

OLUR (ERZURUM) YÖRESİNİN STRATİGRAFİSİ

• *Stratigraphy of the Olur (Erzurum) region*

CEVDET BOZKUŞ Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Erzurum

ÖZ: İnceleme alanında Permo-Karbonifer'den günümüze kadar çeşitli fasiyeslerde gelişmiş kaya birimleri yüzeyler. Bunlardan olası yaşı Permo-Karbonifer olan asit magmatitler inceleme alanının temelini oluşturur. Bu temel üzerine açılı uyumsuzlukla, volkano4ortul nitelikli ve sığ denizel bir ortamda oluşmuş Liyas-Alt Maim istifi gelir. Bu da Üst Jura-Alt Kretase kireçtaşları ile uyumlu olarak üzerlenir. Alt Kretase ortalarında (Hotriviyen) ortamın ani derinleşmesiyle oluşan Hotriviyen-Kampaniyen fişi, Üst Jura-Alt Kretase karbonatları üzerine uyumlu olarak gelmiştir. Üst Kretase sonuna doğru Üst Kampaniyen piroklastik volkanitlerle, Alt Maastrichtiyen ise pelajik karbonatlarla temsil edilmektedir. Böylece, Liyas'da başlayan denizel çökme, Üst Kretase sonuna kadar kesintisiz devam etmiştir. Eosen, tabanda sığ denizel kırıntılılarla başlar ve üste doğru volkano-tortul istiflerle son bulur. Oligosen ise, karasal kırıntılılar ve bazik volkanitlerle temsil edilir. Bu birimler, yörede yaygın olan Pliyo-Kuvaterner volkanitleri ile uyumsuzlukla örtülür.

ABSTRACTS Lithological units outcropping in the investigation area, formed in various environments which are developed through the time interval from Permo-Carboniferous to recent. Acidic magmatites of Permo-Carboniferous age form basement of the area of investigation. Shallow marine Liassic-Lower Malm sequence with volcano-sedimentary character overlies this basement by angular unconformity. This unit is overlain conformably by Upper Jurassic-Lower Cretaceous limestones. The Hotrivian-Campanian flysch formed by rapid deepening of the environment during middle Lower Cretaceous, conformably deposited on the Upper Jurassic-Lower Cretaceous carbonates. Upper Campanian and Lower Maastrichtian are represented by volcanics and pelagic carbonates respectively.

Thus, uninterrupted marine sedimentation starting at Liassic continued till end of Upper Cretaceous. Eocene sequence has shallow marine elastics at the base, but terminates by volcano-sedimentary units. Oligocene is represented by terrestrial elastics and basic volcanics. These units are overlain unconformably by Plio-Quaternary volcanics widespread in the region.

GİRİŞ

Doğu Pontidlerin güneydoğusunda yer alan inceleme alanı Olur doğusunu kapsamaktadır (Şekil 11).

İnceleme alanı ve yakın çevresi, petrol, kömür ve diğer jeolojik amaçlara yönelik olarak, değişik ölçeklerde birçok araştırmacıya konu olmuştur (Lahn, 1939; Ketin, 1949; Baykal, 1950; Erentoz, 1954; Gattinger, 1956; Engin, 1964; Lange, 1967; Altın, 1969; Baydar, 1969; Yüksel, 1972; Yılmaz, 1985). Bu çalışmalardan özellikle inceleme alanını kapsayan detaylı çalışma Yüksel (1972) ve Yılmaz (1985) tarafından yapılmıştır. Yüksel (1972) inceleme alanında yüzeylenen kaya birimlerini lito-stratigrafik kurallara göre adlandırma yapmadan genelleştirilmiş stratigrafik dikme kesiti vermiştir. Yılmaz (1985) lito-stratigrafik kurallara uygun olarak birim adlandırması yaparak yörenin ayrıntılı jeolojisini incelemiştir,

Bu çalışmada ise yörenin ayrıntılı stratigrafisinin in-

celenmesi amacıyla 1/25.000 ölçekli jeoloji haritası yapılmış ve lito-stratigrafik tip kesit yerleri belirlenmiştir. Bu tip kesit yerlerinden ölçülü stratigrafik dikme kesitleri alınmıştır. Daha önce yapılan lito-stratigrafik adlandırmalardan uygun olanları aynen benimsenmiş ve değiştirilmesi gerekenler ise gerekçeleri gösterilerek yeniden adlandırılmıştır. Yapılan lito-stratigrafik adlandırmalar, eski çalışmalarla karşılaştırılması amacıyla bir tablo hazırlanmıştır (Şekil 1). Ayrıca tip kesit yerlerinden derlenen seri örnekler incelettilerle birimlerin stratigrafik yaşları belirlenmiştir.

STRATİGRAFİ

İnceleme alanında Permo-Karbonifer'den günümüze değin çeşitli fasiyeslerde gelişmiş kaya birimleri yüzeylenmektedir. Bu kaya-stratigrafik birimleri ayrıntılı olarak aşağıda açıklanmıştır (Şekil 2).

ÜST SİS- ERATHEM	SİSTEM SYSTEM	HOL- SERİES	KAT- STAGE	YÜKSEL(1972)	YILMAZ(1985)	Yeni çalışma			
S E N O Z O Y İ K (C A I N O Z O I C)	KUVATERNER QUATERNARY	PLEYİTOSEN PLEISTOCENE		Bazalt Basalt	Alüvyon(Aluvium) Yamaç molozu(Talus)	Alüvyon(Aluvium) Yamaç molozu(Talus)			
					Taraça(Terrace)	Taraça(Terrace)			
	TERSİYER(TERTIARY)	NEOJEN (NEOGENE)	PLİYÖSEN PLIOCENE		Gölsel Pliyosen Lacustrine Pliocene	İLİKKAYNAK FORMASYONU İLİKKAYNAK FORMATION	İĞDELİ FORMASYONU İĞDELİ FORMATION		
					OLİGÖSEN OLIGOCENE		UZUNHARMAN FORMASYONU UZUNHARMAN FORMATION	UZUNHARMAN FORMASYONU UZUNHARMAN FORMATION	TAVŞANTEPE BAZALTLARI TAVŞANTEPE BASALTS
	EÖSEN EOCENE	ALT ORT ÜST LOW MID UP		Marn, konglomera, kumtaşı, kalker. Marls, conglomerates, sandstones, limestones.	PULIARDERE FORMASYONU PULIARDERE FORMATION	KARATAŞ FORMASYONU KARATAŞ FORMATION	DAĞDİBİ FORMASYONU DAĞDİBİ FORMATION		
				PALEÖSEN PALAOCENE					
	KRETASE CRETACEOUS	ÜST UPPER							
				ALT LOWER			Kalker(killi ve çörtlü) Limestones(with clay and chert)	KİLİSTEPE FORMASYONU KİLİSTEPE FORMATION	BOĞAZGÖREN FORMASYONU BOĞAZGÖREN FORMATION
	JURA JURASSIC	ÜST UPPER					Konglomera, kumtaşı, kireçtaşı. Conglomerate, sandstone, limestones.	KARAGÜNEY FORMASYONU KARAGÜNEY FORMATION	KARMASOR FORMASYONU KARMASOR FORMATION
				ORTA MIDDLE			Extruzifler Extrusive rocks	KARMASOR FORMASYONU KARMASOR FORMATION	KARMASOR FORMASYONU KARMASOR FORMATION
	ALT LOWER						Konglomera(Conglomerate)	YEŞİLBAĞLAR KIREÇTAŞLARI YEŞİLBAĞLAR LIMESTONES	YEŞİLBAĞLAR FORMASYONU YEŞİLBAĞLAR FORMATION
PALÖZOYİK PALZOZOIC				KARBONİFER CARBONIFER		Metamorfikler Metamorphic rocks	OLURDERE FORMASYONU OLURDERE FORMATION	OLURDERE FORMASYONU OLURDERE FORMATION	
							KÖPRÜBAŞI DASİTLERİ KÖPRÜBAŞI DACITES	COŞKUNLAR MAĞMATİTLERİ COŞKUNLAR MAĞMATICS	
							COŞKUNLAR FORMASYONU COŞKUNLAR FORMATION	COŞKUNLAR MAĞMATİTLERİ COŞKUNLAR MAĞMATICS	

Şekil 1: Bölge stratigrafisinin eski incelemeler ile karşılaştırılması.

Figure 1: Comparison of the stratigraphy of the region with the previous investigations.

ÜST SİSTEM UPPER SYSTEM	SİSTEM SYSTEM	SERİ SERIES	KAT STAGE	FORMASYON FORMATION	ÜYE MEMBER	KALINLIK THICKNESS	KAYA TÜRÜ LITHOLOGY	AÇIKLAMA EXPLANATION	FOSİL İÇERİĞİ FOSSIL CONTENT
SENEZOYİK (CAINOZOIC)	TERSİYER (TERTIARY)	KUVATERNARY	HOLOS			30	Talus, alüvyon (Talus, alluvium)		
			PLEYİS			80	Tarafa (Terrace)		
			PLİYO-KUVATERNARY			650	Bazalt. Koyu gri-siyahimsı gri-yeşil renkli, akıntı katmanlı. Basalt. Dark grey-dark grey green coloured, current bedded containing.		
			OLİGOSEN OLIGOCENE	İĞDELİ		234	Marn-kiltaş, jips ara katkılı. Marl-claystone, interbedded whit gypsum.		
			OLİGOSEN OLIGOCENE	TAVSANTERİ		250	Bazalt. Koyu siyahimsı yeşil renkli, sütunsal ekleml. Basalt. Dark green coloured columnar jointing.		
			EOSEN EOCENE	DELİKTAŞ		511	Çakıltı-kumtaşı-silttaşı ardışımı. Alternation of conglomerate-sandstone-siltstone.		
			EOSEN EOCENE	MARATAŞ		395	Kumtaşı-tüfit ardışımı. Lav tuf ara katkılı. Alternation of sandstone tuffite. Interbedded lave, tuff.		<i>Micaetrochus cycloplitoides</i> (Bellardi) <i>Num. aquitanicus</i> Benoist (B formları) <i>Num. cf. urensensis</i> de la Harpe (A ve B for) <i>Mammillites</i> sp. <i>Discocyclus</i> sp.
			EOSEN EOCENE	Devehane Sarıcaçak		68 15	Kiltaş (Claystone) Çakıltı (conglomerate)		
			EOSEN EOCENE	BOĞAZ GÖREN AKBAVIR		384	Kireçtaşı-killi kireçtaşı marn-kiltaş. Limestone-clay limestone marl-claystone.		<i>Posita fornicata</i> PLUMMER <i>Globotruncana bulloides</i> (VOGLER) <i>Globotruncana cf. subspinosa</i> PESSAGNO <i>Globotruncana ventricosa</i> WHITE <i>Globotruncana</i> sp.
			MESOZOYİK (MESOZOIC)	KRETASE CRETACEOUS	JURA JURASSIC	ÜST KRETASE UPPER CRETACEOUS			93
ALT-ÜST KRETASE LOWER-UPPER CRETACEOUS	Hotriviyen-Kampaniyen Hotrivian-Campanian					651	Kumtaşı-silttaşı-kiltaş marn-kireçtaşı ardışımı. Alternation of sandstone-siltstone-claystone-marl limestone.	<i>Globotruncana stuartiformis</i> (DALBIEZ) <i>Globotruncana subspinosa</i> PESSAGNO <i>Globotruncana impleana</i> (d'Orbigny) <i>Globotruncana cf. h. infracretacea</i> <i>Globotruncana</i> sp. <i>Globigerinelloides</i> sp. <i>Alcinella</i> sp. <i>Globigerinidae</i> <i>Protoglobigerina</i> sp.	
ÜST MALM-ALT KRETASE UPPER MALM-LOWER CRETACEOUS	Titoniyen-Berriyasiyen Tithonian-Berriasian					858	Kireçtaşı, kumlu-çörtlü kireçtaşı. Limestone, sand-chert limestone.	<i>Crassicolaria intermedia</i> (D'ORBIGNY) <i>Crassicolaria parvula</i> BOUANE <i>Calpionella alpina</i> ÖRENZ <i>Calpionella carpathica</i> (WURG. FILLIP) <i>Calpionella elliptica</i> CADISCH <i>Calpionella spissa</i> BOUANE CADISCH <i>Calpionellopsis simplex</i> (COLOM) <i>Calpionella longa</i> (COLOM) <i>Aemanelia cadischiana</i> (COLOM) <i>Calcisphaerulidae</i>	
ÜST MALM-ALT KRETASE UPPER MALM-LOWER CRETACEOUS	Titoniyen-Berriyasiyen Tithonian-Berriasian					586	Kumtaşı-silttaşı-kiltaş marn ardışımı. Çakıltı, killi kireçtaşı, lav, tuf ara katmanlı. Alternation of sandstone-siltstone-claystone-marl. Interbedded conglomerate clay limestone, lave, tuff.	<i>Trocholina cf. conica</i> (GÜLLUMBERGER) <i>Protogonoplis cf. striata</i> (GÜLLUMBERGER) <i>Pseudoclammina jacqueli</i> (SCHRODT) <i>Protogonoplis</i> sp. <i>Involutina</i> sp. (n. Laesien) <i>Involutina</i> sp.	
LİYAS-ALT MALM LIAS-LOWER MALM									
PALEOZOİK PALEOZOIC						Granit porfir, dasit, riyodasit, riyolit, andezit, diyorit, tuf, aglomera. Porphyritic granite, dacite, rhyodacite, rhyolite, andesite, tuff, agglomerate.			

Şekil 2: Olur (Erzurum) yöresinin genelleştirilmiş dikme kesiti.
Figure 2: Generalized columnar section of the Olur (Erzurum) area.

Coşkunlar Mağmatitleri (Pzc)

İnceleme alanı içerisinde yaygın olarak çeşitli türdeki asidik mağmatitlerden oluşmaktadır. Birim ilk kez Yılmaz (1985) tarafından Köprübaşı dasitleri olarak adlandırılmıştır. Ancak birim yüzlek alanı içerisinde yaygın dasit, riyodasitler ve bunları kesen andezit ve riyolit daykan ile granit porfir sokulumları belirlenmiştir* Granit porfirlerin kenar zonlarında ise diyorit ve diyabaz daykanları gözlenmiştir. Birim üst seviyelerine doğru ise andezit, riyolitik lav ara katkılı tuf, aglomeralar ile temsil edildiği belirlenmiştir. Birim içerisindeki kaya türlerinin birbirleriyle olan stratigrafik ilişkisi en iyi Coşkunlar köyü kuzeyindeki Hoşnuvaz tepe, Çataltepe ve Gökkuşak tepe yükseltilerinin güney yamacında gözlemlendiği (Şekil 3) için Coşkunlar mağmatitleri olarak yeniden adlandırılmıştır,

Daha önce Yüksel (1972) ve Yılmaz (1985) bu birim yayılım alanı içerisinde Paleozoyik yaşlı metamorfitle- rin varlığını, hatta Yılmaz (1985) faylanmalara bağlı olarak lokal yüzlek veren bu metamorfitle- ri Coşkunlar formasyonu olarak adlandırmıştır* Ancak bu incelemede Doğu Pontidlerin temelini oluşturan Paleozoyik metamorfite- ri ile dengeleştirilebilecek aşın derecede metamorfi- ze olmuş kayalara rastlanmamıştır. Sadece Coşkunlar mağmatitleri içerisindeki fay zonları boyunca kataklaz- maya bağlı olarak gelişmiş lokal meta-volkanit yüzlekleri gözlenir. Ancak inceleme alanı batısında (Oltu kuzeyinde) metamorfik kaya türleri görülür. Birim, inceleme alanı içerisinde taban dokanağı gözlenmez. Tavanda ise mağmatitlerin üst seviyesinde yeralan aglomera ve tuf katmanları ile Ölürdere formasyonunun alt seviyelerini oluşturan kırıntılı tortul katmanları arasında 20 dereceden fazla açılmal bir farkın olduğu görülür (Şekil 3, 11). Her ne kadar iki birim arasında aşımın yüzeyine işaretleri kırıntılı bir seviye olmamasına karşın, birimlerin yapısal konumları göz önüne alınarak, Liyas-Alt Malm yaşlı Ölürdere formasyonunun birim üzerine açılı uyumsuzlukla geldiği görülür (Şekil 3).

Birim yaygın olarak yeşil-gri, yeşilimsi gri renkli dasit, riyodasit türde volkanitlerden oluşur. Bu asit türdeki volkanitler yer yer granit porfir stok ve daykanları ile kesilir. Granit porfir sokulum zonlarının kenarlarında ise diyorit, diyabaz daykan gözlenir. Andezit ve riyolitik volkanitler ise dasit, riyodasitler içerisinde yaygın dayk sistemi şeklinde gelişmiştir. En üst seviyede ise riyolit ve andezitik lav ara katkılı tuf ve aglomeralar yer alır (Şekil 3),

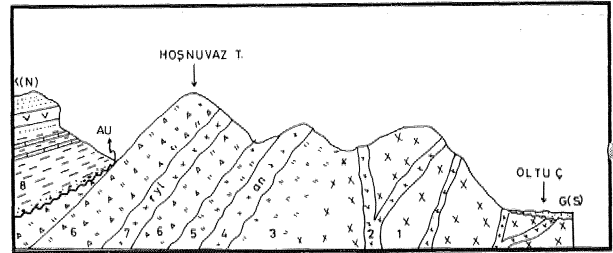
Pontidier'de Jura öncesi yaşlı asitik mağmatiklerin bir yitim zonuna ilişkin olarak geliştikleri ve bunlarda çeşitli yöntemlerle yapılan yaş tayinlerinde, bu mağmatiklerin Karbonifer-Permian zaman aralığında sokulum yaptıkları belirlenmiştir (Tokel, 1977; Yılmaz, 1974; Çoğulu, 1975; Ketin, 1983; Şengör ve Yılmaz,

1983; Bergougnan, 1987). İnceleme alanı içerisindeki bu mağmatitlerin daha önce yapılan çalışmalarda (Altınlı, 1969; Yüksel 1972) Jura yaşında oldukları kabul edilmiştir. Ancak birimi üstleyen Ölürdere formasyonunun Liyasla başlaması ve aralarında açılmal bir dokanak ilişkisinin olması, Coşkunlar mağmatitlerinin Jura öncesi bir yaşta olduğunu gösterir, Pontidlerin diğer kesimlerinde yapılan ve yukarıda verilmiş olan çalışmalarda göz önüne alınarak, Coşkunlar mağmatitlerinin özellikle asit karakterli kayalarının olası yaşı Permo-Karbonifer olarak kabul edilmiştir. Ancak birim içerisinde lokal dayk oluşukları şeklinde gelişmiş diyorit, diyabaz türü bazik mağmatitler ise Ölürdere formasyonu içerisindeki bazik volkanitlerle aynı kabul edilerek bunların olası Jura yaşında oldukları benimsenmiştir,

Ölürdere Formasyonu (Jo)

İnceleme alanının güneyinde, Ölürdere-Kaban köyleri civarında yüzeylenen ve volkano-tortul özellik taşıyan birim Yılmaz (1985) tarafından Ölürdere formasyonu olarak adlandırılmıştır. Tip kesit yeri Ölürdere köyü batısı nedeniyle bu incelemede de aynı ad benimsenmiştir.

Birim Olur güneyinde Pinitap tepe-Ziyaret dağı yükseltilerinin güney yamacında, Ölürdere ile Kaban köyleri arasında doğu-batı doğrultusunda bir koridor boyunca yüzeyler (Şekil 11). Ölürdere formasyonu* inceleme alanı içerisinde Coşkunlar mağmatitleri üzerine açılı uyumsuzlukla gelir. Kaban köyü güneyinde Coşkunlar mağmatitleri ile olan dokanağı faylıdır.



Şekil 3: Coşkunlar mağmatitleri (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7) ve Ölürdere Formasyonu (8) arasındaki ilişkiyi gösterir ölçeksiz jeolojik enine kesiti- 1- Dasit=riyodasit; 2- Riyolit-andezit daykan; 3- Dasitik tuf; 4- Andezit; 5- Tuf; 6- Aglomera; 7- Riyolit; 8- Ölürdere Formasyonu; AU, Açılı uyumsuzluk.

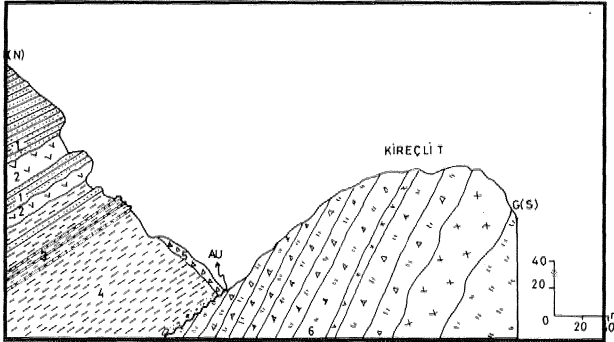
Figure 3: Sketch geologic cross-section illustrating the relation between Coşkunlar magmatites (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7) and Ölürdere Formation (8). 1- Dacite-ryhoadcite; 2- Rhyolite-andesite daycs; 3- Dacite tuff; 4- Andesite; 5- Tuff; 6- Agglomerate; 7, Rhyolite; 8. Ölürdere Formation; AU, Angular unconformity.

OLUR YÖRESİNİ STRATİGRAFİSİ

Tavan dokanağında İse, Üst Jura-Alt Kretase yaşlı Yeşilbağlar fonnyasyonu ile uyumlu olarak üzerlenir. İnceleme alanı doğusunda ise Pliyo-Kuvaterner yaşlı Erdavut bazaltian tarafından uyumsuzlukla örtülür (Şekil 11).

Birim altta, kumtaşı ve killi kireçtaşı ara katmanlı, gri-yeşil renkli, katmansız kıltaşlan ile başlar. Üste doğru, grimsi yeşil renkli diyabaz ve koyu yeşil renkli küresel ayrışmalı bazalt, bazaltik tüf türü volkanit ve piroklastikler ile killi-kumlu kireçtaşı-marn, çakıltaşı, kıltaşı ara katmanlı, gri renkli, çok ince-ince-orta-kalın katmanlı kumtaşlan ile temsil edilir (Şekil 2),

Kıltaşlan, gri-yeşil renkli, kaönansız, yer yer siltli ve üst seviyelerine doğru ise killi kireçtaşı (20-40 cm) ve kumtaşı ara katoianlan içerir. Olurdere formasyonunun en alt seviyesini oluşturan kıltaşlan, tabanmdede yeralan Coşkunlar mağmatitleri ile tavanındaki kumtaşlan arasında kolay aşınmalan nedeniyle morfolojik olarak aşınım girintilerini oluştururlar (Şekil 4). Kıltaşlan santimetre kalınlığında kömür seviyeleri (Oltutaşı) ile yer yer kömürleşmiş bitki kırıntıları içerirler, Olurdere formasyonunun tip kesit yerinde, kıltaşlanın ölçülen kalınlığı 123 m dir. Bu kalınlık formasyonunun yanal yayılımı içerisinde değişim gösterir.



Şekil 4: Olurdere Formasyonu tabanındaki kıltaşlanın üst ve alt seviyelerinde yeralan kaya birimleri arasındaki ilişkiyi gösterir ölçekli jeoloji enine kesiti 1. Kumtaşı; 2. Diyabaz; 3. Kıltaşlan içerisindeki ince killi kireçtaşı ara katmanları (20-40 cm.); 4. Katmansız kıltaşı; 5. Yamaç molozu; 6- Coşkunlar mağmatitlerine ait Piroklastikler, AU, Açılı uyumsuzluk.

Figure 4: Lateral geological cross-section displaying relation between lithological units in the upper and lower levels of the clayey sequence at the basement of the Olurdere Formation, 1. Sandstone; 2. Diabase; 3. Thin clayey limestone layers (20-40 cm.) in the claystone sequence; 4, Massive clay stone; 5, Slope debris; 6, Pyroclastics in the Coşkunlar magmatics AU, Angular unconformity,

Kumtaşlan, altere yüzeyleri sarımsı kahverengi, taze yüzeyleri gri, açık gri ve grinin çeşitli tonlarında renklidir* İnce-orta taneli, iyi boylanmış, bazı seviyelerde ise kötü boylanmışdır. Genelde ince-orta katmanlı (3-30 cm), yer yer kalın-çok kalın katmanlıdır (0,35-2,5 m). Kumtaşlan içerisinde ince kahverengi renkli kıltaşı-silttaşı (5-8 min), kumlu-siltli kireçtaşı ve mam ara katmanlan içerirler, Ayrıca diyabaz, bazalt ve bazaltik tüf gibi volkanitlerle ardışımıdır. Olurdere formasyonunun hakim kaya türü özelliğini taşıyan kumtaşlan içerisinde yoğun siltli-kumlu ve kireçtaşı ara katmanları gözlenir, Kumtaşlan yer yer silttaşlan, siltli-kumlu marn ve kireçtaşlan ile düşey ve yanal yönde tedrici geçiş gösterirler. Ayrıca seyrek de olsa kumtaşlan içerisinde tabandan koparılmış çeşitli boyutta marn» kumtaşı, silttaşı parçaları içeren, çakıllı-bloklulu ve çok kötü boylanmış, yeşil renkli» yer yer türbiditik özellik gösteren, çakıllı kumtaşı seviyeleri gözlenir. Bunların kalınlıkları 1,20-7,00 m. arasında değişir. Kumtaşlan kalınlıkları 0,65-1,50 m arasında değişen» yeşil-pem-pemsi renkli, kötü boylanmış, çoğunlukla volkanit, seyrek kireçtaşı bileşenli çakıltaşı seviyeleri içerirler.

Daha önce Yılmaz (1985) tarafından foraiasyonunun tip kesit yerinde ölçülen kalınlığının 325 m olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmada, Olurdere köyü batısında yer alan aynı tip kesit yerinde ölçülen formasyonun kalınlığı 588 m dir.

Birimin alt seviyelerinden alınan gerek yıkama örneklerinden, gerekse diğer örneklerden Liyas'a ait fosil türü belirlenememiştir. Ancak daha önce aynı yörede derlenen örneklerde saptanan; *Involutina* sp (gr. *liassica*) *Involutina* sp., *Reolisaccus* sp *Radiolaria* sp., *Calyphloeras* sp., *Tabulozoa*, *Pelecypoda*, *Crinoid* saplan, Mercanlar, Echinid plak ve dikenleri fosillerine dayanarak Liyas yaşı verilmiştir (Yılmaz, 1985). Formasyonun üst seviyelerine doğru alınan örneklerde M. Tunç (C.Ü.) tarafından saptanan; *Trocholina* cf* *conica* (Schlumberger) *Protopenoplis* cf. *striata* (WeynschenkX *Pseudocycmmna* sp* (gr. *lituus*), *Pseudocyclamma* sp., *Textularidae*, *Lituolidae*, *Valvulinidae*, *Valvulinidae*, Algler, *Mollusca* parçaları fosillerine dayanarak Üst Doger-Alt Malm (Kalloviyen-Kimmericiyen) yaşı verilmiştir, Bu fosil bulgularına göre Olurdere formasyonunun yaşı Liyaş-Alt Malm olmalıdır,

Olurdere fonnyonunu oluşturan kaya türü (kırıntılılar, volkanitler ve ince kömür oluşukları), mikrofosil içeriği ve gelişmiş tortul yapı özellikleri ile, birimin etkin volkanik faaliyeti olan sığ denizel ortamdan, derin şelf ortamına değin değişen bir ortamda çökeldiğini göstermektedir, Birim içerisinde ince kömür ve kömürleşmiş bitki kırıntılı seviyelerin bulunması, ortamın sığ deniz ve zaman zaman kısa süreli bataklık alanlarının geliştiğini gösterir. Ayrıca yer yer türbiditik seviyeler içermesi, blok faylanmalara bağlı olarak zaman

SİSTEM SYSTEM	SERİ SERIES	KAT (STAGE) FORMATION	KALINLIK THICKNESS	KAYA TÜRÜ LITHOLOGY	AÇIKLAMA EXPLANATION	FOSİL İÇERİĞİ FOSSIL CONTENT
KARMAŞOR FORMASYONU (KARMAŞOR FORMATION)						
KRETASE (CRETACEOUS) ALT KRETASE (LOWER CRETACEOUS) Berriyaslıyken (Berriasian) YEŞİLBAĞLAR	HOTRİVİYEN-KAMPAİYEN HOTRIVIAN-CAMPANIAN		73.60	CÖRTLÜ VE KÜMLÜ KİRECTASI Acık gri renkli, çok ince-ince-orta-kalın katmanlı ve kumtaşı kiltası ara katkılı.	SANDY AND CHERT LIMESTONE Ligth grey coloured, very thin-thin-middle-thick bedded and sandstone, claystone interbedded	
			224.70	CÖRTLÜ KİRECTASI Acık gri renkli, orta-kalın yer yer ince katmanlı ve yer yer çört ara katmanlı.	CHERT LIMESTONE Ligth grey coloured, middle-thick sometimes containing thin bedded and sometimes containing chert interbedded.	Calcisphaerulidae Incertae cedis Planomalina sp. Nannoconus sp. Bol sünger ve radiolaria spikülü
			68.50	KİRECTASI Acık gri-gri renkli, ince-orta-kalın katmanlı ve yer yer ince (0,3-0,8 cm) kiltası ara katkılı.	LIMESTONE Ligth grey-gre coloured, thin-middle-thick bedded and sometimes containing thin (0,3-0,8 cm) claystone interbedded.	Incertae cedis Nannoconus sp. Radiolaria sp. Ammonit
				KÜMLÜ KİRECTASI Acık gri renkli, Çok ince-ince-orta katmanlı ve yer yer kumtaşı ara (20-70 cm) katkılı		Calpionellopsis simplex (COLOM) Calpionellopsis oblonga (CADISCH) Calpionella alpina LORENZ Tintinnopsella carpathica (MURG. ve FILIP)
				SANDY LIMESTONE Ligth grey coloured, very thin-thin-middle bedded and sometimes containing sandstone (20-70 cm) interbedded.		Remaniella cadischiana (COLOM) Tintinnopsella Longa (COLOM)
JURA (JURASSIC) ÜST JÜRASSİK NİTONİYEN NITHONIAN			136.00	KİLLİ KİRECTASI-MARN-KİLTASI Gri-acık gri renkli, ince-orta katmanlı ve kumtaşı, çakiltası ara katkılı.	Crassicolaria intermedia (DURAND-DE(GA) Crassicolaria parvula (REMANE) Calpionella alpina LORENZ Tintinnopsella carpathica (MURG. ve FILIP)	100 m
			56.40			
OLURDERE FORMASYONU (OLURDERE FORMATION)						

Şekil 5: Yeşilbağlar formasyonu ölçülü stratigrafik dikme kesiti.

Figure 5: Measured stratigraphical column and Yeşilbağlar formation.

OLUR YÖRE3İNİM STRATİGRAFİSİ

zaman hareketli bir ortamın varlığına işaret eder,

Yeşilbağlar formasyonu (JKy)

İnceleme alanı güneyinde» altere yüzeyi bej, sanmsı bej olan ve çoğunlukla kireçtaşlarından oluşan bir istifle temsil edilir. Birim, ilk kez Yılmaz (1985) tarafınan Yeşilbağlar Kireçtaşları olarak adlandırılmıştır. Birim tabanda kumlası ara katkı kıltaşı» marn ve killi kireçtaşları ile başlar. Üste doğru seyrek de olsa çakıltaşı, kumtaşı, kıltaşı ara kalkılan içeren kumlu kireçtaşı -kireçtaşı-çörtlü kireçtaşından oluşan bir istifle temsil edilir (Şekil 5). Hakim kaya türünün özellikleri göz önüne alınarak Yeşilbağlar formasyonu olarak adlandırılmıştır.

Birim Olur güney-güneydoğusunda» Pinitap tepe-Ziyaret dağı yükseltisini oluşturarak doğu-batı doğrultusunda yüzeyler (Şekil 11). İnceleme alanı içerisinde Ölüdere formasyonunu uyumlu olarak üzerler. Tavanda ise, Hotriviyen-Kampaniyen yaşlı Karmasor formasyonu ile keskin bir dokunakla uyumlu olarak izlenir. Yüzlek alanı doğusunda ve Taros tepe batısında ise Pliyo-Kuvaterner yaşlı Erdavut bazaltları tarafından uyumsuzlukla örtülür (Şekil 11),

Birim altıda gri renkli, kumtaşı ara katkılı ve ince-orta katmanlı killi-kumlu kireçtaşı, marn» kıltaşı ile başlar. Üste doğru açık gri-krem renkli, ince-orta-kalın düzgün katmanlı kireçtaşları ile devam eder. Açık gri-krem renkli, orta-kalın katmanlı çörtlü kireçtaşı, çok ince-ince-orta-kalın düzgün katmanlı, kıltaşı ara seviyeli çörtlü ve kumlu kireçtaşları ile temsil edilen bir istifle son bulur (Şekil 5),

Foraıasyonun, Ölüdere köyünün 300 m, kuzey-batısında ve Olur yolu üzerinde başlayıp, Yeşilbağlar üzerinden geçerek Karmasor köyü 250 m, güneybatısında sonlanan tip kesit yerinde ölçülen kalınlığı 858 m, dir.

• Birimin belli seviyelerinde Ammonit'ler gözlenmiştir, Tip kesit yerinden alınan seri örneklerde, M. Tunç (C.Ü) tarafından belirlenen mikrofosillerin özellikle Calpionellere ait çeşitli biyozon formları oldukları tesbit edilmiştir.

* Crassicolaria intermedia biyozonuna ait; Crassicolaria intermedia (Durano-Delja), Crassicolaria pervula Remane, Calpionella alpina Lorenz, Tintinnopsella carpathica (Murgeanu ve Filipescu, türleri belirlenerek, bu mikro fosillere göre Üst Tito-Äyen, Üste doğru saptanan; Calpionella elliptica Cadisch, Calpionella alpina Lorenz Tintinnopsella carpathica Murgeanu ve Filipescu, Crassicolaria parvula Remane, Remaniella ferasinl (Catalano), Remaniella cadischiana (Colom), Calpionella elliptica biyozonuna ait formlara göre Alt Beriyasiyen, Calpionelopsis simplex (Colom), Salpionelopsis oblonga (Cadisch), Calpionella alpina Lorenz, Tintinnopsella carpathica (Mur-

geanu ve Filipescu), Remaniella cadischiana (Colom), Tintinnopsella longa (Colom) gibi Calpionelopsis simplex-oblonga biyozonuna ait formlara göre Üst Beriyasiyen yaşı verilmiştir. Birimin üst seviyelerine doğru özellikle çörtlü kireçtaşlarından alınan örneklerde yaş verebilecek fosil türleri belirlenemmiştir. Bu seviyelerde daha önce Yılmaz (1985) tarafından alınan örneklerde saptanan; Tintinnopsella longa (Colom) Calcisphaerulida Remaniella cadischiana (Colom), Cadosina vogler» Borza, Stomiosphaera wanneri Borza, Incertae cedis, Radiolaria sp., Nanconus sp., Planomalina sp, fosillerine göre Neokomiyen yaşı verilmiştir. Örneklerde tesbit edilen bu fosillerin yanı sıra, bol miktarda radiolaria ve sünger spikülleri gözlenmiştir. Bu fosillere dayanarak birime, Üst Jura (Titoniyen)-Alt Kretase (Neokomiyen) yaşı verilmiştir»

Yeşilbağlar formasyonunun alt seviyelerindeki kireçtaşlarının gerek içerdikleri mikro fauna, gerekse içerdikleri intaaklastlar ve ara katman halinde kınntılılar (kumtaşı-çakıltaşı) ortamın başlangıçta sığ, enerjinin yüksek çalkantılı olduğunu gösterir. Üste doğru mikritik özellikteki kireçtaşları ve çörtlü kireçtaşlarının mikro fa-siyel özelliklerine göre de sakin ve duraylı şelf ve şelf ilerisi bir ortamda durdukları gösterir.

Karmasor Formasyonu (Kk)

inceleme alanı güneyinde, altında yer alan Yeşilbağlar formasyonuna ait karbonatlar ile üstünde yer alan Boğazgören formasyonuna ait proklastitli ve kırıntılı kayaların oluşturduğu topografik çıkıntılar arasındaki düzgün morfolojik görünümü ile tanınır. Pelajik kireçtaşı ara katmanlı ve fliš karakterli bir istifle temsil edilir, Bu istif daha önce Yılmaz (1985) tarafından, Kannasor ve Karagüney olmak üzere iki ayrı formasyona ayrılmış ve bunların birbirlerini açısız uyumsuzlukla üstlediklerini belirtmiştir, Ancak arazi gözlemleri ve paleontolojik bulgular, böyle bir açısız uyumsuzluk ilişkisi olmadığı gibi, iki ayrı forasıyona ayrılabilecek litostratigrafik özellikler taşımadığı belirlenmiştir. Buna göre bu istif tek bir birim olarak Karmasor formasyonu olarak adlandırılmıştır.

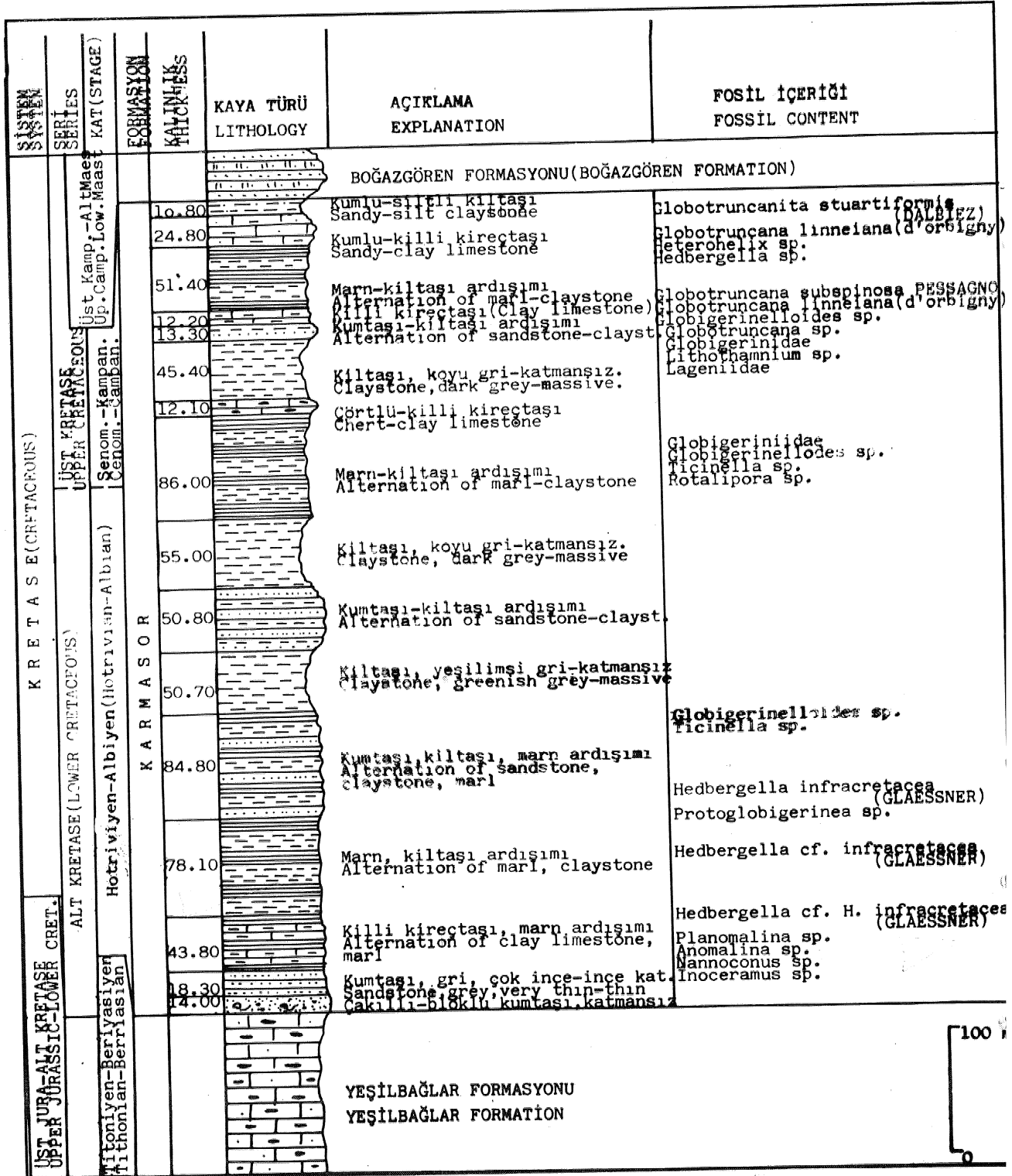
Birim Olur ilçesi kuzeydoğu ve doğusunda Karabayır tepe; Karmasor mah., Karagüney tepe, Aşağı Karacasu» Yukarı Karacasu köyünün bulunduğu bir alanda doğu-batı uzanunlu geniş bir koridor boyunca yüzeyler (Şekil 11).

Forasıyon, Yeşilbağlar formasyonu üzerine uyumlu olarak gelir ve üstte ise Üst Kampaniyen-Alt Maastriçk* tiyen yaşlı Boğazgören formasyonu ile geçişli bir dokunakla uyumlu olarak izlenir.

Birimin tabanında yer alan bloklu-çakıllı kumtaşları, masif, kahverengimsi gri renkli ve yanal olarak değişen bir litolojik özellik gösteren En kaim olduğu yer Karmasor mahallesinin 250 m. güneyindedir (1400 m.). Bu-

rada yuvarlak ve değişik boyutta (5 mm*-2,5 m.) andezit ve diğer volkanik çakıl-bloklar ile köşeli kireçtaşı parçaları içerir. Yer yer tane destekli çakıltaşlar ve bloktaşları ile yanal ve düşey yönde geçiş gösterirler. Bu kumtaşları tektonik rejime bağlı olarak ani çökme ve de-

rinleşme sonucu, kaynak alana yakın yerlerin (iri bloklar içermesi) deniz tabanında bulantı akıntılarında dönüşmemiş kayma ve denizaltı yelpaze çökelleridir (Kuenen, 1958), Bir başka görüşe göre de, bu tür tane yüklü akıntılar, yüksek hızla yamaç aşağı hareket ettikten



Şekil 6: Karmasor formasyonu ölçülü stratigrafik dikme kesiti.

Figure 6: Measured stratigraphical column and Karmasor formation.

OLUR YÖRESİ STRATİGRAFİSİ

sonra yamaç tabanında çökelen gerçek türbiditler ile kayma çökelleri arasında bir geçiş oluşturdukları belirlenmiştir (Dzulynski ve diğerleri, 1959). Formasyonun tip kesit yerinde görülen bu bloklu-çakıllı, katmansız kumtaşlan merceksel olup, yanal olarak incelerek, İnce-çok ince katmanlı kumtaşlarına geçiş gösterirler,

Kumtaşlan üzerine açık gri, grimsi yeşil renkli marn-killi kireçtaşı ve açık gri, ince-çok ince katmanlı marn, koyu gri, katmansız kiltası ardışımı bir istif gelir. Üste doğru kumtaşı-kiltası-marn ardışımı ile devam ederek, en üstte marn, kiltası, kireçtaşı ardışımı ile son bulur.

Karmasor formasyonunun Karmasor mahallesi doğusunda, Karagüney tepe ile Mestek tepe arasında kalan sırt boyunca ölçülen tip kesit yerindeki kalınlığı 651 m. dir (Şekil 6).

Formasyonun tip kesit yerinden alman seri Örneklerde, birimin alt seviyelerine yaş verebilecek fosiller belirlenememiştir. Ancak daha önce Yılmaz (1985) tarafından aynı yerden alınan örneklerde belirlenen; Hedbergella cf. H. eretacea, Hedbergella cf. EL iitfraceteca, Planotnalina sp., Anomalina sp. Protoglobigerina sp, fosillerine göre Hotriviyen-Baramiyen yaşı verilmiştir. Üst seviyelere doğru alman seri örnekler K. Erdoğan (MXA.) tarafından incelenerek; Ticinella sp. Globigerinelloides sp, fosillerine göre Apsiyen-Albiyen, Globigerinidae, Globigerinelloides sp.» Rotalipora sp., Ticinella sp., fosillerine göre Üst Albiyen-Senomaniyen, Globotruncana subspinosa Pesseigno, Globotruncana linneiana (dOrbigny), Globotruncanîta siuartiformis (Dalbiez), Globigerinelloides sp., Globotruncana sp., Ticinella sp., Heterohelix sp., Hedbergella sp. fosillerine göre Senoniyen (Kampaniyen) yaşı verilmiştir. Bu mikro fosil içeriğine göre Karmasor formasyonunun yaşı Hotriviyen-Kampaniyen olarak saptanmıştır.

Birimin gerek kaya türü, gerekse fosil içeriği göz önüne alınarak kıta şelfi ile kıta yamacı arasında değişen bir ortamda durulduğunu, pelajik fosil içeren karbonatların çökelişi sırasında ortamın biraz daha derinleştiği söylenebilir,

Boğazgören Formasyonu (Kb)

Formasyon inceleme alanı kuzeyinde, doğu-batı azanımh dik korâişler halinde oluştuğu topoğrafik görünümü ile belirgin olan, kirlili gri altere renkli tüfit, İmmtâşı ardışımı bir istifle temsil edilir. İlk kez Yılmaz (1985) tarafından Kilis Têpe formasyonu olarak adlandırılmıştır. Ancak bu çalışmada yüzlek alanı içerisinde ^eralan Boğazgören köyünden dolayı birimin adı Boğazgören formasyonu olarak değiştirilmiştir.

Birim, Olur ilçesi kuzey-kuzeydoğusunda, doğu-batı Joğrultusunda uzanan dar bir şerit halinde yüzeyler.

İnceleme alanı içerisinde batıdan doğuya doğru, Kocapınar tepe, Kilis tepe, Boğazgören köyü, Akbayır tepe, Büyükkilik tepe ve Küçükkillik tepe dolayında yüzeyler (Şekil 11).

Formasyon, Hotriviyen-Kampaniyen yaşlı Karmasor formasyonu üzerine geçişli bir dokunakla uyumlu olarak gelir, Üstde ise Alt Maastrichtiyen yaşlı Akbayır formasyonu tarafından uyumlu olarak üzerlenk*. Karakuz tepe güneydoğusunda ise Pliyo-Kuvarterner yaşlı Erdavut bazaltları tarafından kısa mesafeli bir dokunak ilişki ile uyumsuzlukla Örtülür (Şekil 11).

Formasyon, altda kirlili gri-yeşil renkli, ince-çok ince katmanlı, yer yer çok kaim katmanlı kumtaşı, tüfit ardışımı ile başlar, Orta seviyelerde açık gri renkli, çok ince katmanlı, karbonatlı kumtaşı-silttaşı-kiltası ardışımı ve en üstde ise gri-yeşil renkli, kalın-orta katmanlı yer yer dalgalı laminah kumtaşı-tüfit ardışımından oluşan istifle temsil edilir (Şekil 7). Birimin en üst seviyelerinde yer alan kumtaşlarının yer yer çapraz katmanlı oldukları gözlenmiştir.

İnceleme alanı dışında, batıya doğru aglomera ve volkanik breşlere yanal yönde geçiş göstermesi, formasyonun kaynak malzemesinin inceleme alanı batısında yer alan volkanik çıkış merkezinden gelmiş olabileceğini gösterir.

Birimin tip kesit yeri olan Boğazgören köyü doğusu» Sürmeli tepe güneyinde ölçülen kalınlığı 93 m. dir. Bu kalınlık doğuya doğru incelmekte, batıya doğru ise kalınlaşmaktadır» inceleme alanı doğusunda Hınzorük sırtındaki kalınlığı 35 m, olarak ölçülmüştür.

Birimde hakiEi kaya türü olan kumtaşı ve tüfitler fosilsiz olup, orta seviyelerde yer alan çok ince katmanlı karbonatlı silttaşlarında; Globotruncana bulloides Vogler, Globotruncanfta e* stuartiformis (Dalbiez), Globotruncana linneiana (d'orbigny), Globotruncana sp* Globigerinelloides sp., Heterohelix sp., Ticinella sp., Hedbergella sp. gibi fosiller saptanmıştır. Bu mikro fosillere göre formasyonuna senoniyen yaşı verilmiştir. Birim, Hotriviyen-Kampaniyen yaşlı Karmasor formasyonunu uyumlu olarak temsilmesi ve Alt Maastrichtiyen yaşlı Akbayır formasyonu ile uyumlu olarak üstlenmesi göz önüne alınarak yaşı, Üst Kampaniyen-Alt Maastrichtiyen olarak benimsenmiştir.

Boğazgören formasyonu kaya türü, fosil içeriği gibi Özellikleri, yakın dolayında özellikle proklastikli volkanik etkinliğin devam ettiği, kıta şelfi veya kıta yamacı üzerinde çökeldiğini göstermektedir.

Akbayır Formasyonu (Ka)

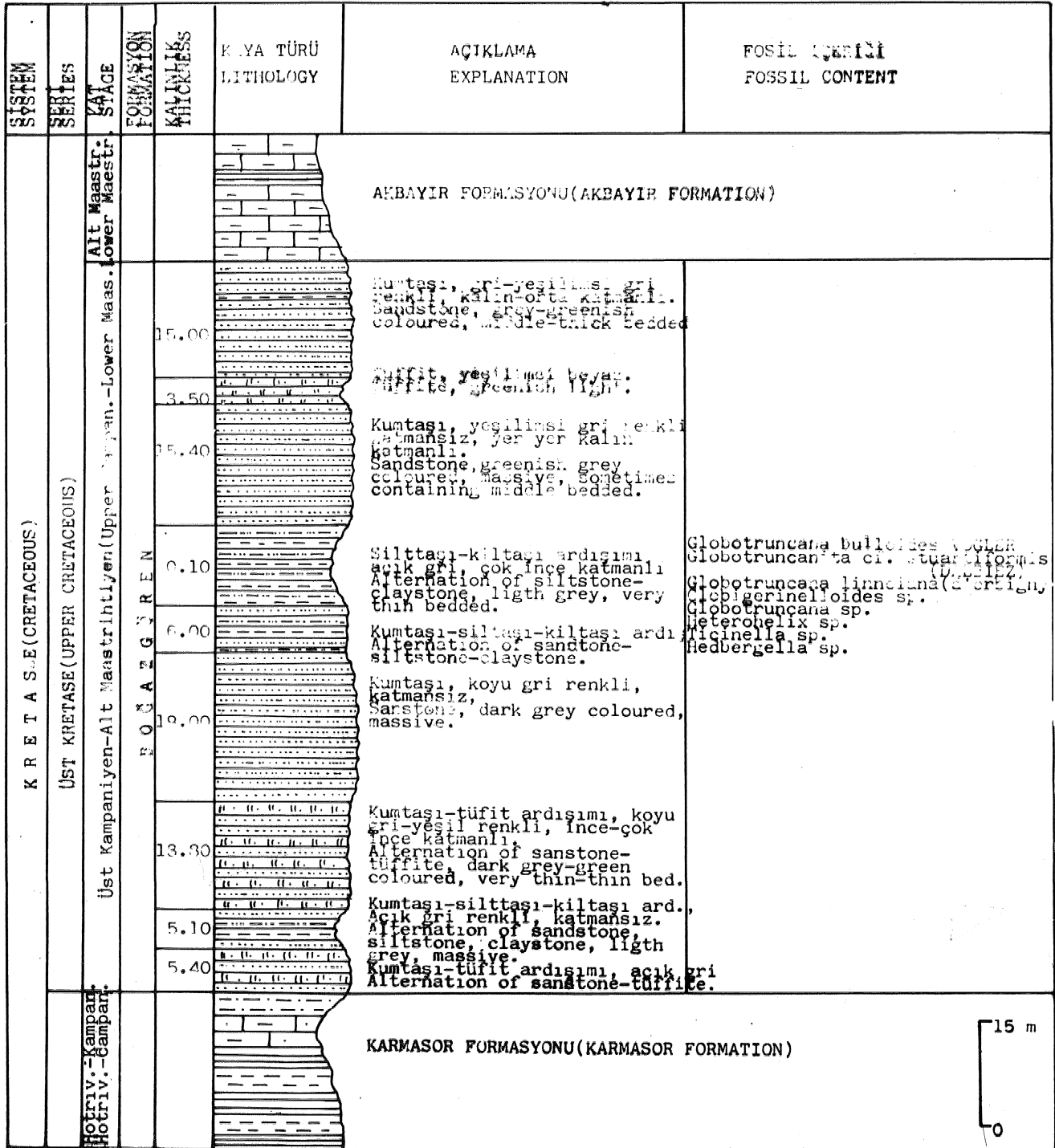
inceleme alanı kuzeyinde, Olur ilçesi kuzey-kuzeydoğusunda doğu-batı azanımh yüzlek alanı içerisinde kireçtaşı-killi kireçtaşı-marn-kiltasından oluşan bir istifle temsil edilir. İlk kez Yılmaz (1985)

tarafından Akbayır kireçtaşları olarak adlandırılmıştır. Ancak birim, sadece kireçtaşından oluşmaması nedeniyle Akbayır formasyonu olarak adlanması benimsenmiştir.

Formasyon, Olur ilçesi kuzey-kuzeydoğusunda doğu-batı uzanım yüzle kalını içerisinde batıdan doğuya doğru. Pullar tepe, Kaçaklar tepe, Boğazören köyü, Sürmeli tepe, Akbayır tepe, Büyükkilik tepe,

Küçükkilliktepe ve Yukarı Karacasu köyü dolayında yüzeyler (Şekil 11).

Formasyon inceleme alanı içerisinde tabanda Üst Kampaniyen-Alt Maastrichtiyen yaşlı Boğazören formasyonu uyumlu olarak üzerler. Tavanda İse Alt-Orta Eosen yaşlı Dağdibi formasyonu=Sağhcaak üyesi tarafından açıl uyumsuzlukla üzerler. Boğazören köyü do-



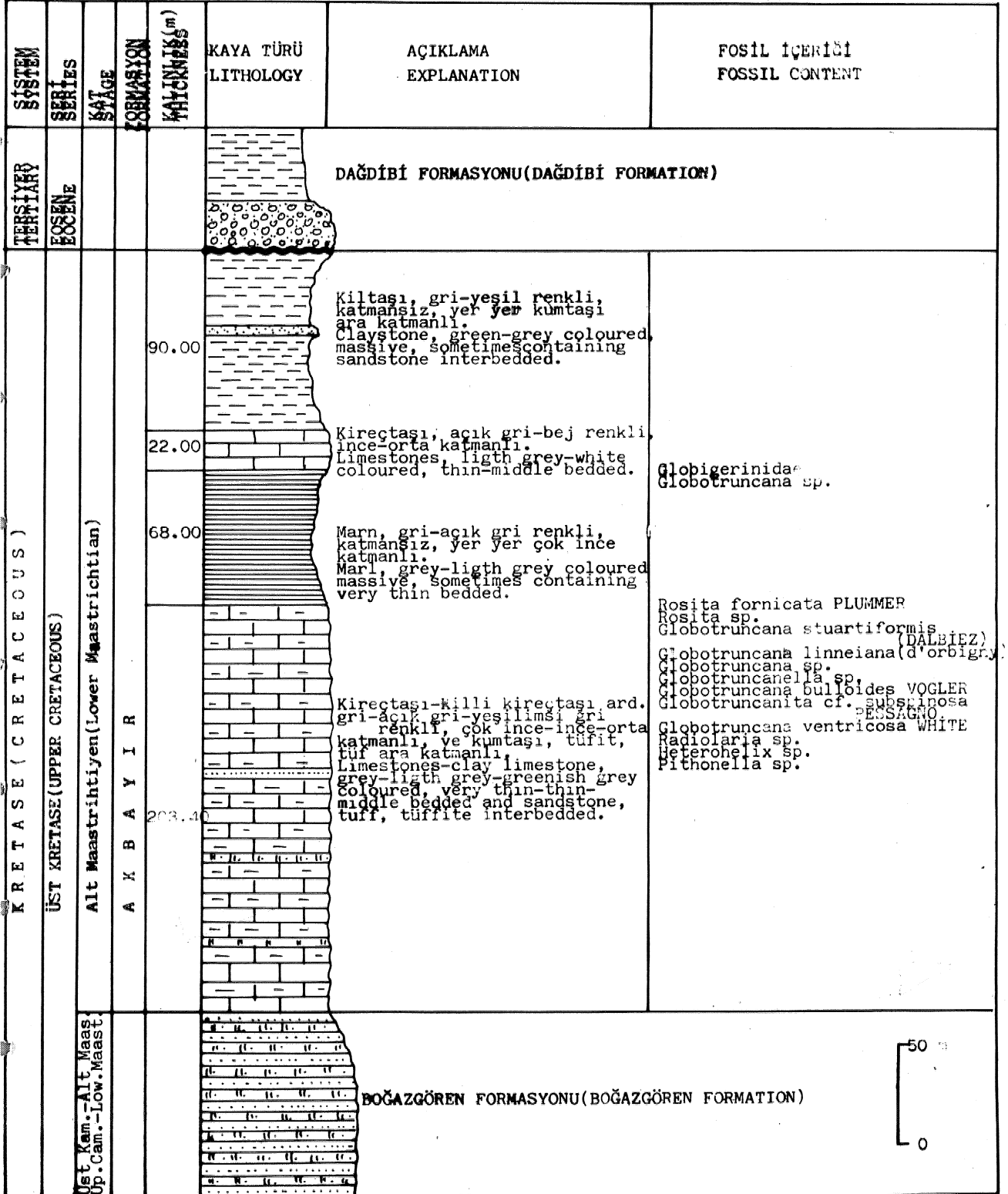
Şekil 7: Boğazören formasyonu ölçülü stratigrafik dikme kesiti.

Figure 7: Measured stratigraphical column and Boğazören formation.

OLUR YÖRESİNE SİTRATIGRAEİSİ

ğusunda Karakuz tepe güney-güneydoğusunda Pliyosen yaşlı iğdeli forantasyonu ile açısız uyumsuzlukla (Şekil 9) ve Yukarı Karacasu doğusunda ise Erdavut bazaltları tarafından uyumsuzlukla örtülmektedir (Şekil 11).

Birim, altda gri, yeşil, yeşilimsi gri, açık renkli, seyrek kumtaşı, tuf, silttası ara katkı, çok ince-ince-orta düzensiz ve dalgalı katmanlı kireçtaşı-killi kireçtaşları ile başlar. Üste doğru açık gri renkli, kat-



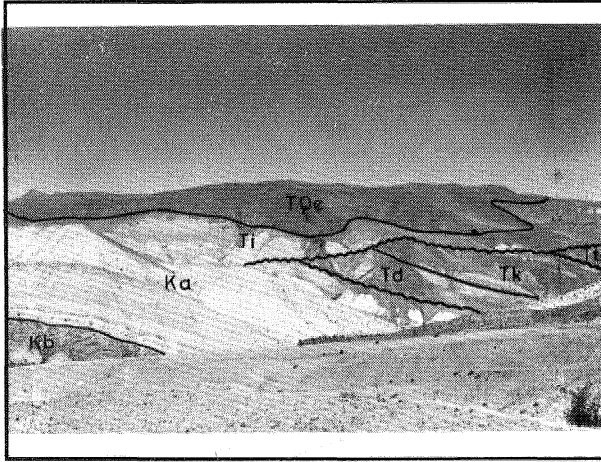
Şekil 8: Akbayır formasyonu ölçülü stratigrafik dikme kesiti.
Figure 8: Measured stratigraphical column and Akbayır formation.

mansız, yer yer ince katmanlı marn, bej-gri kenkli, ince-orta katmanlı kireçtaşı ve en üstde de gri-yeşil-kâhverengi renkli, masif ve kumtaşı ara katkılı kilttaşlarından oluşan bir istifte temsil edilir (Şekil 8). Alt seviyelerdeki yeşilimsi gri renkli kireçtaşları içerisinde ara katman halinde seyrek ve değişik kalınlıkta (0,70-3,20 m.) kumtaşı, sütteaşı ve tuf seviyeleri gözlenmiştir,

Akbayır formasyonunun tip kesit yeri olan Akbayır tepede ölçülen kalınlığı 384 m, dir (Şekil 2).

Formasyonun tip kesit yerinden alınan seri örnekler K, Erdoğan (MXA) tarafından incelenerek; Rosita fornkata Plummer» Rosita sp., Globotruncana stuartiformis (Daibiez), Globotruncana Iijinea» na (d'Örbigny), Globotruncana bulloides (Vogler), Globotruncana Eita cf, stibsplosa Pessagno, Globotruncana ventricose White, Globotruncana sp., Globotruncanella sp., Radiolarla sp., Heterohellx sp., Pithonella sp., mikro fosillere göre Alt Maastrichtiyen yaşı verilmiştir,

Formasyonu oluşturan kireçtaşlarının pelajik özellikte olması, yer yer radiolaria içermesi ve mikrofosil özellikleri de göz önüne alınarak sakin derin şelf ortamında çökelmiş olabileceği söylenebilir. Ayrıca seyrek de olsa gözlenen volkanik bileşeni kumtaşı ve tuf ara katmanları, proklastikli Boğazgören formasyonu çökelim dönemindeki aktif volkanik faaliyetin, Akbayır*



Şekil 9: Üst Kretase yaşlı Boğazgören (Kb) ve Akbayır (Ka) formasyonları, Eosen yaşlı Dağdibi (Td) ve Karataş (Tk) formasyonu ile Pliyosen yaşlı İğdeli formasyonu (Ti), Pliyo-Kuvaterner yaşlı Erdavut bazaltları (TQe) dokanak ilişkisinin görünümü (Akbayır tepesi kuzeyi),

Figure 9: Contact Relations among Upper Cretaceous Boğazgören (Kb) and Akbayır (Ka) formations, Eocene Dağdibi (Td) and Karataş (Tk) formations, Pliocene İğdeli (Ti) formations, Plio-Quaternary Erdavut basalts (TQe) (North of Akbayır Hill).

formasyonu çökelimi sırasında zaman zaman devam ettiğini gösterir,

inceleme alanı ve civarında yüzeyleyen Tersiyer yaşlı kaya birimlerinin en iyi tip kesitleri, inceleme alanı yakın güneyinde yer alan Oltu-Narman Tersiyer havzası içerisinde yer alır. Bu havzanın kuzeydoğusu daha önce Bozkuş (1990) tarafından incelenerek, Hto-stratigrafik birim adlamaları yapılmıştır, inceleme alanında yüzeyleyen Tersiyer yaşlı kaya stratigrafik birimleri» bu havzadaki birimlerle korele edilerek aynı adlar kullanılmıştır.

Dağdibi formasyonu (Td)

Bozkuş (1990) tarafından adlandırılan birimin tip yeri inceleme alanı dışında yer alan Dağdibi köyüdür, inceleme alanı kuzeydoğusunda çakıltaşı, Nummulitesli kumtaşı, silttaşı ve kilttaşından oluşan bir istifte temsil edilir.

Birim, inceleme alanı içerisinde Pullar tepe, Kaçaklar tepe, Akbaba tepe ve Hınzorük sırtı boyunca yüzeyler (Şekilli).

Formasyon Alt Maastrichtiyen yaşlı Akbayır formasyonu üzerine açılı uyumsuzlukla gelir ve Üst Eosen yaşlı Karataş formasyonu tarafından uyumlu olarak üzerlenir (Şekil 10).

Formasyonun inceleme alanı dışında» tip yeri olan Dağdibi köyü civarında tabanda, gri-yeşil renkli, katmansız, yer yer kalın-çokkalın katmanlı, yuvarlak ve çok tür bileşenli, mereksel kumtaşı ara katmanlı, kötü boylanmak polijenik çakıltaşları ile başlar. Üste doğru gri, açık gri ve grimsi mavi renkli, katmanlı, bol fosilli ince taneli kumtaşı ve silttaşı devam eder. Tip kesit yerinde, formasyonunun en alt düzeyini oluşturan taban çakıltaşlarını Sağlıcak üyesi, onun üzerinde yer alan ve genelde ince taneli kumtaşlarından oluşan üst kesimi ise Devehane üyesi olarak adlanmıştır. İnceleme alanı içerisinde de benzer litofasiyes özellikleri gösteren birim, tabanda, açık gri-beyaz renkli, az yuvarlak, yuvarlak, kötü boylanmak, çakıl boyutundan blok boyutuna kadar değişen tamamen kireçtaşı bileşenli, katmansız, monojenik çakıltaşları ile başlar. Üste doğru açık gri renkli kumtaşı, gri-kahverengi renkli, bol fosilli kilttaşları ile devam eder (Şekil 2), Sağlıcak üyesinin inceleme alanı içerisinde, Yukarı Karacasu köyünün 500 m, kuzeydoğusunda ölçülen kalınlığı 15, m. dir. Bu kalınlık batıya doğru incelenir. Akbayır tepesi kuzeyinde ölçülen kalınlık ise 5,5 m, dir, Devehane üyesini Akbayır tepesi köyünde ölçülen kalınlığı 66 m. dir.

Fosilli kum taşları içerisinde S, Örcen (M.T.A) tara-fından belirlenen Mummulites aquitanicus Benoist, Nummulites cf. uranensis de la Harpe (A ve B formları), Nummulites sp., Discocyclina sp., Operculina sp. fosillerine göre Dağdibi formasyonuna Alt-Orta Eosen (Kuviziyen-Alt Lütisiyen) yaşı verilmiştir.

OLUR YÖRESİNİN STRATİGRAFİSİ

Birimin gerek kaya türü, gerekse fosil içeriği, onun yüksek enerjili sığ denizel bir ortamda oluştuğunu gösterir,

Karataş formasyonu (Tk)

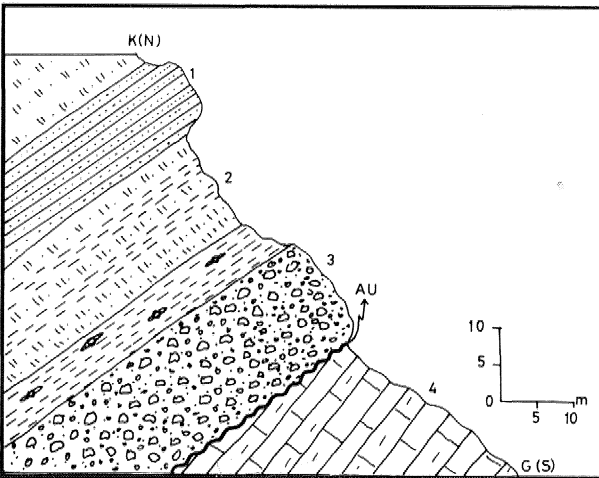
Bozkuş (1990) tarafından adlandırılan birimin tip yeri inceleme alanı dışında Karataş köyüdür. Tip yerinde, kirlili gri renkli ve merdiven basamaklı aşanım yüzeyli, kumtaşı, lav ve tuf ardışımın volkano-tortul bir istifte temsil edilir» inceleme alanı içerisinde ise kahverengi-yeşil-sanmsı rengi ile alacalı bir dış görünüş arzeder ve proklastik kayaların hakim olduğu volkano-tortul bir istifte temsil edilir.

inceleme alanı kuzeydoğusunda, Yukarı Karacasu ve Aşağı Karacasu köyleri kuzeyinde, doğu-batı uzanımlı olarak Kavaklı sırtı» Taşbaşı sırtı ve Hınzörük sırtı boyunca yüzeyler (şekil 11).

Birim tabanda, Dağdibi formasyonunu uyumlu olarak üzerler. Tavanda ise Tavşantepe bazaltları ile uyumsuzlukla üzerler.

Birim inceleme alanı içerisinde kumtaşı, tuf, tüfit, kiltası, karbonatlı kiltası ardışımından oluşan bir istifte temsil edilir Bu istif içerisinde seyrek de olsa lav ara katkıları gözlenir.

Birimin Tavşantepe güneyinde, Kavaklı sırtı boyunca ölçülen kalınlığı 395 m. dir.



Şekil 10: Dağdibi formasyonu (Sağlıkak-3 ve Devehane-2) ile Karataş (1) ve Akbayır (4) formasyonları arasındaki ilişkiyi gösterir ölçekli jeoloji enine kesiti. AU. Açılı uyumsuzluk. (Yukarı Karacasu köyü 800 m, kuzeydoğusu).

Figurt lös Lateral geological cross-section showing the relation between of Dağdibi formation (Sağlıkak-3 and Devehane-2 members) and Karataş (1) and Akbayır (4) formations, AU. Angular unconformity (800 m. north-east of Yukarı Karacasu village).

Birimden alınan örneklerde fosil bulgusuna rastlanmamıştır. Küviziyen-Alt Lütisiyen yaşlı Dağdibi formasyonu üzerine uyumlu olarak gelmesi, Üst Oligosen yaşlı Tavşan tepe bazaltları tarafından uyumsuzlukla üzerlenmesi göz önüne alınarak olası yaşının Üst Eosen olabileceği kabul edilmiştir.

Birimin kaya türü ve sedimanter yapı özellikleri göz önüne alınarak yoğun volkanik etkinliğin etken olduğu sığ denizel bir ortamda oluştuğunu gösterir,

Deliktes formasyonu (Td)

Bozkuş (1990) tarafından adlandırılan birimin tip yeri inceleme alanı dışında Deliktaş köyüdür Tip yerinde, genelde kırmızı, mor ve kahverengi renk hakimiyeti yanı sıra gri-bej renkli seyrek bantları ile alacalı bir görünümü olan birim, lav ara katkılı ve çeşitli boyutlu karasal kırıntılı çökellerin oluşturduğu istiflerle temsil edilir, İnceleme alanı içerisinde ise volkanit ara katkıları içermeyen karasal kırıntılılardan oluşan bir istifte temsil edilir.

Birim Ilıkkaynak köyü, Pullar tepe, Bükneşer tepe ve Kaçaklar tepe arasında yüzeyler (Şekil 11).

Formasyon tabanda Bükneşer tepe civarında Ait-Orta Eosen yaşlı Dağdibi formasyonunu açılı uyumsuzlukla üzerler. Aynı yerde Ilıkkaynak köyü doğusunda ise Tavşantepe bazaltları ile uyumlu, Erdavut bazaltları tarafından ise uyumsuzlukla üzerler.

Birim kırmızı, mor, kahverengi renkli, mercekse çakıl taşı, çakıllı kumtaşı ara katkılı, kalmansız, yer yer çok kalın katmanlı kumtaşı, çamurtaşı, silttaşı ve kiltası ardışımından oluşan bir istif ile temsil edilir (Şekil 2). Karasal bir fasiyeste gelişmiş olan birim içerisindeki kaya türleri yan ve düşey yönde birbirleri ile geçişlidir. Tip yerinde ölçülen kalınlığı 531 m. dir (Şekil 2),

Birim içerisinde herhangi bir fosil bulgusuna rastlanmamıştır. Ancak tip kesit yerinin içerisinde yer aldığı Oltu-Nannan Tersiyer havzasının batıya devamı içerisinde düzenli olarak yüzlek veren birimin, Narman-Toprakkale köyü dolayında içerdiği kömür damarlarından alınan örneklerde (Engin ve Engin, 1964) belirlenen spor ve polen içeriklerine göre Oligosen yaşlı verilmiştir. Buna göre birimin yaşı Oligosen olarak kabul edilmiştir.

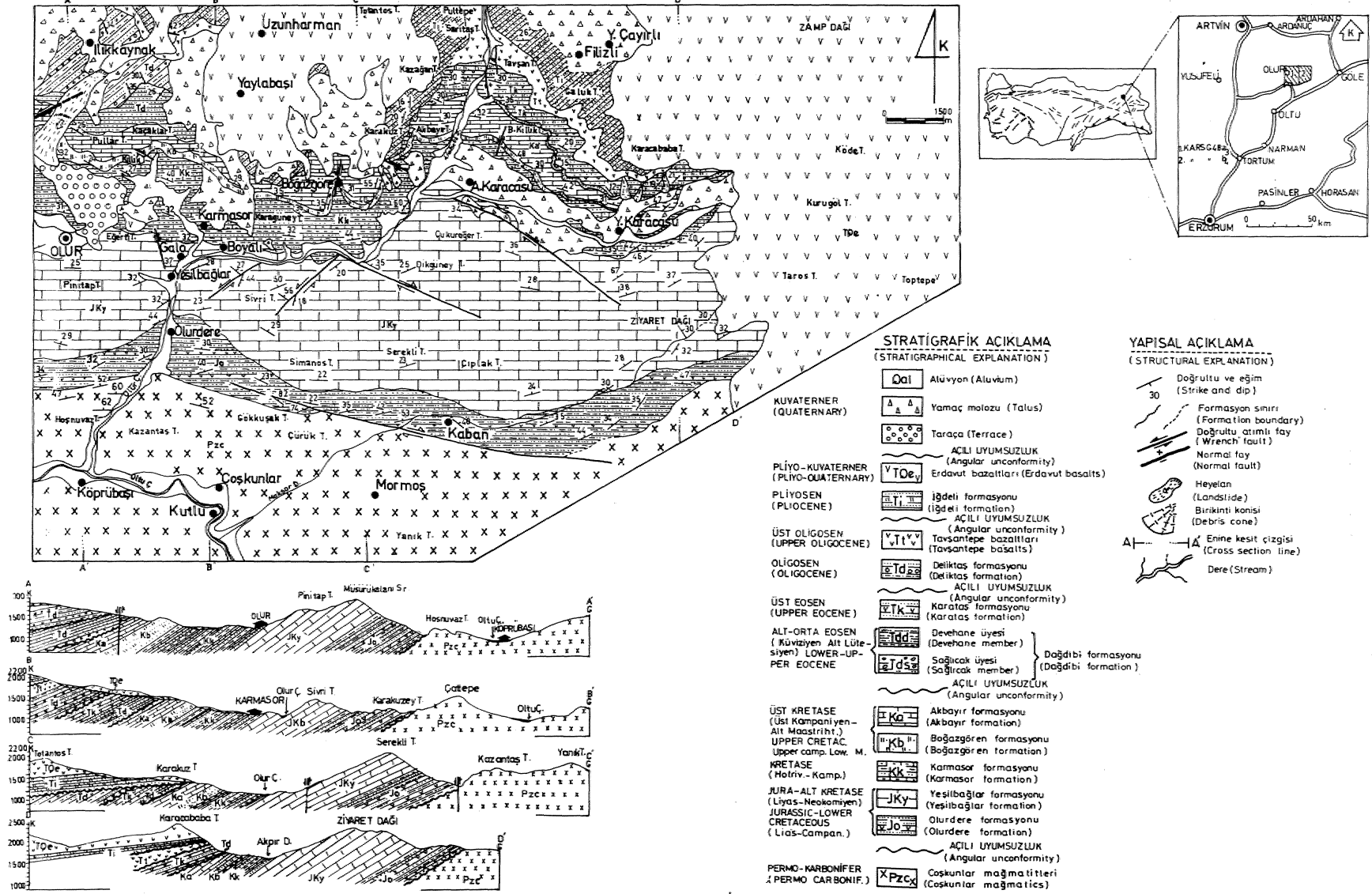
Birimin kaya türü ve sedimantolojik özellikleri (aşındırma tabanlı kanal dolguları, som katmanlı, kötü boyanmalı çakıllı kumtaşları ve mercekse kömür ara katkıları) onun, karasal (sığ göl, bataklık, akarsu ve alüvyon yelpazesi) bir ortamda oluştuğunu gösterir,

Tavşantepe bazaltları (Tt)

İnceleme alanı kuzeyinde yeşil, siyahımsı yeşil renkli, prizmatik sütünsal eklemli, küresel aynışmalı bazaltlar ile temsil edilir. Birimi en iyi yüzlek yeri Tavşan tepedir,

Şekil 11: İnceleme alanının jeolojî haritası.

Figure 11: Geological map of the study area.



OLUR YÖRESENİN STRATİGRAFİSİ

İnceleme alanı kuzeyinde Galuk tepe» Tavşan tepe, Uzunhannan köyü civarında doğudan batıya doğru inee- lerek, dar bir şerit şeklinde yüzlek verirler (Şekil 11).

Alt dokanağında, Üst Eosen yaşlı Karataş formasyo- nunu uyumsuzlukla üzerler. Tavanda ise Pliyosen yaşlı İğdeli formasyonu ile uyumsuzlukla üzerlenir, İlıkaynak köyü güneydoğusunda ise altda Oligosen yaşlı Deliktaş formasyonunu uyumlu olarak üzerlerken, tavanda ise yine İğdeli formasyonu ile uyumsuzlukla üzerlenir.

Birimi oluşturan bazaltlar altere yüzeyleri kirli kahverengi, taze yüzeyleri İse camsı yeşil, siyahımsı yeşil renklidir. Alt seviyelerinde küresel ayrışmak, üst seviyesine doğru prizmatik sütünsal eklemeler içerirler Alman örneklerin petrografik incelenmesinde» ofitik tekstür gösteren, içerisinde fazla miktarda labrador karakterli plajiyoklas lataları, az miktarda proksen(ojit) ile eser miktarda olivin içeren bazalt oldukları belirlenmiştir

Birimin tavşan tepede, kesit yöntemi ile belirlenen kalınlığı 250 m. dır.

Birim, inceleme alanı güneyindeki Deliktaş forma- syonu üst seviyelerinde yer alan bazaltlar ile korele edilmiştir Narman-Öltü Tersiyer havzası içerisinde düzenli bir seviye halinde yüzeylenen bu bazaitik volkanitlerin Narman yöresinde İzotopik K/Ar yöntemi ile belirlenen yaşı 25 ± 3 milyon yıldır (Bayraktutan ile sözlü görüşme). Buna göre Tavşantepe bazaltianmn olası yaşı üst Oligosen olarak kabul edilmiştir.

İğdeli formasyonu (T1)

Bozkuş (1990) tarafından adlandırılmış olan birimin tip yeri inceleme alanı dışında olan İğdeli köyüdür Birim tip yerinde, kömür ara katkılı, ince piroklastik ve kırıntılı tortul kayaların adnşunmdan oluşan bir istifle temsil edilir.

İnceleme alanı kuzeydoğusunda Karakuz tepe, Santaş tepe ve Galuk tepe dolayında yüzeyler (Şekil 11).

Formasyon Galuk tepe civarında Tavşan tepe bazalt- larını uyumsuz olarak üzerlerken, Erdavut bazaltları ile uyumlu olarak üzerlenir, Akbayır tepe kuzeyinde ise Akbayır, Dağdibi, Karataş formasyonları ile Tavşantepe bazaltlarını açılı uyumsuzlukla üzerler (Şekil 9),

Birim inceleme alanı içerisinde, gri-yeşil renkli ve katmansız kilaşları ile temsil edilir Bu kilaşları içerisinde yer yer laminalı marn ile tek bir seviyeli (L40 m.) halinde jips gözlenir,

Birimin inceleme alanı içerisindeki kalınlığı 234 m. dir,

İnceleme alanında, birim içerisinde herhangi bir fosil bulgusuna rastlanmamıştır. Daha önce Bozkuş (1990) tarafından belirlenen yaşı göz önüne alınarak olası yaşı Pliyosen olarak kabul edilmiştir.

Kaya türü ve sedimantolojik özellikleri, İğdeli for-

masyonunun gösel bir ortamda oluştuğunu gösterir,

Erdavut Bazaltları (TQe)

Kuzeydoğu Anadolu bölgesinde oldukça yaygın, koyu renkli, yer yer ince tuf ara katkılı, akıntı katmanlı, bolca soğuma boşluklu bazaitik volkanitlerin inceleme alanı içerisindeki devamını oluştururlar» İnceleme alanı doğusunda oldukça geniş bir alanda yüzlek vererek, kendisinden yaşlı tüm birimleri uyumsuz olarak örter (Şekilli),

Bozkuş (1990) tarafından adlandırılan birimin inceleme alanı dışında kalan ve büyük olasılıkla çıkış merkezlerinden biri olan Erdavut dağında kalınca yüzeylemesi nedeniyle Erdavut bazaltları olarak adlandırılmıştır.

inceleme alanı doğusunda Zamp dağı, Karacaba tepe, Taros tepe ve Toptepe dolayında yüzeyle (Şekil 11), Karacaba tepe ve kuzeyinde, iğdeli formasyonunu uyumlu olarak üzerler, Karacaba tepeden itibaren güneydoğuya doğru ise, Oligosen ve daha yaşlı birimleri uyumsuz olarak örter. Tavanda ise eskiakarsu taraçalı, yamaç molozu ve alüvyonlarla uyumsuz olarak örtülür.

Siyah, yeşilimsi siyah, siyahımsı gri renkli, yer yer ince tuf ara katkılı, akıntı katmanlı, bolca gaz boşlukları içeren, yer yer breşik yapılı, yer yer sütünsal eklemeli ve değişik fazlarda üst üste akmış bazaitik lavlardan oluşur, Mikroskopik incelemelerinde, ofitik tekstür gösteren, içerisinde labrador karakterli plajiyoklas lataları, piroksen[^] it) ve az miktarda olivin içeren, mafik minerallerde opaklaşma gösteren olivinli bazalt oldukları belirlenmiştir. Birimin kesit yöntemi ile Erdavut dağında belirlenen kalınlığı 650 m, dir.

Kuzeydoğu Anadolu Bölgesinde oldukça yaygın olan plato bazaltlarının inceleme alanı içerisindeki devamını oluşturan bu volkanitler Pliyosen yaşlı iğdeli fonnasyonunu uyumlu olarak üzerler. Ayrıca daha önce yapılan çalışmalarda bu volkanitlerin yaşı Pliyo-Kuvaterner olarak belirlenmiştir (Erentöz, 1954). Buna göre Erdavut bazaltları olası yaşı, Pliyo-Kuvaterner olarak belirlenmiştir.

Eski Akarsu Taraçalı

Birim, genelde akarsu ortamı ürünü çakıltaşları yanı sıra daha ince boyutlu kırıntılı tortul kayalar ile temsil edilir, inceleme alanı içerisinde Olur kuzeyi ile bazı te* peler üzerinde lokal olarak askıda kalmış kalıntılar halinde yüzeyler (Şekil 11),

Yüzlek alanları içerisinde yatay konumlu olan birim, kendisinden yaşlı kaya birimlerini açılı uyumsuzlukla örter.

Birim iyi seçilmemiş, gevşek tutturulmuş bloktaşı ve çakıltaşlardan oluşur. Bileşenleri orta, iyi yuvarlaklaşmış olup, boyutları birkaç santimetreden 1,10 m. ye

değın değişir. Başlıca bazalt» andezit» dasit, kireçtaşı, kumtaşı ve diğer volkanitler olmak üzere değişik kaya türlerinden türemiş çakıl, blok ve bunların arasını dolduran gevşek kumtaşı, silttaşı ile tutturulmuşlardır. Yer yer ritmik dereceli katmanlanma yanı sıra yer yerde tek-nemsi çapraz katmanlanma gösterirler. Birim ölçülebilir kalınlığı bir kaç m. ile 80 m, arasında değişmektedir,

Birim içerisinde herhangi bir fosil bulgusuna rastlanmamıştır, Kesin yaşı bilinmemekle beraber olası yaşı Pleyistosen(?) olarak kabul edilmiştir.

Birim kaya türü özelliğine göre, yüksek alanlardan sellenmelerle aşağı inen malzemenin, yüksek enerjili akarsular tarafından taşınması sırasında akak düzlüklerinde birikmeleleri ile oluşmuş olmalıdır,

Yamaç Molozu

inceleme alanında yaygın olarak yüzeyleyen, özellikle yüksek tepelerin eteklerinde geniş alanlar kaplayan, kaynak malzemesi en yakın kaya türünden türemiş ve tutturulmamış köşeli çakıl, bloklar ile temsil edilir. İnceleme alanı kuzeydoğusunda Yukarı Çayırılı ve Filizli köyleri ile diğer yüksek tepelerin eteklerinde yüzeyler

Birim kaynak alandaki kaya türüne bağlı olarak oluşmuş, oldukça köşeli, çoğunlukla bazalt ve azda olsa diğer volkanitlerin ayrılma ürünlerinden oluşur Bu malzemenin çekim kaymaları ve sellenmelerle kısa mesafelerde taşınarak yamaç eteklerinde biriktireleleri oluşur.

Alüvyon (Qal)

İnceleme alanının morfolojik özelliği nedeniyle oldukça sınır alanlarda gelişmiştir. İnceleme alanı doğusunda Erdavut bazaltları üzerinde yeni gelişmekte olan alüvyon oluşuklarının yanı sıra Olur çayının belli kemlerinde gelişmiş blok, çakıl, kum, silt, kil gibi tutturulmamış kırıntılılardan meydana gelir. Birim kalınlığı bir kaç m. ile 30 m. arasında değişmektedir.

SONUÇLAR

Bu çalışma ile Olur ve civarının stratigrafisi bileşik ölçülü stratigrafi kesitiyle açıklanmış ve ayrıca yeni adlanan birimlerin ölçülü stratigrafik ditome kesitleri verilerek, aşağıdaki sonuçlara varılmıştır,

1) İnceleme alan içerisinde yüzeyleyen kaya stratigrafik birimleri 12 forantasyon ve iki üyeye ayrılarak haritalanmıştır,

2) İnceleme alanının temelini Permo-Karbonifer yaşlı asit mağmatitler oluşurmaktadır Daha önce bu birim yayılım alanı 1/500000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritasında "Per¹" simgesi ile gösterilen Paleozoyik meta-

morfitleri olduğu belirtilmiştir. Ayrıca Yılmaz (1985) bu mağmatitler içerisinde faylanmalarla yüzeye çıkmış metamorfitten bahsederek bunları Coşkunlar formasyonu olarak adlandırmıştır« Ancak bu çalışmada herhangi bir metamorfik kaya türüne rastlanmamış, tamamıyla asit mağmatitlerden oluştuğu belirlenerek bunlar da Coşkunlar mağmatitleri olarak adlanmıştır. Bu birim, Pontidler'de yüzeyleyen Jura öncesi yaşlı mağmatitler ile korele edilerek olası yaşı Permo-Karbonifer olarak kabul edilmiştir.

3) Daha önce Yılmaz (1985), Hotriviyen'den başlayan ve Alt Maastrihtiyen sonuna kadar devam eden Kretase istifini Kannasor ve Karagüney olmak üzere iki ayrı formasyon olarak adlandırmıştır, Senomaniyen katı boyunca çökme olmadığını, Karagüney formasyonunun Kannasor üzerine açılı uyumsuzlukla geldiğini belirtmiştir. Gerek arazi gözlemleri, gerek paleontolojik verilerin böyle bir açılı uyumsuzluğun olmadığını zaten Hto-stratigrafik özellikleri itibariyle iki ayrı formasyona ayrılabilir özellikler göstermemesi nedeniyle tek bir birim olarak Kannasor formasyonu olarak adlandırılmıştır,

4) Liyas'dan Üst Kretase sonuna kadar kesintisiz gelişen bir denizel istifin varlığı belirlenmiştir.

5) Liyas'dan-Geç Kretase sonuna kadar kesintisiz olarak gelişmiş olan istifin, Pontidler'in diğer kesimlerindeki Neotetis kuzey kolunun riftleşme ile açılmaya başlamasıyla oluşan istiflerle benzer özellikler taşıdığı belirlenmiştir. Bazı araştırmacıların Pontidler'de Alt Kretase-Üst Kretase ilişkinin uyumsuz olarak kabul edilmeşine karşın (özsayar ve diğerleri, 1981), İnceleme alanı içerisinde bu ilişkinin uyumlu olduğu saptanmıştır,

6, Eosen transgressif nitelikli sığ denizel istiflerden oluşmaktadır.

7) Daha Önce Yılmaz (1985), Eosen ve daha yaşlı birimlerin, Neojen yaşlı karasal kırıntılar ile volkanitlerle uyumsuzlukla toerlendiklerini belirtmiştir. Bu incelemede yörede Oligosen yaşlı karasal kırıntılılar ile bazaltların varlığı saptanarak, Deiktaş formasyonu ve Tavşantepe bazaltları olarak adlandırılmıştır. Ayrıca gölsel Pliyosen İğdeli formasyonu olarak adlanmış ve en üstde Pliyo-Kuvaterner yaşlı volkanitlerin varlığı saptanmıştır.

KATKI BELİRLEME

Arazi çalışması sırasında yakın ilgi ve desteklerini gördüğüm D.L.I. Oltu Bölge Müdürü Yaşar Kar ve Baş Mühendis Mehmet Torun'a, Bu çalışmanın yürütülmesi sırasında çok değerli görüşlerinden yararlandığım Sayın Hocam Prof Dr, Ali Öztürk'e, paleontolojik belirlemeleri yapan Yrd. Doç. Dr. Mahmut Tunç'a, Kemal Erdoğan'a ve Dr, Sefer Örcen'e teşekkür ederim.

OLUR YÖRESİNİN STRATİGRAFİSİ

DEĞİNİLEN BELGELER

- Altınlı, LE., 1969, Oltu-Ölür-Narman dolaylarının jeolojik incelenmesi: T.P.A.O Rapor No: 449, Ankara, .
- Baykal F., 1950, Ölü-Göle-Ardahan-Çıldır bölgesinin jeolojik ana çizgileri: M.T.A. Rap, No: 1928, Ankara,
- Baydar ve Diğ, 1969, Yusufeli-Öğdem-Madenköy-Tortum gölü ve Ersis arasında kalan bölgenin jeolojisi: M.T.A, Rap. No: 5202, Ankara.
- Bozkuş, C, 1990. Oltu-Narman Tersiyer havzasının kuzeydoğusunun (Kömürlü) stratigrafisi: TJK, B, Cilt: 33, sayı: 2, Ankara.
- Çoğulu, E., 1975, Gümüşhane ve Rize bölgelerindeki petrolojik ve jeokronometrik araştırmalar: İTÜ Kütüphanesi No: 1034, 112 s., İstanbul
- Erentöz, C, 1954, Aras havzasının jeolojisi: TJK. Bült, 5, 1-54, Ankara.
- Engin, O, ve Engin, T., 1964, Erzurum-Oltu çevresindeki Oligosen çökellerinin jeolojisi hakkında rapor: MTA Rap, No: 123, Van.
- Gattinger, TG., 1956. Trabzon, Rize, Gümüşhane, Erzurum, Artvin ve Kars jeolojik löve, İkmal ve revizyon çalışmaları: M.T.A. Rap, No: 2380, Ankara,
- Ketin, L, 1983, Türkiye jeolojisine genel bir bakış: İ.T.Ü. kütüphanesi, Sayı: 1259, 595 s., İstanbul,
- Lahn, E., 1939. Karasu-Çoruh arasındaki mınıtkada yapılan jeolojik araştırma: M.T.A. Rap. No: 838, Ankara,
- Lange, S., 1967. Erzurum-Oltu-Balkaya linyit havzasına ait jeolojik rapor: M,T,A, Rap, No: 122, Ankara.
- Özsayar, T., Pelin, S., Gedikoğlu, A., 1981, Doğu Pontidlerde Kretase: K.T.Ü, Derg, Cilt: 1, Sayı: 2, 65-114 s., Trabzon,
- Şengör, A,M,C. ve Yılmaz, Y., 1983. Türkiye'de Tetisli evrimi: Levha tektoniği açısından bir yaklaşım: TJK Yer bilimleri özel dizisi, 75 s., Ankara,
- Tokel, S., 1977, Doğu Karadeniz Bölgesinde Eosen yaşlı kalkalkalen andezitler ve jeotektonizma: TJK. K Bült, 20-1, 49-54 s., Ankara,
- Yılmaz, H., 1985. Olur (Erzurum) yöresinin jeolojisi: K.T.Ü. Der, 4, 23-43 s., Trabzon.
- Yılmaz, Y., 1981. Türkiye'nin jeolojik tarihinde magmatik etkinlik ve tektonik evrimle ilişkisi: TJK Ketin sempozyumu, 63-81 s., Ankara,
- Yüksel, V, 1972, Kars havzasının genel jeolojisi ve petrol imkanları: M,T,A, Rap. No: 5517, Ankara.

