraz katmanlanma görülür, Katmanlanma orta ve kainedir. Bol makro fosillidir, Boztepe Yarımadasında Hıdırlıktepede yapılan kesitte; Sinop formasyonu açısız uyumsuzlukla Hamsaros formasyonu üzerine gelir. Altta kaim katmanlanmah, masifert boşluklu, bol lamellibranchiata ve gastropoda fosilli beyaz renkli kireçtaşları, yer yer yanal devamlılığı olmayan, genellikle kireçtaşı ve makro fosil çakıllı çakıltaşları gelmektedir. Üstte oollitli, pelletli Lramellibranchiatalı ve bol gastropodah istifaşı ve tarena^ları gelmektedir. En üstte ise main ara katmanlı bol fosilli kireçtaşları yer alır, Sinop formasyonunun en üst Şarmasyen yaşlı seviyeleri. Yarımadanın doğusunda Demirci köyü, Ordu köyü, Covoytepe'de, Kayıkçıbap burnunda çok ince kireçtaşı ara katmanlı, sarı renkli killer ve kumlardan oluşmuş, tur.

Mi Üst ve Yanal Smırguri Sinop formasyonu, Hamsaros formasyonu ve YenikoneJe formasyonunun Kusuri üyesi üzerine açısız uyumsuzlukla gelir. Üzerine ise Pliyo - Kuvaterner yaşU Sankum formasyonu

Kalınlık ı Akliman kesitinde 14,70 m. Covoytepede 70 m, Hıdırlıktepe kesitinde ise 107 m, kalınlık ölçülmüştür. Türkiye Petrolleri A.O, tarafından açılan SP-2 kuyusunda, Sarıkum'la birlikte 380 m. dir, Türkiye E-

lektrik Kurumu adına yapılan sondajlarda; SN-6 kuyusunda 81 m., SN-9 kuyusunda 113 m., kalınlıkta olduğu saptanmıştır,

Foeti Topluluğu ve Yaşı

Foraminifera'lar: Elphidium regina d' Orb./ Ammonia beccarii (Linnée)_ Miliolidae, Cibicides sp.,

Ostracoda'lar : Cytheretta DQXOS^rnat^ (Egger), Cytheridea paraacuminata- verrucosa Kollman, Loxoeoncha sp., Cypria sp., xestoloberis sp.,

Lamellibranchiata'lar: Chlaniys clomgerl Mikhail, ovsky, BpanioäDntella gentilis Deshayes, Cardium cf. pauoieostatum ^owerby,

Gastropoda'lar: Botusa (Retusa) afi., m&mllata (Philipp!), Blttium (Bittium) cf. reticulatum Da Costa, Gibbula (Gibbula) maga albida Gmelin, Odostoma sp., Caecum sp.,

Formasyonunun yaşı Dr. N. Gökçen, A. İnalı, M. Erkan tarafından Miyosen olarak verilmiştir.

Yorumu Genellikle bol fosilli, kumlu kireçtaşı, kum, taşı, miltaşı, oolitik kireçtaşı ve çakıltaşlardan oluşan, çapraz katmanlanmalı en üst seviyeleri beyaz kumlarla ve killerle biten Sinop formasyonu, mğ denizel deltayık, tatlı su ve fluvial ortamların özelliklerini gösterir ve bu ortamlarla yanal ve düzey geçişlidir,

Benaştırma i Sinop formasyonunu, İfneada Kana ra burnundaki Karagan yaşlı formasyonlarla deneş= tlebiliriz.

Sankum formasyonu (Tpps)

Tanım: Önceki incelemelerde Gay le (1959), Badgley (1959), Gedik (1981), Ketin ve Gümüş (1963), Gedik ve diğerleri (1981), Barka ve diğerleri (1983) tarafından aynı ad altında» Sankum formasyonu olarak adlandırılmıştır.

Dağılımı Sarıkum gölü, torebuiun, Dibekliköy, Çobanlar, Başaranla^ Kızılcaot, Gümüşsüyü ve Sinop yöresindeki Mercimek tepe ve Gelincik köyleri arasında yüzeyler,

Tip Yeri ve Up Kesitli Sankum formasyonunda tarafımızdan kesit ölçülmemiştir.

Litoloji Altta, beyaz ve sarı renkli çapraz katmanlanmalı kum üzerinde, tutturulmuş ince kum ve kumtaşı, miltaşı, çakıltaşı ve kireçtaşı ile en üstte kır. mızı, sarı, yer yer de kahve renkli kuvars kumlarından oluşur. Fosil yok denecek kadar azdır,

Alt Üst ve Yanal Şuurlar: Sarıkum formasyonu, Hamsaros formasyonu, Yenikouak formasyonunun Kusuri üyesi ve Sinop formasyonlarının üzerine açısız uyumsuzlukla gelir. Yanal ve düzey yönde geçişlidir.

Kalınlık: Sankum formasyonunun kalınlığı Sinop yakınlarında 90 metredir. Barka ve diğerleri (1983) SN-9 sondajında 41 m., SN-8 sondajında ise 34,6 m, kesmişlerdir.

Fosil Topluluğu ve Yaşı Sarıkum formasyonu içerisinde zayıf kavkılı, tatlı su Gastropoda ve Lamellibranchiata fosilleri saptanmıştır. Barka (1983) tatlı su ortamı Lamellibranchiata'larından Pisilclae bulunmuştur. Miyosen yaşlı Sinop formasyonu ile Kuvaterner yaşlı Bedire Kayası formasyonları arasında yer aldığından, Pliyo - Kuvaterner yaşında olduğu söylenebilir.

YOTUMM Genellikle tutturulmamış kumlar, kırmızı ve sarı renkli olup, bol çapraz katmanlıdır. Kumlar içerisinde oolitlik kireçtaşları, kumtağları ve çakıltaşları mercekler halindedir, Tatlı su fosilleri içeren bu formasyon. Fluvyatil ve rüzgarlar tarafından taşınarak oluşturulmuştur,

Deneştirme: Sankum formasyonu, İfneada - Kanara burnundaki Kamgan yaşlı birimler üzerindeki beyaz renkli gevşek, kuvars kumları He deneştirilebilir.

Sedire Kayası Formasyonu (Qd)

Tanım; önceki incelemelerde; İnandık (1957) Kuvaterner depoları, Özsayar (1977) Kuvaterner yaşlı oluşuklar, Gedik ve dif erleri (1981) Bedire Kayası formasyonu, Barka ve dif erleri (1983) Karangat yaşlı Kale kumları olarak adlandırılmışlardır.

Dağılım•: Gerze'nin 3 km. batısında Bedire Kayası yöresinde ve Sinop Kenti ile Boztepe Yarımadası arasında yüzeyler.

Tip Yeri ve Tip Kesitli Tip yeri kesiti tarafımızdan Bedire Kayasında ölçülmüştür. Kesitin koordinatları: Pafta Sinop E 34-a. Bağlangıç $x = 4631750$, $y = 681080$ $z = 0$ m., Bitiş $x = 4631750$, $y = 681100$ $z = 30$ m,

Litoloji Altta gök iri bloku çakıltaşı, bol Lamelibranchiata'lı kireçtaşı, Çapraz katmanlanmalı kumtaşları içerir, Üst kısımları ise sarı renkli kil ve kumdan oluşmuştur.

Alt, Üst ve Yanal Sınırları Bedire Kayası formasyonu, Gerze yöresinde Atbaşı formasyonu, Sinop yöresinde ise Hamsaros formasyonu, Sinop formasyonu ve Sankum formasyonları üzerine aşıl uyumsuzluk, la gelmektedir.

Kalınlık t Bedire Kayası yöresinde 20 metre, Sinop'ta ise 30 metre kalınlıktadır (Barka, 1983),

Fosil Topluluğu ve Yaşı

Lamellibranchiata'lardan: Chamelea gallina Linne, Cardium edule Linne, fosilleri İle A. İnal tarafından Pleistosen yaşı verilmiştir, tir,

Yorum.- Bedire Kayası formasyonu, Régressif ve transgressif bir istifle karakterize edilen kıyı ve kıyı gerisi çökellerinden oluşmaktadır (Barka, 1983),

Denetirme: Bedire Kayası formasyonu, Samsun ve Ünye'deki denizel Kuvaterner (Yalçınlar, 1958) ile deneştirilebilir

BOYABAT YÖRESİ

Pervanekaya formasyonu (Kpp)

Birim İlk defa yazarlar tarafından ayrı bir formasyon olarak tanımlanmıştır; Boyabat kalesi, Pervanekaya tepe ve Gaylanca tepe yöresinde yüzeyler, Metamorfik temel üzerine aşıl uyumsuzlukla gelir. Tabanı çakıllı, kumlu, üst düzeyleri İse masif dolomitik kireçtaşlarından oluşur, Yap: Maestrihtiyen - Paleosen'dir,

İlca lüreçtaşı (T₂)

İlca kireçtaşı formasyonu, Gökırmak vadisinin güney yamaçlarında, Yabaiüdat, İlca köyü, İmamlı köyü ve Ardıç mahallesinde yüzeyler, Tabanı yer yer kumludur, Metamorfik temel üzerine aşıl uyumsuz-

lukla gelmektedir, İçerdiği fosillere göre sıf bir ortamda çökeltmiştir, Yaşı: Lütesyen'dir, Gökırmak formasyonu (Tg)

İnceleme alanının güneyinde, Gökırmak vadisi boyunca yüzeyler. Kaim katmanlı ve kanal dolguları içeren kumtaşları ile başlayan formasyon üstte dofru ince katmanlı kumtaşı - marn « şeyllerle devam eder. Katman tabanlarında tortul yapılar içerir, Türbidit akıntılann egemen oldufu Şelf İlerisi bir ortamda çökeltimif olup, içerdifi fosillere göre yaşı: Lütesyen'dir, Sâkızdaf formasyonu (Ts)

İnceleme alanının güneyinde Boyabat - Durağan yöresinde yüzeyler. Alt seviyeleri, çapraz katmanlı kumtaşı - çamurtaşı ardalanmasından oluşmuştur.

Üst düzeyleri İse kaim katmanlı polijenik çakıltaşı, kumtaşı ve çamurtaşı mercekleri içerir, Formasyon genel özellikleri ile akarsu ortamım simgeler. Yaşı: Üst Eosen - Oligosen? dir: Akyörük bazaltı (Tay)

Boyabat yakınlarında Akyörük köyünde tipik olarak yüzeyler. Siyah renkli olivinli bazaltlardan oluşmaktadır. Yatay konumlu olup, Pliyo = Kuvaterner yaşlıdır,

PETROL JEOLJİSİ

İnceleme alanının geniş, yayılımı, büyük kalınlıklara ulaşan tortul latif, çeşitli tipte ana kaya, hazne kaya ve Örtü kaya fasiyesleri ile yapısal kapanların varıfı, yörede petrol oluşumu ve kapanlanması önemlidir, Bu bölümde ana kaya fasiyesindeki birimlerde yapılan jeokimya çalışmaların değerlendirilmesi yapılacaktır, ANA KAYA

Tanım: Jeoloji tarihçesi içinde ekonomik miktarda petrol ve/veya doğal gaz üretmiş, ürettifi hidrokarbonları hazne kaya içine gönderebilmiş, kerojen içeren siyah renkli ve ince taneli çökel kayalar petrol jeolojisinden ana kaya olarak tanımlanır (Guillemot, 1964; Dow, 1978), Siyah renkli şeyller iyi ana kaya özelliğindedir. Buna ilaveten daha az önem taşımakla birlikte; killi kireçtağları da ana kaya özelliğine sahiptir (Levorsen, 1967; Momper, 1978; Kirkland ve Evans, 1981). Petrol ana kayaları, içerdikleri kerojen tiplerine göre üçe ayrılmaktadır,

1. Tip kerojen «engin kavafırları I. tip kerojen, genellikle algal lipitlerden veya mikrobiyoloji faaliyetleri sonucu lipid oram yükselmiş organik maddelerden türemektedir. Denizel ortamlarda oluşur ve amorf maddelerle beraber bulunur. Petrol ve gaz oluşturma yeteneği yüksektir,

H, Tip kerojen zengin ana kayaları II. tip kerojen, denizel organik maddelerin indirgenme ortamında çökmesi sonucu meydana gelmektedir. Petrol ve gaz üretme yeteneği, I, tip kerojene göre daha düşüktür. Karadan türemiş bitkisel organik maddeleri içerir,

III, Tip kerojen zengin ana kayaları III. tip kerojen, gelişmiş karasal bitkilerden oluşmuştur. Petrol ve gaz oluşturma potansiyeli çok düşüktür.

Kerojen tiplerinin belirlenmesi Rock-Eval analizlerinde elde edilen hidrojen ve oksijen indeksleri ile yapılmaktadır (Espitalis ve dif erleri 1977),

Rock-Evöl AnaMzlerl

Kayaglardaki organik madde tür ve evrimini saptanmamış işlemlerinde, son yıllarda geliştirilmiş olan Rock-Eval cihazı kullanılmaktadır. Cihaz ile örneklerin özel bir ısı programı altında, oksijensiz bir ortamda, piroliz yapılmaktadır (Tissot ve Walter, 1978). Piroliz süresince sırayla serbest hidrokarbonların (S_1), kerojenin misal kırılması sonucu ortaya çıkan hidrokarbonların (B^*), kerojenin içindeki karbondioksitin (S_2) ve S_2 nin uç noktasındaki (T_{max}) değerleri saptanmaktadır (Soylu ve Sinanoflu, 1978).

Sinop havzasında yüzeylen formasyonlardan, Akgöl, Çağlayan ve Cankurtaran formasyonları içinde siyahı renkli şeyller bulunmaktadır. Çalışmaların ilk aşamalarında bu şeyillerin iyi ana kaya olabileceği düşünülerek, bu örneklerden Rock-Eval analizleri ile kerojen tiplerinin saptanması işlemi Almanya'da Weite Enstitüsü'nde yaptırılmıştır. Analizlere ait değerler, Çizelge 2 de verilmiştir. Yine aynı Enstitüde yapılan analizlere göre, Çağlayan formasyonu'nun II₂ ve IH₂ tip kerojen içermesi, katajenez safhasında olgun ana kaya olduğu, Akgöl formasyonu'nun ise metajenez safhasında, kuru gaz üretebileceği saptanmıştır. Cankurtaran formasyonu IÜ₂ tip kerojen içerir.

FORMASYON	ÖRNEK	C_{org} %	S_1 (mg/g)	JENETİK POTANSİYEL ($S_1 + S_2$) (mg/g)	HİDROJEN İNDEKSİ (I_H)	OKSİJEN İNDEKSİ (I_O)	TRANSFORMASYON ORANI ($\frac{S_1}{S_1 + S_2}$)	T_{max} (°C)
AKGÖL Fm	1	0.58	0.00	0.02	3		0.21	—
ÇAĞLAYAN Fm	2	1.41	0.21	5.36	365		0.04	432
ÇAĞLAYAN Fm	3	1.73	0.08	6.04	344		0.01	433
ÇAĞLAYAN Fm	4	0.51	0.01	0.19	36	49	0.06	428
ÇAĞLAYAN Fm	5	1.70	0.33	7.61	428	19	0.04	433
CANKURTARAN	6	0.96	0.12	2.10	206	51	0.06	433

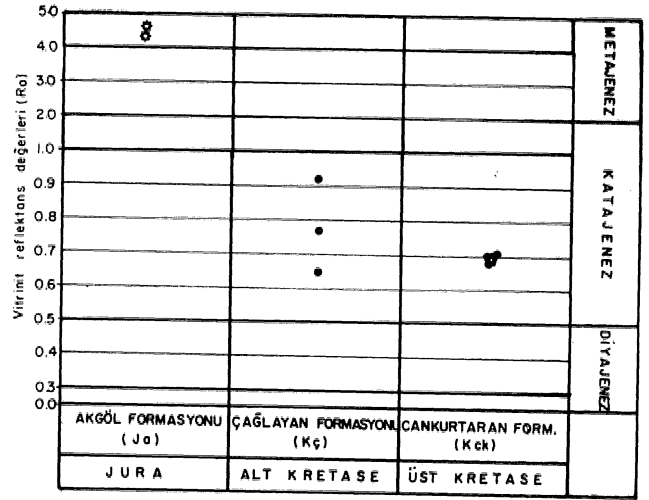
Çizelge 2: %1 Bock-Eval analizleri, Tablo 2: Bock-Eval analyses.

Vitrinit Yansıma Değerleri

Organik madde genç tortul kayalar hemen daima bünyelerinde belirli oranlarda vitrinit bulundurlar. Parlatılmış yüzeylerden itibaren gerçekleştirilen vitrinit yansıması miktarı, bir fotometre aracılığı ile sayısal değerlere dönüştürülebilmekte ve kayacın metamorfizma (dolayısıyla ana kaya olgunluğu) derecesi hakkında kesin sonuçlara varılabilmektedir (Tissot ve Weite, 1978). Sinop havzasına ait örneklerin vitrinit yanması değerleri çizelge 3 de verilmiştir. Çizelge 3 de tüm R_o değerlerinin formasyonlara göre dağılımı göstermektedir. Akgöl formasyonunda $R_o = 4.35$, Çağlayan formasyonunda $R_o = 0.88, 0.75, 0.92$, Yemişçi formasyonunda $R_o = 0.82$, Cankurtaran formasyonunda $R_o = 0.33$ olarak saptanmıştır. $R_o = 0.5$ ile I arasında olan kayalar (katajenez safhası), olgun ana kaya olarak adlandırılmakta ve bu kayaların petrol ve gaz üretimi olabileceği belirtilmektedir. R_o değeri 0.5 de düşük olanlar ise henüz diyajenez safhasında olan, olgunlaşmamış kayalardır. Bunlar, çok

az hidrokarbon üretimi olabilirler, veya hiç üretmemişlerdir. R_o değerleri 2 ile 8 arasında olanlar ise (Metajenez aşaması) yalnızca kuru gaz verebilirler (Raynaud ve Robert, 1976; Tissot ve Weite, 1978; Bostick, 1979). Urban (1976), Dow 1978, Kubier ve diğerleri (1979) ne göre, ise ana kayanın petrol ve gaz üretmeye bağlanması $R_o > 0.6$ dan itibaren gerçekleşir. Petrol üretimi $R_o = 1.3$ te, gaz üretimi de $R_o = 3$ te son bulur.

Sinop havzasından alınan ve Weite Enstitüsü'ne gönderilen örneklerin jeokimyasal analizlerinde; Çağlayan formasyonu'nun iyi ana kaya olduğu, Hacettepe Üniversitesi ve TPAO laboratuvarlarında yapılan analizlerde ise, Cankurtaran formasyonu'nun olgun ana kaya olduğu saptanmıştır.



Çizelge 3: Vitrinit reflektans değerleri, Tablo 3: Vitrinite reflectance values.

Toplam Organik Karbon Miktarı

Toplam organik karbon miktarı, kaya içerisindeki kerojene ilişkin karbon miktarı ile bu kerojenden türemiş fakat kaya dışına atılamamış hidrokarbonlara ait karbon miktarının toplamıdır (Durand ve diğerleri 1972; Jonathan ve diğerleri 1976; Hunt, 1983). Kaya içindeki hapsedilmiş hidrokarbonlara ait karbonun toplam organik karbon içindeki payı çok küçük tür. Geri kalan önemli bölümü kerojene ilişkin karbondan oluşmaktadır. Bu karbondan bir bölümü piroliz yoluyla hidrokarbonlara dönüştürülebilir. Geri kalan kısmı dönüştürülemez. Hidrokarbonlara dönüşmeyen organik karbondan, artık karbon (Residual carbon) denir (Ala ve diğerleri, 1980).

Organik karbon yüzdeleri MTA Enstitüsü laboratuvarlarında yakma yöntemi ile saptanmıştır. Akgöl formasyonuna ait bir, Çağlayan formasyonuna ait dört adet örneğin, organik karbon analizleri (Institut Fur Chemie Der I.Cernforschun - gsanlage jüllich GmbH Institut 5: Erdöl und Organische Geochemie) labora-

FORMASYON	ORGANİK KARBON Toplam %	Laboratuvar No
Akgöl Form.	0.58	Welte Enst.
Çağlayan Form.	1.41	Welte Enst.
" "	1.73	" "
" "	1.14	MT A 6231
" "	1.02	" 6232
" "	1.47	" 6233
" "	1.38	" 6234
" "	0.60	" 6235
" "	1.50	" 6236
" "	1.58	" 6237
" "	0.99	" 6238
Çankurtaran Form.	0.16	" 6579
" "	0.35	" 6580
" "	0.41	" 6581
" "	0.35	" 6582
" "	0.40	" 6583
" "	0.16	" 6584
" "	0.23	" 6585
" "	0.67	" 6586
" "	0.13	" 6588

Çizelge 4: Toplam organik karbon yüzdeleri çizelgesi.
Tablo 4: Gross organic carbon percentage table.

Ana kaya Potansiyeli

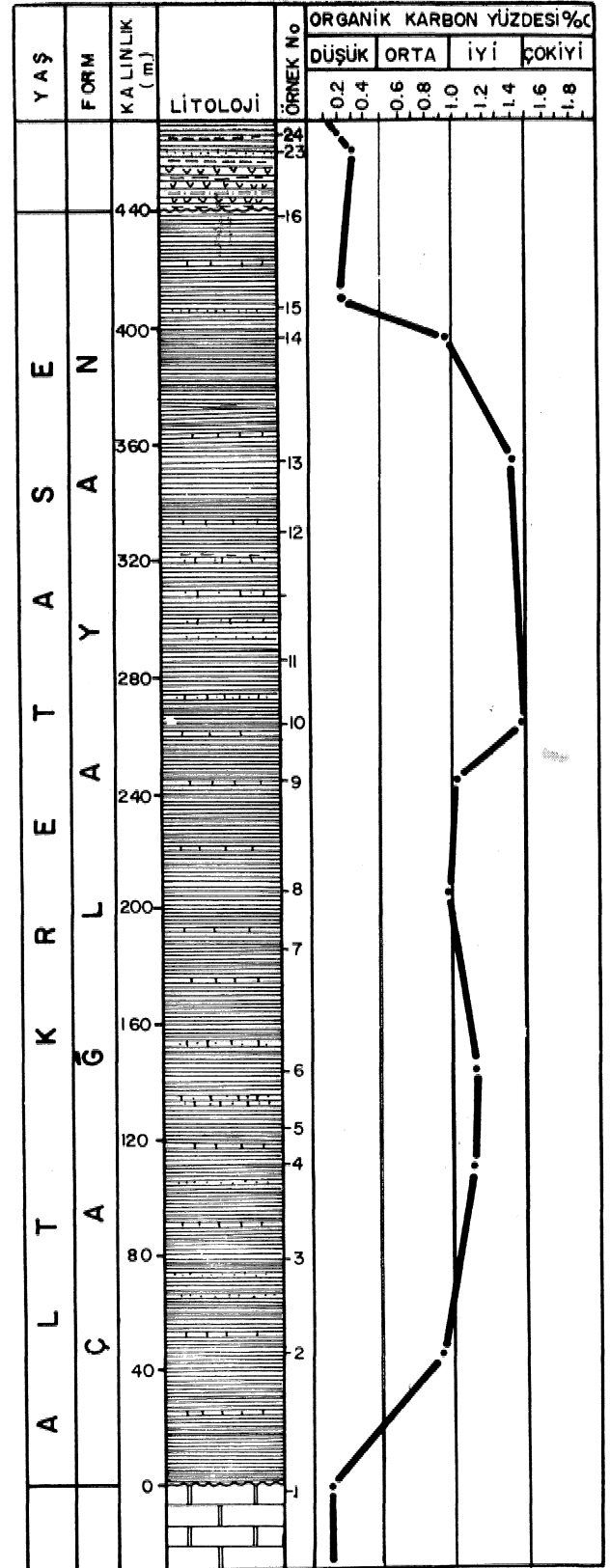
Rock-Eval pirolizinden yararlanarak ana kaya potansiyeli hakkında nicelik yönünden bir fikir elde edilebilir, Zira B_1 def eri, jene tik potansiyelin derhal hidrokarbonlara dönüşebilen, S_{p1} ise jenetik potansiyelin, kerojenin ısı kırılması sonucu ortaya çıkan hidrokarbon miktarını ifade eder, Jenetik potansiyelin ($S_1 + S_2$), bir ton ana kayada kilogram hidrokarbon cinsinden ifadesine, ana kaya potansiyeli denir,

Ana kaya potansiyeli ($S_1 + S_2$): <2kg/ton ise, petrol ana kayası olamaz, Nadir olarak dof al gaz ana kayası olabilir.

2kg/ton - 6kg/ton ise, (orta) derecede potansiyele sahip ana kayası,

>6 kg/ton ise İyi derece potansiyele sahip ana kayadır,

Almanya'da yaptırılan analizlere göre, Akgöl formasyonun'da jenetik potansiyel 0,02 dir. Çağlayan for-



Şekil 191 Çağlayan formasyonu'nun organik karbon dağılımı yüzde efrisi.

Figure 191 Organic carbon distribution percentage curve of Çağlayan formation.

masyonunda ise iki defer elde edilmiştir. Bunlar: 5,36 ve 6,04 delerleridir. Bu değerlere göre; Akgöl formasyonu zayıf, Çağlayan formasyonu ise orta ve iyi derece potansiyele sahip ana kayadır. Üst Kretase yaşlı Cankurtaran formasyonuna ait örneklerin analiz sonuçları, ana kaya potansiyelinin 2,10 olduğu saptanmıştır (Çizelge 2),

Kil Analizleri

İnceleme alanındaki ana kaya olması beklenen değişik formasyonlara ait şeyillerin; hangi diyajenez safhasında olduklarını, dolayısıyla olgunluklarını belirlemek amacıyla, MTA Enstitüsünde x-ışınları kırınım aygıtında incelenerek, kil mineral parajenezleri, kil mineral oluşum koşulları ve diyajenez zonları çıkarılmıştır. Göktepe ve Taşpınar ölçülü stratigrafi kesitlerinde; illit - klorit ve illit - klorit - kaolinit kil mineral parajenezleri incelenmiştir. Her iki kesitte de üst seviyelerden ait seviyelerine doğru illit piklerinin artması, kaolinit piklerinin azalması diyajenez gelişiminin varlığını ortaya koymaktadır. Ölçülen illit kristallik dereceleri ve illit 1002/1001 pik oranları, stratigrafi kesitlerinin içerdiği Cankurtaran ve Çağlayan formasyonlarının farklı gömülme diyajenezine sahip olduğunu göstermektedir. Çağlayan formasyonundaki pirit minerallerinin varlığı bu formasyonu indirgen (anoxie) ortamda çökeltildiğini göstermektedir, illit miktarının, incelenen stratigrafi kesitlerinde üstten aşağıya doğru artması gömülme diyajenezinin varlığını ortaya koymaktadır (Gevrek, 1983), Bittin diyajenetik gelişme sonucu oluştuğu görülmektedir (Şekil 20).

İllit Kristallik Derecesi

İllit kristallik derecesinden yararlanılarak kayanın diyajenez, ankimetamorfizma ve metamorfizma aşamalarından hangisinde olduğu saptanabilmektedir, (Weaver, 1960; Kubier, 1966; Dunnoyer de Segonzac, 1970), Ayrıca, illit kristallik derecelerinin illit 1002/1001 pik oranlarının lineer diyagrama aktarılması ile gömülme diyajenez evreleri çıkartılmıştır (Şekil 20), Çağlayan formasyonunun Cankurtaran formasyonu'na göre daha ileri diyajenez evresinde olduğu kesin olarak saptanmıştır (Gevrek, 1983), Cankurtaran formasyonunun orta diyajenez, Çağlayan formasyonu'nun ise derin veya geç veya geç diyajenez (katajenez) evresinde olduğu belirlenmiştir (Gevrek 1988),

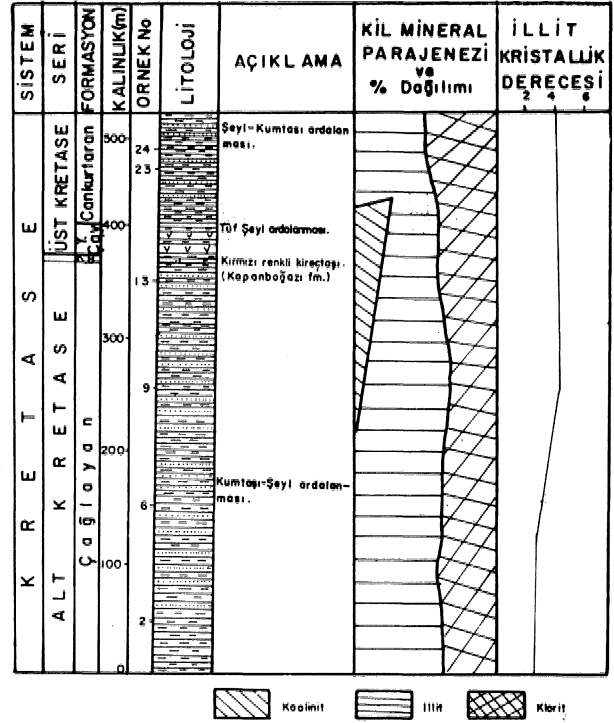
Spor Renk İndeksleri

Bir çöçel havzada, 'gömülmenin artması sonucu artan sıcaklık nedeniyle spor renklerinde değişim olur. Düşük diyajenez evresinde spor renkleri sarı (indeks no: 2), katajenez evresinde sarımsı kahve renginde (indeks no: 3-3,5), metajenez evresinde ise siyah (indeks no: 4) olur (Staplin, 1969; Günther, 1976),

Çağlayan formasyonuna ait örneklerin spor renklerinin sarımsı kahve renkli (3,3,5) olduğu saptanmıştır, Spor renkleri de Çağlayan formasyonunun katajenez, yani petrol ve gaz üretim zonu içinde olduğunu göstermektedir (Gevrek 1983),

HAZNE KAYA

Sinop havzasında Ldya - Kuvaterner zaman aralığına fua kalınlığı on bin metreyi aşan tortul istif içinde



Şekil 20 Çağlayan formasyonu'nun illit analizleri.
Figure 20 Clay analyses of the Çağlayan formation.

hazne kaya olabilecek formasyonlar veya seviyeler saptanmıştır,

Alt Kretase yaşlı Çağlayan formasyonu içinde birçok düzeylerde hazne kaya olabilecek kumtafları vardır, Göktepe tip kesitinde, en altta 300 metre şeyil - kumtaşı ardalanması ve 145 metre kalınlığında asfalt emareli kumtafları gözlenmiştir. Asfaltlı kumtaflarda gözeneklilik 6,49, geçirimsizlik ise 149,269 milidereydir, Sinop havzasında toplanan örneklerin gözeneklilik ve geçirimsizlikleri TPAO Aratırma Merkezi laboratuvarlarında Mine Şenyolu tarafından ölçülmüştür (Çizelge 5).

Üst Kretase yaşlı Yemişliçay formasyonuna ait kalın katmanlı Hilftitler, Üst Kretase yaşlı Cankurtaran formasyonu içindeki Hilftit tüfler ve üst seviyelerdeki kumtaşı tabakaları, Akveren formasyonuna ilişkin kalın kireçtaşı katmanları, Ayancık üyesi kumtaşı katmanları ile Miyosen yaşlı Sinop formasyonuna ait kireçtaşı ve kumtaşı düzeyleri haznekaya özelliğindedir. Çizelge 5 de görüleceği gibi Sinop havzasındaki kayalar orta, düşük ve zayıf gözeneklidir. Kapsadıkları kilden Ötürü türbidit kumtaslarının gözenekli, likleri orta ve düşüktür, Aynı şekilde geçirimsizlikleri de orta, düşük ve zayıftır. Böyle olmasına rağmen türbidit kumtaslarından, ABD'de Santa Monica, San Pedro basenlerinde önemli miktarlarda petrol üretimi yapılmaktadır (Sullwold, 1961), Ayancık güneyinde aç-

ALINDIĞI YER	FORMASYON	GEÇİRGENLİK		TANE YÖĞÜNLÜ	GÖZENEKLİLİK %
		Havaya göre k _g , m _d	Mutlak k _l , m _d		
Akbaşöy ÖSK-7	Yemişliçay İllik tuf	1,043	0.71	2.66	15.54
Bürnük	Akkaya Kçt	0.052	0.03	2.70	2.15
Göktepe Ö.S.K-24	Çağlayan Kmt.	0.249	0.16	2.72	6.81
Ekinveren deresi	Çağlayan fm. Kumtaşı	0.733	0.49	2.67	8.21
Çokran Yayla	Kapanboğazi fm. Kçl.	0.040	0.02	2.62	1.66
Göktepe ÖSK Söyk	Cankurtaran fm. Söyk üyesi	1.215	0.84	2.64	8.20
" " "	" " "	0.188	0.12	2.71	4.05
Kamburoğlu, Ayancık yolu	Yenikonak fm. Ayancık	2.391	1.71	2.69	8.67
Şerafiye köyü	Yenikonak fm. Kusur üyesi Kçl.	0.068	0.04	2.70	1.27
Lala köyü	Yenikonak fm. Kusur üyesi Kmt.	0.099	0.06	2.69	3.52
Yemişliçay	Yemişliçay fm. İllik tuf	0.689	0.46	2.83	8.26
Dikmen deresi	Cankurtaran fm. vitrik tuf	0.072	0.04	2.45	2.65
Yemişliçay	Yemişliçay fm. vitrik tuf	0.063	0.04	2.68	2.11
Yemişliçay	Çağlayan fm. kumtaşı	0.068	0.04	2.67	1.71
Göktepe ÖSK-13	Çağlayan fm. kumtaşı	149.269	137.06	2.69	6.49
Kaymakçamak	Akveren fm. kireçtaşı	0.080	0.05	2.69	8.97
Dikmen deresi	Yemişliçay fm. kristal tuf	0.241	0.02	2.67	6.29
Yemişliçay	Kapanboğazi fm. kçl.	0.036	0.024	2.74	2.14
Dikmen deresi	Yemişliçay fm. İllik tuf	0.693	0.46	2.66	7.98
Yemişliçay	Yemişliçay fm. İllik tuf	0.267	0.17	2.63	10.96
Zindan nehri	Ayancık üyesi				5.30
Ayancık yöresi	Ayancık üyesi				20.30
Göktepe ÖSK-33	Çağlayan fm. kumtaşı				7.11

Çizelge 5: Gözeneklilik ve geçirimsizlik çizelgesi,
Tablo 5: Table of the porosity and permeability.

lan Fasılı-1 kuyusunda; 70 ila 240. metrelerde Cankurtaran formasyonu kumtaşlarının petrolü olması; Gütf Oil tarafından Bafra yöresinde açılan Badut-1 kuyusundaki Miyosen yaşlı kireçtaşı ve kumtaşlarının doğal gaz içermesi, Sinop havzasında hazne kayaların var olduğunu ortaya koymaktadır, Akkaya kireçtaşları ise ancak ikincil gözeneklilik ve geçirimsizlik halinde hazne kaya olabilir,

ÖRTÜ KAYA

Sinop havzasındaki Liyas - Miyosen zaman aralığındaki istif, örtü kaya açısından zengindir, Akkaya kireçtaşları (Jura) için, Alt Kretase yaşlı Çağlayan formasyonunun geyleri örtü kaya olabilir, Çatlayan formasyonu alt kumtaşlarında, geçirimsizliği ve gözenekliliği olan ve asfalt emaresi içeren kum taşları için; üzerindeki çok kaim pyller, havza için ideal örtü kayayı oluştururlar. Kapanboğazi formasyonuna ait şeyl ve ince tabakalı killi kireçtaşları, Cankurtaran formasyonunun kaim şeyl ve marnları Atbağı formasyonunun şeyli ve marnları ile, havza düzlüğünde çökelmiş Yenikonak formasyonunun Kusur üyesi çok iyi örtü kayalardır. Kusur üyesi: %90'ın üzerinde şeyl ve marn içermesi; kalınlığının 1500 metreden fazla olması ne-

deniyle, çok iyi bir örtü kayadır. Badut-1 kuyusunda gördüğümüz gibi daha genç çökeller de örtü kaya özelliğindedir,
KAPANLAR

İnceleme alanında rastlanılan petrol kapanları, genellikle yapısal kapanlar olup, ancak, Yenikonak formasyonu Ayancık üyesi kumtaşları ve çakıltaşları ile Cankurtaran formasyonu içerisindeki kanal dolguları stratigrafi kapanları oluşturabilirler. Bölgede yapısal kapanları oluşturan çok önemli antiklinaller vardır. Aktiklinal eksenleri genellikle, D-B ve RKB-GGD doğrultusundadır. Eriklî fayının güneyindeki kıvrımlı yapılar, genellikle D-B doğrultulu olup, birbirine paralel olarak gelişmişlerdir.
Antiklinaller

Gürsöku Antiklinali: 16 km. uzunluğunda, 5 km genişliğinde ve D-B uzanımdır, Gürsöku, Faallı, Ba* kırılzaviye yöresinde Cankurtaran formasyonu içinde gelişmiş çok az kuzeye asimetric, iki yönde dalımlı bir antiklinaldir. Bölgenin en önemli yapısal kapanıdır, 1968 yılında TPAO tarafından bu yapı üzerinde açılan Fasılı-1 kuyusu, hedefe ulaşmadan 2626 metrede ultrabaziklere girildiği gerekçesiyle terk edilmiştir (Fasılı-1 terk raporu) (Şekil 21),

İblak Antiklinali: 18 km. uzunluğunda ve 4 km genişliğindedir. Kuloğlu mahallesi, İblak köy, Türbeyani, Soğuksu ve Kazlı yöresinden geçerek D-B yönünde uzanır. Doğu yönünde 20 derecelik bir eğimle dalımlıdır, Batı yönünde dalımı daha azdır. Merkezinde, aşınmış vadilerde Yemişliçay formasyonu yüzeyler, Simetric bir antiklinaldir (Şekil 22),

Büyüktağ Antiklinali: 42 km, uzunluğunda ve 5 km, genişliğinde olup, D-B doğrultusu olarak Akışta mahallesi, Bağırtaş, Ortaköy, Yıprak mahallesi, Cepni, Soğutalan, Hıdırcık yörelerini katederek uzanır, Merkezinde Yemişliçay formasyonu yüzeyler, Batı yönünde faylanmış ve deşilmiş, Dofu yönünde ise 25 derece ile doğuya dalmıştır,

Kışla Antiklinali: 24 km, uzunluğunda, 4 km, genişliğinde, D-B doğrultulu kapalı bir antiklinaldir, Yemişliçay formasyonu içinde gelişmiş olup, Buğalan alan, Mutattı yöresinde yüzeyler, Her iki yönde de dalımlıdır. Simetric bir antiklinaldir;

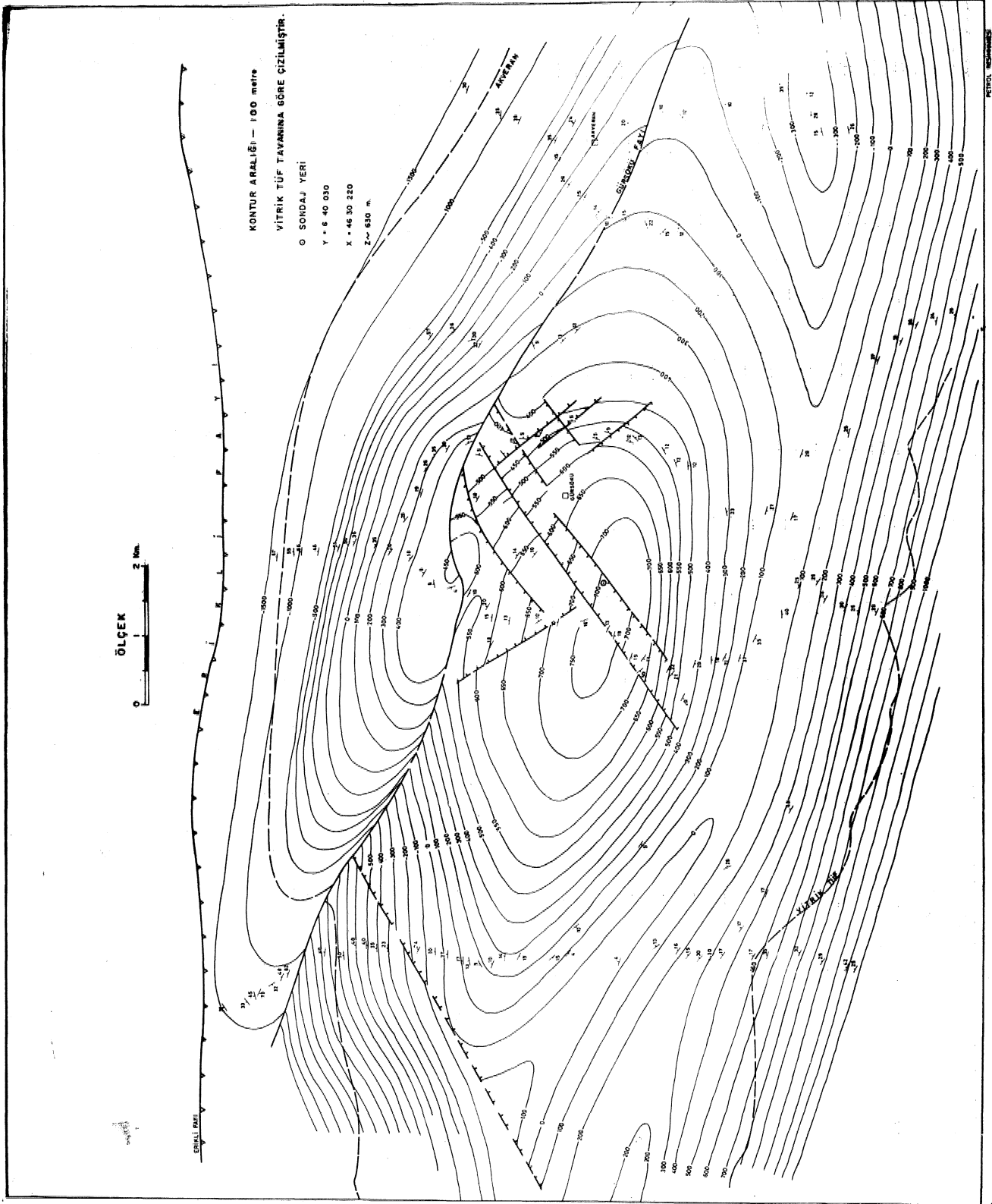
Karacoyun Antiklinali: 36 km, uzunluğunda; 4 km. genişliğinde yaklaşık D-B doğrultusunda uzanır Karakoyun, küçükkirik, Sakarinek ve Kızlan yöresinde Yemişliçay formasyonu içerisinde gelişmiştir; Simetric, her iki yönde dalımlı, kapalı bir antiklinaldir.

Karadere Antiklinali: 20 km. uzunluğunda, 5 km, genişliğinde, D-B doğrultulu olup; Karadere mahallesi ve Yertan gözlenir. Çekirdeğinde Yemişliçay formasyonu yüzeyler.

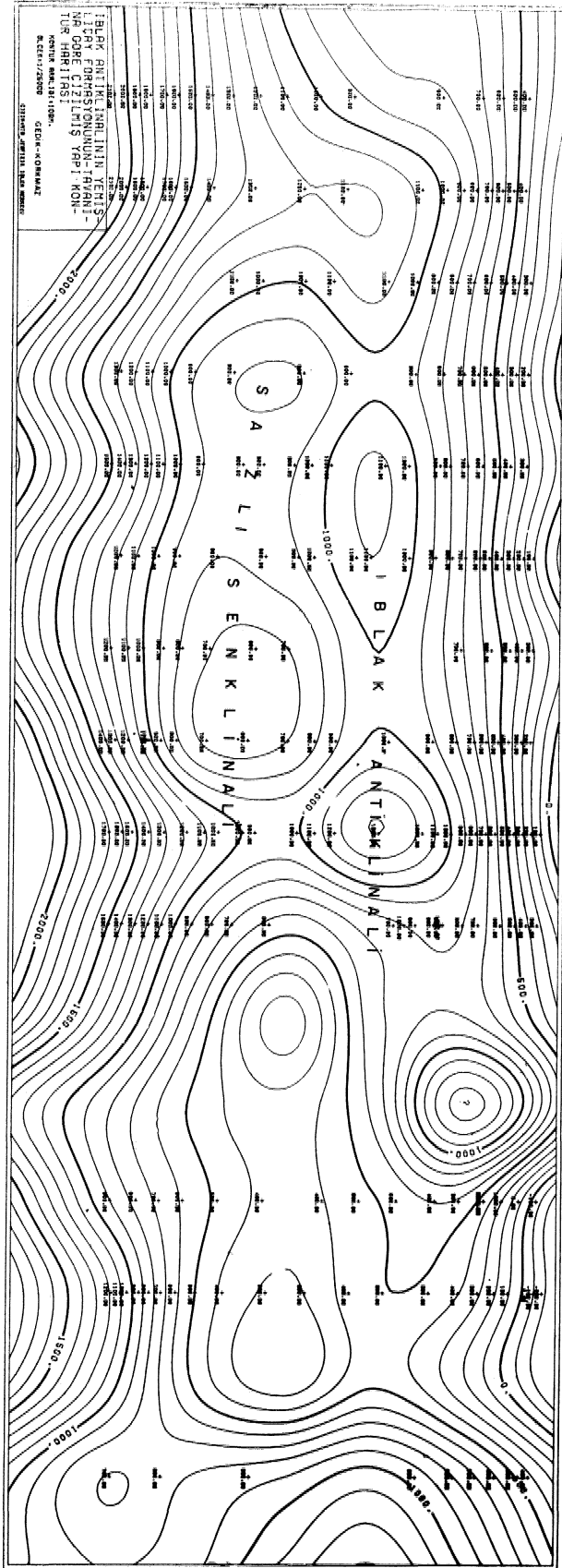
Ayrıca, Çanğaldaf antiklinali (85x4 km.), Yoğurtlu antiklinali (8x2 km.), Ekleş antiklinali (20x6 ton.), Tuzludaf antiklinali (13x4 km.), Çalif antiklinali (11x3 km.), Daylı antiklinali (12x3 km.), ve Karasu antiklinali (17x6 km.), bölgedeki beş başlı antiklinallerdir,

SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu inceleme ile Sinop havzasında 2500 km² lik 1:25.000 ölçekli ayrıntılı jeoloji haritası yapılmış, top-



Şekil 21: Gürsökö antiklinasının yapı kontur halitası,
Figure 21 Structural contour map of the Gürsökö anticline.



Şekil 22: İblak antüdaliniinin yapı kontur haritası,
Figure 22: Structural contour map of the Ihlak anticline.

lu görünümü saflamak amacıyla, havzanın 1/100,000'lik haritası tamamlanmıştır. Toplam kalınlığı 34,372 metre net kalınlığa ulaşan stratigrafi kesiti ölçülmüştür. Bu kesitlerin yardımı ile havzanın stratigrafik istif ve tortul kayaların çökme ortamları saptanmıştır. Ayrıca Sinop-Samsun havzasındaki volkanik kayalarının petrolojisi yapılmıştır (Gedik ve diğerleri 1983). Bu incelemeler ile ortaya çıkarılan ana sonuçlar aşağıdaki şekilde özetlenebilir;

1) Havzada, Liyas - Kuvaterner zaman aralığında çökelen ve toplam 10756 metre kalınlığa ulaşan tortul bir İstif saptanmıştır,

2) Sinop havzasında petrol jeolojisi bölümün., de anlatıldığı gibi, iyi ana kaya, orta hazne kaya, iyi örtü kaya olabilecek nitelikte birçok düzeyler vardır. Bu verilerin ışığı altında;

1) Havzanın petrol ve doğal gaz potansiyelini saptamak amacıyla, derin sondaj makineleri ile, Önce=lik sırasına göre, Gürsökö antiklinali ve İblak antiklinalilerinde sondaj yapılması,

2) Bafra yöresinde daha önce açılan ve doğal gaz saptanan Badut-1 kuyusu yöresinde; doğal gaz için sondajlı aramalara geçilmesinin ülkemize büyük yararlar sağlıyaçağı kanısındayız,

KATKI Bm^hBT^m

Çalışmalarımızın her aşamasında yardımlarını esirgemeyen MTA Enstitüsü Genel Direktörlüğüne; Petrol ve Jeotermal Enerji Dairesi Başkanlığına, Batı ve Doğu Karadeniz Bölge Müdürlüğüne, Stratigrafik kesit ölçümlerinde ve harita alımlarında çalışan N. Özibudak, H. Man, D.S, Ağnâafa, Paleontolojik tayinleri yapan A, Burşuk, V. Toker, E. Sirel, B. Sözer, H. Gündtüz, E. Tan, A. İnal, E. Erkan, H. Kaymakçı, N. Gökçen, M. Erkan ve doçentlik tezinden yararlandığımız G. Ünalın'a teşekkür ederiz.

DEĞİNİLEN BELGELBB

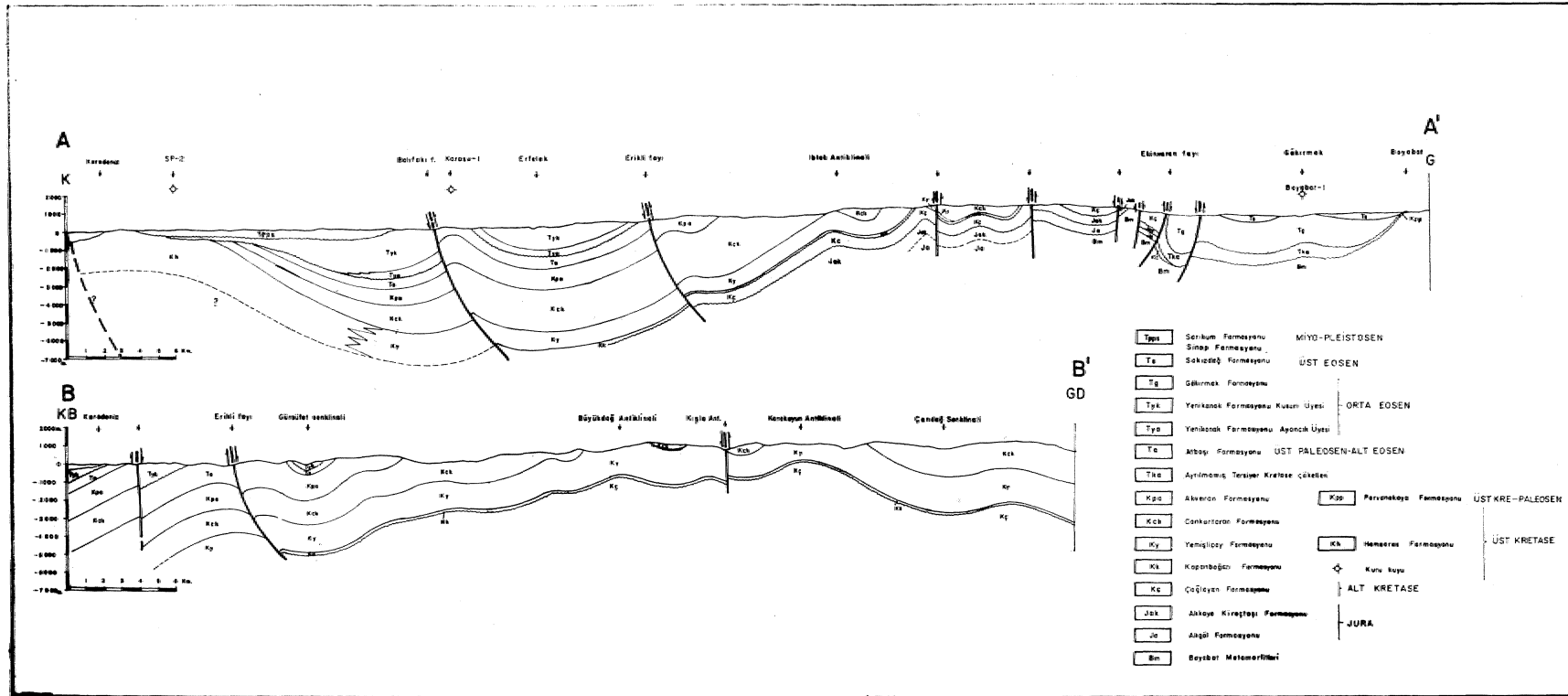
AKKAN, E., 1075, Sinop Yarımadasının jeomorfolojisi, A.Ü.D. ve Tar, Coğ F, yayını 281,

AKYOL, Z., ARPAD, E., ERDOĞAN, B., GÖĞER, E., GÜNER, Y., ŞAROĞLU, F., ŞENTÜRK, t, TÜTÜNCÜ, K. UYSAL, Ş., 1974, Cide . Kuru. çayile dolayının jeoloji haritası ve açıklaması: MTA Enstitüsü,

ALA, M.A., KINGHORN, R.R.F, ve RAHMAN, M., 1980, Organic geochemistry and source rock characteristics of the Zagros petroleum province, Southwest Iran: Jour, Pet, Geo., 3, 1, 61-80,

BADGLEY, P.C., 1959, Sinop havzasının petrol olanakları: Petrol işleri Genel Müdürlüğü arşivi,

BARKA, A., SÜTÇÜ, Y., TEKİN, F., GEDİK, İ., KARABIYIKOĞLU, M., SARAÇ, G., AREL, E., ve ÖZDEMİR* M., 1983, Sinop Yarımadasının jeolojisi ve tektonik evrimi; TJK 1983 kurul-tayı tebliğ i s.5ö.



Şekil 23: İnceleme alanının jeoloji kesitleri

Figure 23: Geological cross section of the investigated area.

- StoGÖL, », 1974, 1/2.500.000 ölçekli Türkiye metamorfizma haritası ve bazı metamorfik kuşakların jeotektonik evrimi üzerine tartışmalar: MTA Enstitüsü dergisi 83, 178=185,
- BLUMENTHAL M., 1940, Gökırmak ile Karadeniz arasındaki Politik silsilelerinin jeolojisi hakkında: MTA Enstitüsü derleme rapor no 1067,
- BOSTIÖK, N.H., 1979, Microscopic measurement of the level of catagenesis of solid organic matter in sedimentary rocks to aid exploration for petroleum and to determine former burial temperature: SEMP special publ. 26. 17=43,
- BOUMA, A.H., 1962, Sedimentology of some fish deposits: Elsevier **bu**pl. cor, Amsterdam,
- BRAUNS, A., 1857, Beobachtungen in Sinop: Zeitschrift f. aUgem, Erdkunde Neue folge 11
- OALVX, W.S., 1936, Las Tertiaerbecken von Boyabat und die nordpontischen Kreideketten zwischen Boyabat und Sinop: YZE çalışmaları, no 27. Ankara,
- COŞKUN, B., 1978, Sinop - Ayancık dolaylarında çökeiler ve paleoakıntılar, Türkiye 4, Petrol Kongresi, 127-133,
- DOW, W.G., 1978, Petroleum source beds on continental slope and rises: AAPG Bull., 62, 9, 1584-1606,
- DURAND, B., ESPİTALİÉ, J, ve NICASIE, G., 1972, Etude de la matière organique insoluble des argiles de Toarcien du Bassin de Paris; Rev. In». Pr. Petrole, 27, 6, 865-884.
- DMJLRNSKI, S. ve SMITEI. A.J., 1964, Plysch faciès: Annales de la Société géologique de Pologne, 34, 245-266,
- DZULYNSKI, S. ve WALTON. E.K., 1965, Sedimentary features of flysch and greywackes: Develop, Sedimen, 7, Elsevier, Amsterdam,
- BSPITALİÉ, LAPORITO, J, U, MADEC, M., MARXUIS, P., LEPTAT, P., PAULET, J. ve BOUTEFEU, A., 1977, Methode rapide caractérisation des roches mères, de leur potentiel pétrolier et de leur degré d'évolution...: Paris, Bev, de L'IF.V., 32, 23-42.
- ERCAN, T. ve GEDİC A., 1988, Pontid'lerdeki volkanizma: Jeoloji Mühendisliği dergisi, s, 18
- EREN, R.H., 1979, Kastamonu - Taşköprü bölgesi metamorfizmasının jeolojik ve petrografik etüdü: (Doktora imi). İst, Tek, Üniv, Müh, Mih. F.
- EEICSON, D.B., 1938, Boyabat hakkında rapor: MTA Enstitüsü derleme no 817,
- FUCHS, B., 1938, Beitrag zur Kenntnis der Kreide von Bkinviran: Deut, Geol, Ges, Zs, Bd, 90, 213=220,
- GEDİK, A., 1961, 1/100.000 ölçekli Sinop bölgesi jeoloji haritası: Petrol İşleri Genel müdürlüğü arşivi,
- GEDİK, A. ve TÜRKAY, t, 1961, Ayancık batısım 1/25.000 Ölçekli jeoloji haritası: Petrol İşleri Genel müdürlüğü arşivi,
- GEDİK, A., ÖZBUDAK, N., İZTAN, H., KORKMAZ, S. ve AĞRIDAG, D.S., 1981, Sinop havzaamm jeolojisi ve petrol olanakları ile ilgili ön sonuçlar: TJK 35, Bil, Tek, Kurul, Bil, Özet,
- GEDİK, A., ERCAN, T. ve KORKMAZ, S., 1983, Orta Karadeniz (Samsun-Sinop) havzaamm jeolojisi ve volkanik kayaların petrolojisi: MTA Enstitüsü dergisi (Baskıda),
- GEVREK, A.I., 1983, Sinop havzası petrol kütüleri projesi Göktep ve Taşmar ölçülmüş stratigrafik kesitlerinin organik olgunlaşma derecesi ve kil mineralojisi: Hazırlanmakta olan MTA Enstitüsü raporu,
- GUILLEMOT, J., 1964, Cours de Géologie du pétrole Société des Editions Tech. Paris,
- GÜNTHER, P.R., 1976, Polymorph color and dispersed coal particle reflectance from three Mackenzie delta holes: Geoscience and Man, Vol 15, 35-39,
- HAMILTON, W., 1843, Reisen in Kleinasien: Leipzig
- HUNT, M.J., 1983, Geochemistry of petroleum: Woods Hole Oceanographie Institution Woods Hole, Massachusetts, Kurs notları.
- İNANDIK, H., 1957, Sinop - Terme arasındaki kıyının morfolojik etüdü: Türk Cof, Der, 17, 51=71,
- JONATOAN, D., LE TRAN, K., OUDIN, J.L, ve VAN DER WBIDB, B.M., 1976, Les méthodes d'étude physico - chimique de la matière organique: Bull, Centre Rech, Pau, SNPA, 10, 1, 89-108,
- KESKİN, B., YOLDAŞ, R., KORKMAZ, S., DİDİK, S., GRANİT, S., AĞRIDAG, D.S, ve BESBELİ, B., 1983, Kızılırmak - Yeşilirmak (Samsun) arassım jeolojisi ve petrol olanakları: Hazırlanmakta olan MTA Enstitüsü raporu,
- KETİN, I., 1962, 1/500.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası Sinop paftası ve izahnamesi: MTA Enstitüsü yayını,
- KETİN, I. ve GÜMÜŞ, A., 1963, Sinop - Ayancık arasında III bölgeye dahil sahaların jeolojisi: TPAO rapor no 288,
- KIRK, H.M., 1935, Geology notes on Boyabat region: MTA Enstitüsü derleme rap, no 194,
- KIRKLAND, D.W, ve EVANS, K., 1981, Source - rock potential of evaporitic environment: AAPG Bull., 65, 2, 181-190.
- KORKMAZ, S., 1983, Boyabat (Sinop) kuzeydoğu yöresinin petrol açısından jeolojik ve jeokimya»

- sal incelenmesi: Hazırlanmakta olan doktora tezi, KTÜ Trateon,
- KUBLER, B., PITTION, J., HEROUX, Y., OHARÖL-LAINS, J. ve WEIDMANN, M., 1979, Sur le pouvoir réflecteur de la vitrinite dans quelques roches du Jura, de la Molasse et des nappes préalpines helvétiques et penniques: *Eeloge Belv.* 72, 2, 347=378.
- Me, IVEP, R.D.M. 1967, Composition of kerogen clue to its role in the origin of petroleum: proceeding of the 7 th. World **Pet. Cong.**, Mexico» 2, 25-
- LEVORSEN, A.İ., 1967, Geology of petroleum: W.H. Free, and comp, San Francisco.
- LUCIUS, M., 1925, Ekinviran (**Boyabat**) bölgesinin jeolojik etüdü: MTA Enstitüsü derleme rapor no 197,
- MASON, S.L., 1930, Geology of prospective oil territory in the republic of Turkey: *AAFG Bull Vol.* 14,
- MOMPER, J.A., 1978, Oil migration limitations suggested by geological and geochemical considerations: *AAPG Bull*, Continuing Ekluc. Course note. Series 8, Physical and chemical constraints on petroleum migration,
- ORTYNSKI, I. ve TROMP, W., 1942, Boyabat Ekinviran arasında kalan sahanın jeolojisi hakkında not: MTA Enstitüsü Mec, 3/28,
- ÖZSAYAR, T., 1977, Karadeniz kıyı bölgesindeki Neojen formasyonları ve bunların mollusk faunasının İncelenmesi : KTÜ yayın no 79, Trabzon,
- PECCERILLO, A. ve TAYLOR, S.R., 1975, **Geochem.** mlstry of Upper Cretaceous volcanic rocks from the Fon tie chain, Northern Tuitoy: *Bull, Volcan.* 39, 1-13,
- PELİN, 3, ve KORKMAZ, S., 1981, Karadeniz'in petrol potansiyeli: KTÜ Yer bilimleri der, 1,, 2, 145=157.
- PHILİPPSON, A., 1918, Kleiasien, *Handbuch der region (Geologie, Bd.)*,
- PETUNIKOW, O» 1934, Übersicht der Erdölvorkommen der Türkei: *Petroleum* 27, Bd, 30,
- PIIZ, R., 1937, Rapport sur les vilayets de Sinop et Kastamonu: MTA Enstitüsü derleme rapor no 644,
- RAYNAUD, J.F, ve ROBERT, P., 1976, Les méthodes D'études optiques de matière organique: *Bull, Cent, Rech, Pau. SNPA,* 10, 1, 109-127,
- RITTMANN, A., 1962, *Volcanoes and their activity:* John Wiley and sons, Newyork, London 305 s,
- SCHMIDT, G., 1911, Expertise du suintement petrolifere pres d- Ekinviran: Yayınlanmamış rapor.
- SOYLU, C, ve SİNANOĞLU, E., 1979, Petrol türümü ve göçme ilkelerinin petrol arama bölgelerinin saptanmasında uygulanması: *Yeryuvarı ve İnsan* 4, 2, 31-35.
- STAFLİN, F.L., 1969, Sedimentary organic matter, organic metamorphism and oil and gas occurrence: *Bull, Canada Pet, Geo.,* 17, 1, 47-66,
- SULLWOLD, H.H., 1961, Turbidites üi oil explorations. Geometry of sandstone bodies: *AAPG Symposium*, 68-81,
- SÜTÇÜ, Y.F., TEKİN, F., ÖZDEMİR, M., AREL, m ve GEDİK, İ., 1982, Sinop II nükleer enerji santral yeri 1/25,000 ölçekli jeoloji ön raporu: MTA Enstitüsü Jeoloji dairesi,
- ŞENGÖR, A.M.C. ve YILMAZ, Y., 1981, Tethyan evolution of Turkey. A plate tectonic approach: *Tectonophysics*, 75, 181-241,
- TAŞMAN, E.C., 1931, Petroleum possibilities of Turkey: *AAPG Bull*, vol. 15,
- TIDEWATER, 1961, Sinop havzasına ait terk raporları : Petrol İşleri Genel Md, arşivi,
- TERLEMEZ, t ve YILMAZ, A., 1980, Ünye - Ordu * Koyulhisar - Reşadiye arasında kalan yörenin stratigrafisi: *TJK Bull*, 23, 2, 179=193.
- TOKAY, M., 1966, Zonguldak - Ereğli » Alaplı bölgesine ait dikme kesit: MTA Enstitüsü Stratigrafî Komisyonu raporu. Yayınlanmamış,
- TISSOT, B.P., WELTE, D., 1978, Petroleum formation and occurrence: Berlin Heidelberg New York, Spriger,Verlag, 538 s,
- URBAN, J.B., 1976, Palynolöny, thermal maturation by vitrinite reflectance and visual color estimation and kerogen description of source rocks: *Core lab. Inc., special publ*,
- ÜNALAN, G., YÜKSEL, V., TEKELİ, T., GÖNENÇ, O., SEYİRT, Z, ve HÜSEYİN, S., 1176, Haymana - Polatlı yöresinin (güneybatı Ankara) Üst Kretase=Alt Tersiyer stratigrafisi ve paJeoA cofrafik evrimi: *TJK Bull*, 19, 159-176,
- WALKER, R.G., 1978, Deep water sandstone facies and ancient submarine fans, Models for exploration for stratigrafic traps: *AAPG Bull.* 62, 932-966,
- WELTE, D.H., 1065, Relation between petroleum and source rock: *AAPG Bull.* 49, 12, 2246 - 2268,
- YALÇINLAR, İ., 1058, Samsun bölgesinin Neojen ve Kuvaterner kıyı depoları: *İst. Üniv, Cof, Enst, dergisi* 6,9,
- STILMAZ, O., 1980, Daday . Devrekani masifi kuzeydoğu kesimi litostratigrafî birimleri ve tektoniği: 5, 6, 101^135,

