

GÖKÇEADA VE BOZCAADA'NIN TERSİYER JEOLJİSİ (ÇANAKKALE), TÜRKİYE

Yaşar KESGİN* ve Baki VAROL**

ÖZ.- Gökçeada ve Bozcaada'da, Tersiyer birimleri; Erken Eosen, Orta Eosen-Geç Oligosen, Geç Miyosen ve Pliyosen yaşlı çökellerle temsil edilir. Gökçeada'da, üstlere doğru regresif özellikte olan ve ağırlıklı olarak kumtaşı litolojisinden oluşan, Karaağaç formasyonu ile Bozcaada'da, kırmızı karasal çakıllardan oluşan Fıçitepe formasyonu, Erken Eosen yaşlıdır. Orta Eosen yaşlı ve bol Nummulitli Soğucak formasyonunun karbonatları, Erken Eosen yaşlı bu birimlerin üzerine uyumsuzlukla gelir. Bu karbonatlar yanal yönde devamlı olmayıp, merceksi görünümündedir. Bu karbonatları üstleyen Ceylan formasyonunun şeyilleriyle çökelim devam eder, Oligosen başlarında başlayan regresyonla birlikte şeyillerden, kıyı yakını fasiyeslere geçen Mezardere formasyonu ve Osmancık formasyonunun çökelişi gerçekleşir. Karasal özellikli Danişmen formasyonu bütün birimlerin üzerine örter. Bölgede Erken-Orta Miyosen döneminde, yoğun bir volkanizma (Hisarlıdağ-Ayvacık volkanitleri) hüküm sürmüştür. Geç Miyosen'de, tektonizma kontrolünde gelişen depolanma sistemleri, Erken Pliyosen başına kadar devam etmiştir. Bunun sonucunda; bu zaman aralığında Gazhanedere, Kirazlı ve Alçıtepe formasyonları oluşmuştur. Bugün karasal alanlarda yüzlek vermeyen, fakat denizel alanlarda, TPAO'nun yaptığı sondaj ve sismik kesitlerle saptanan, yaklaşık bin metre kalınlığında Pliyosen birikimi (Ergene formasyonu) tespit edilmiştir. İnceleme alanında; birimlerin çökellerindeki farklılıklara bağlı olarak, fasiyes ayırmaları yapılmıştır. Gökçeada ve Bozcaada'da, dört ana çökelim dönemi gözlenmiştir. Bunlar Erken Eosen, Orta Eosen-Geç Oligosen, Geç Miyosen ve Pliyosen çökelim dönemleridir. Gökçeada ve Bozcaada'da en önemli tektonik veriler; Geç Miyosen yaşlı, Kuzey Anadolu Fay zonu'nun batı uzanımı olan Ganos fayıdır ve Gökçeada'nın kuzeyini sınırlar. Ganos fayının güneyinde, bu fayın yanal bileşenleri; yüksek ve çukur alanları oluşturarak, Geç Miyosen yaşlı birimler için çökelim havzası meydana getirmiştir. Gökçeada ve Bozcaada'da, Geç Miyosen öncesine ait tektonik veri gözlenmemiştir. Ancak deniz alanlarındaki sismik kesitlerin yorumunda, Gökçeada ve Bozcaada'da Miyosen öncesi tektonizmanın izleri gözlenebilir.

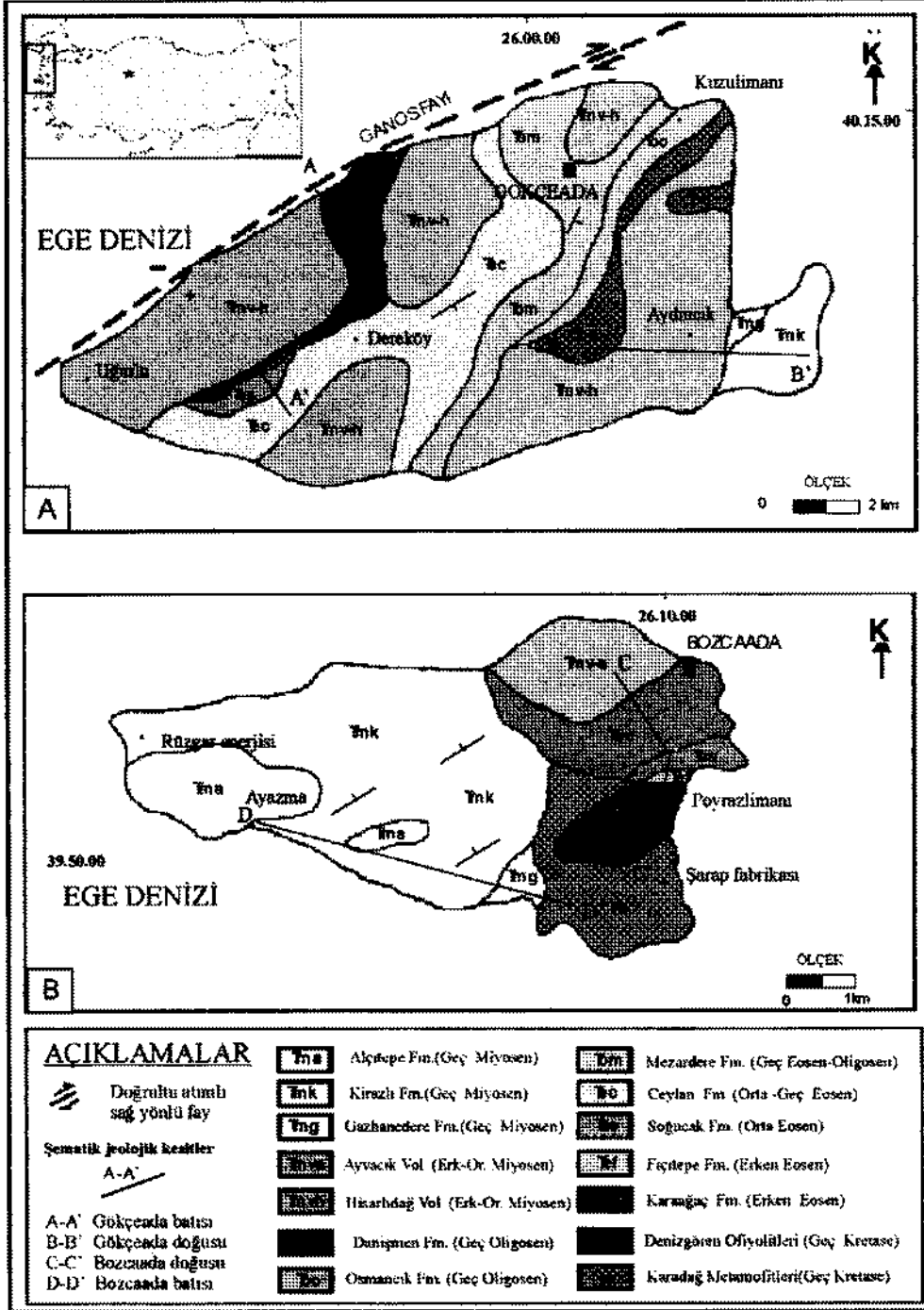
GİRİŞ

Gökçeada ve Bozcaada; Biga Yarımadasında bulunan, Sakarya zonunun batısında, Trakya Tersiyer havzası ve Yunanistan'daki Rodop masifinin güneyinde, Ege denizi çukurluğunun kuzeydoğusunda yer alır (Şek. 1). Saros Körfezi yakın çevresinde; Erguvanlı (1955-1957), Oktay ve Dağdelen (1961), Saltık (1974), Önem (1974), Kasar ve diğerleri (1983), Saner (1985), Toker ve Erkan (1985), Önal (1987), Sümengen ve diğerleri (1987), Siyako ve diğerleri (1989), Sümengen ve Terlemez (1991), Georgakopoulos (1992), Ercan ve diğerleri (1995), Yalıtırak (1995), Yazman (1997), Yalıtırak ve Kuşçu (1998), Yalıtırak ve

diğerleri (1998), Tüysüz ve diğerleri (1998), Okay ve Tüysüz (1999), Okay ve Satır (2000), Yılmaz ve diğerleri (2000) ve Coşkun (2000) tarafından yapılan çok çalışma olmasına rağmen, Gökçeada ve Bozcaada'da jeolojik amaçlı detaylı bir çalışma yapılmamıştır. Akartuna (1950), Erguvanlı (1955), Saltık ve Saka (1972) tarafından yapılan çalışmalar yetersiz, Ercan ve diğerleri (1995), Yazman (1997) tarafından yapılan çalışmalar ise volkanizma, petrol, paleontoloji gibi özel amaca yöneliktir. Çalışma alanı; Kuzey Anadolu Fay zonu'nun batıdaki uzanımı olan Ganos fayının sınırladığı, kuzeyinde Pontid, güneyinde ise Sakarya kıtasının yer aldığı bir alanı kapsamaktadır.

Bu çalışmanın amacı, bugüne kadar bölgede yapılan araştırmalarla ortaya konulan jeolojik ve sedimentolojik kavramları daha ön plâna çıkararak bölgesel jeolojiye yeni katkılar

sağlamayı amaçlamaktadır. Bu kapsamda bölgede stratigrafik ve sedimentolojik amaçlı detay ölçülü kesitler alınarak yorumlamaya gidilmiştir.



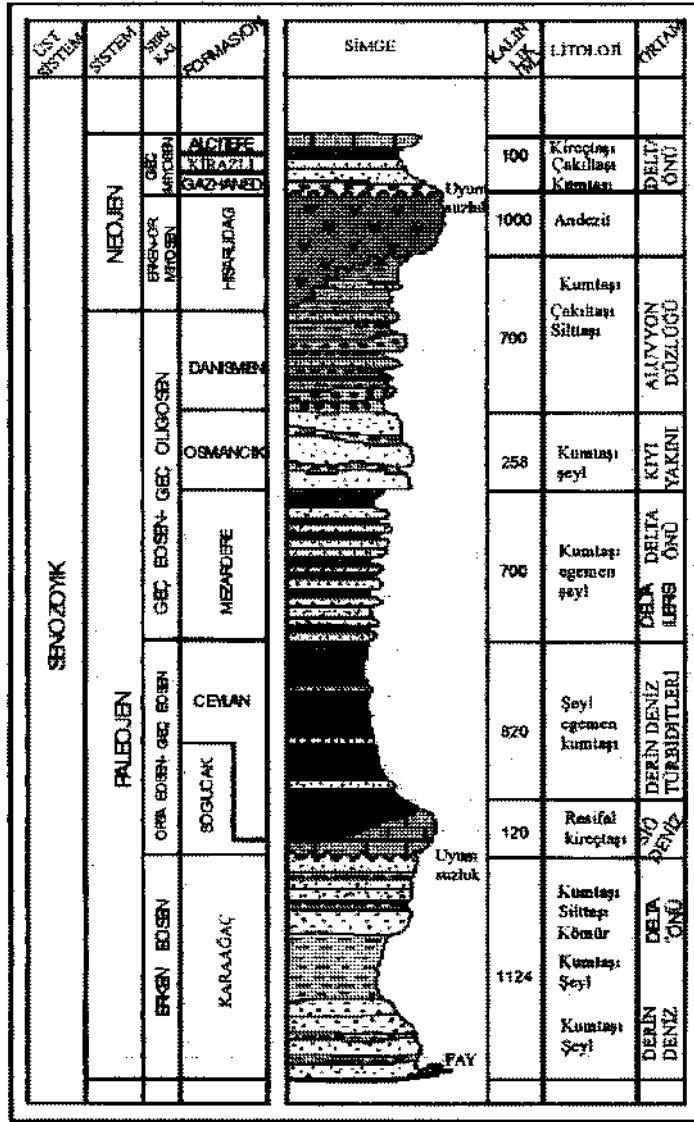
Şek. 1- Gökçeada (A) ve Bozcaada'nın (B) basitleştirilmiş jeoloji haritası.

STRATİGRAFI

Havzanın temelini, Bozcaada'da Mesozoyik yaşlı Kazdağ karmaşığını oluşturan Karadağ Metamorfileri ve Denizgören Ofiyolitleri oluşturur. Gökçeada'da, Tersiyer yaşlı birimlerin temeli gözlenmez. Erken Eosen'de başlayan istif, tabanda Ganos fayı ile sınırlanırken, tavanda Geç Oligosen'e kadar kalın bir çökel istif yer alır (Şek. 2). Bozcaada'da ise, temelin üzerine uyumsuz olarak gelen kırmızı karasal fasiyesler, Orta Eosen yaşlı karbonatlar tarafından uyumsuz üstlenir. Geç Eosen yaşlı çö-

keller burada 300-400 m kalınlıktadır. Bütün bu birimleri, Erken-Orta Miyosen yaşlı Ayvacık ve Hisarlıdağ volkanitleri keser (Şek. 2 ve Şek. 3). Geç Miyosen'de başlayan tektonizmaya bağlı olarak, denize doğru basamak faylarla inen birimler, denizel alanlarda büyük kalınlıklara ulaşır ve yine denizel alanlarda kalın Pliyosen çökeltileri mevcuttur.

Gökçeada ve Bozcaada'da ayrıntılanan kayalar birimleri aşağıda sırasıyla tanımlanmıştır. (Şek. 4).



Şek. 2- Gökçeada'nın genelleştirilmiş stratigrafik kesiti

ÜST SİSTEM	SİSTEM	SERİ KAT	FORMASYON	SİMGE	KALINLIK (M)	LİTOLOJİ	ORTAM		
MESOZYİK	NEOJEN	GEC MİYOSEN	ALÇITEPE		168	Kireçtaşı Çakıtaşı Kumtaşı	ALUVYON DUZLUĞU		
			KIRAZLI		500	Silttaşı Andezit			
			GAZİANED.						
	PALEOJEN	ERKEN-ORTA MİYOSEN	AYVACIK						
					GEC EOSEN	CEVLAN	320	Şeyl egemen kumtaşı	DERİN DENİZ TORBİDİLERİ
					ERKEN EOSEN ORTA EOSEN	SOĞUCAK	120	Çakıtaşı Kumtaşı	SİĞ DENİZ
	KRETASE- PALEOJEN	ERKEN EOSEN	ERKEN EOSEN ORTA EOSEN		FİCİTEPE	60	Çakıtaşı Kumtaşı	ALLUVYON YELPİZESİ	
					KAZDAĞ KARMAŞIĞI				
					KARADAĞ DENİZGÖREN METAMOR OFİYOLİTLERİ EİKLERİ				
SENZOZYİK									

Şek. 3- Bozcaada'nın genelleştirilmiş stratigrafik kesiti

Kazdağı karmaşığı

Okay (1987) tarafından Kazdağları'na atfen tanımlanmış olup, başlıca dört ana tektonik birimden oluşmuştur. Bunlar alttan üste doğru Kazdağ Metamorfileri, Denizgören Ofiyolitleri, Çamlıca Metamorfileri ve Ezine birimidir. Bozcaada'da bu dört ana tektonik birimden Ezine Birimine ait, Karadağ Metamorfileri ve Denizgören Ofiyolitleri yüzeylenmektedirler (Şek. 1).

Karadağ Metamorfileri (Kk); Bozcaada güneydoğusunda yüzeyleyen (Şek. 1), düşük dereceli bir metamorfizma geçirmiş rekristalize kireçtaşlarıyla temsil edilir.

Denizgören Ofiyolitleri (Ko); Bozcaada ilçesinin doğusunda yüzeylenir (Şek. 1). Birim genellikle ultramafik kayalardan oluşmuştur. Üst sınırı Erken Eosen yaşlı Fıçitepe formasyonu ile uyumsuzdur. Denizgören Ofiyolitleri'nin yerleşme yaşı Geç Kretase-Paleosen'dir (Okay, 1987). Birim, doğuda Sakarya kıtasındaki Karakaya formasyonu ile deneştirilebilir.

SEDİMANTER KAYA BİRİMLERİ

Karaağaç formasyonu (Tek)

İlk kez Sfondrini (1961) tarafından Gelibolu yarımadası Karaağaç limanından adlandırılan bu formasyon, Gökçeada'daki Dereköy civarında yüzeylenir (Şek. 1). Formasyonun tip kesiti Karaağaç limanıdır (H 16- b2,b4, K: 76675-49175, 0:59450-44450). inceleme alanında başvuru kesiti Gökçeada'daki Aktaş ölçülü kesitidir (Şek. 5). Bozcaada'da mostrası bulunmamaktadır. Formasyon genellikle şeyi ve kumtaşından oluşur. İstif tabanda yeşilimsi gri, gri, sertçe, ince taneli, karbonat çimentolu kumtaşıyla, üste doğru koyu gri, siyah, oldukça sert, kırıklı, katmanlı şeyi ile temsil edilir (Şek. 2). Üst kesimlerdeki, yeşil ve bordo

renkli kumtaşları, ortamın sıkıştığını gösterir. Gökçeada'da, Ganos fayından dolayı alt sınır gözlenmez, üzerine gelen Soğucak formasyonu ile uyumsuzdur. Gökçeada'daki Aktaş kesitinde 900 metre kalınlık ölçülmüştür. İstifin üst bölümlerini temsil eden şeyllerden alınan örneklerden: *Inaperturopollenites hiatus*, *Tricolporopollenites* sp, *Ephedripites* sp, *Normapolles*, *Triathopollenites* sp, *Malvacipollis* sp, *Operculodinium* sp, *Cingulatisporites* sp, *Laevigatosporites heardti*, *Leiotriletes* sp, *Thallassphona* sp, *Areosphaeridium* sp, *Homotribyllium plectilum*, *Deflandra phospharitica*, *Wetzeliellasp*, *Lejeunecysta fallax*, kitinli foraminifer iç zarı, *Hyphae* palinomorf topluluğu saptanmıştır. Bu faunaya göre Erken Eosen yaşı verilmiştir. Birimin kumtaşı ve şeylleri derin deniz, kumtaşı, silttaşı ve kömürleri delta önü ortamında çökelmiştir. Karaağaç formasyonu, Trakya'da; Gaziköy formasyonu, daha kuzeyde büyük bir gaz potansiyeline sahip olan Hamitabat formasyonu ile deneştirilebilir (Kasar ve diğerleri 1983).

Fıçitepe formasyonu (Tef)

İlk defa Sfondrini (1961) tarafından Gelibolu yarımadası Ece limanından tanımlanan formasyon Bozcaada'daki, Poyrazlımanında yüzeylenir (Şek. 1). Formasyonun tip kesiti Ece limanıdır (H 16- b2,b4, K: 76675-49175, D:59450-44450). inceleme alanında başvuru kesiti Bozcaada'daki Bozcaada ölçülü kesitidir (Şek. 5). Buna karşılık Fıçitepe formasyonu Gökçeada'da yüzeylenmez (Şek. 2). Birim; Çakıltaşı, kumtaşı ve çamurtaşlarından oluşmaktadır. Çakıltaşları; bordo renkli, sert, kuvarsit, metamorfik ve çört çakıllıdır. Kumtaşları; bordo-yeşil renkli, sert, ince-orta taneli, belirgin katmanlıdır. Çamurtaşları ise; bordo renklidir. Formasyon Bozcaada'da, metamorfik ve ofiyolitik birimler üzerinde yer alır (Şek. 3). Birim üst dokanağında Soğucak for-

masyonu ile uyumsuzdur (Levha-I, şek. 1). Bozcaada kesitinde ölçülen kalınlık 60 metredir. Birim içerisinde fosil bulunamamıştır. Ancak inceleme alanı dışında Gelibolu yarımadasında, altındaki Karaağaç formasyonu ile düzenli geçiş göstermesi ve Orta Eosen yaşlı Soğucak formasyonu ile üstlenmesi nedeniyle birimin yaşı olası Erken Eosen'in üst katları olarak belirlenmiştir (Siyako ve diğerleri 1989). Gelibolu yarımadası ve Güney Trakya'da, Mecidiye köyündeki Fıçitepe formasyonunun birimleriyle benzerlikler sunar.

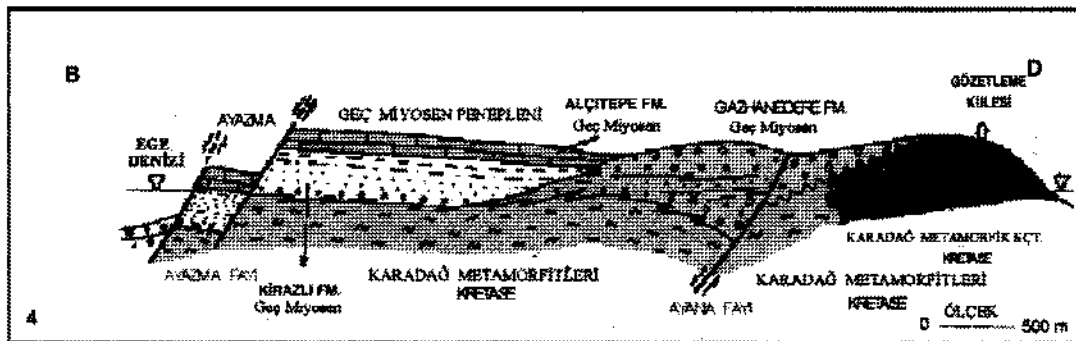
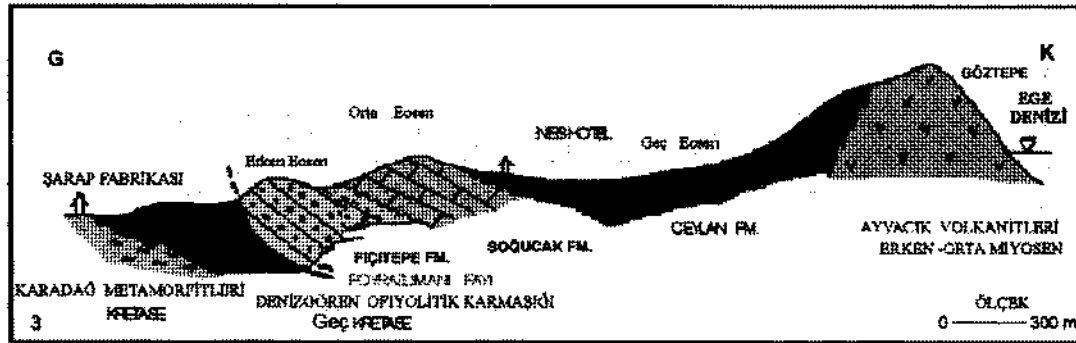
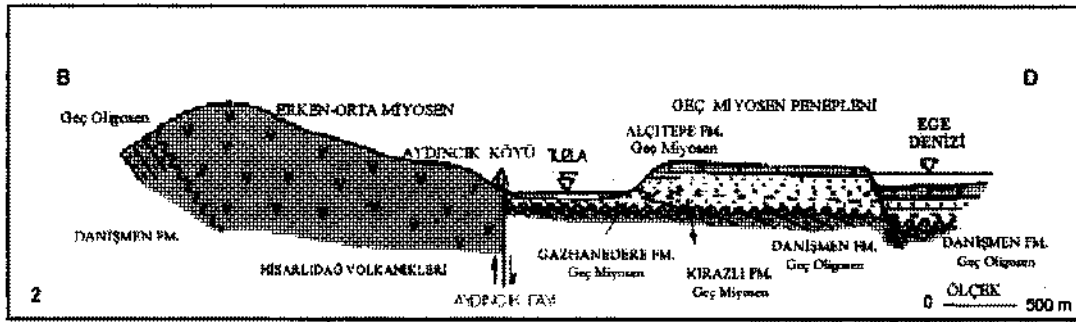
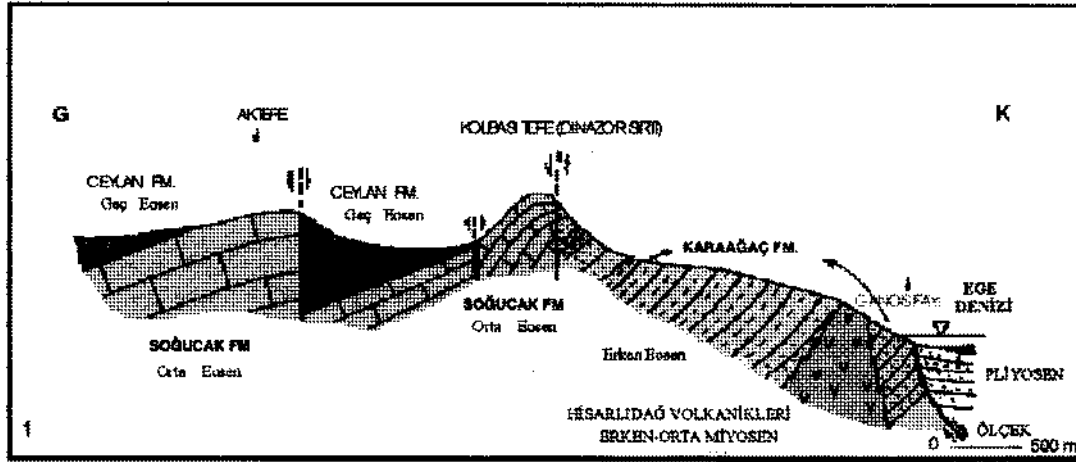
Soğucak formasyonu (Tes)

İlk kez Holmes (1961) tarafından Kırklareli Soğucak köyünden tanımlanmış olan bu formasyon; Gökçeada, Uğurlu'da ve Bozcaada ilçesinin güneyinde yüzeylenir (Şek. 1). Formasyonun tip kesiti Kırklareli Soğucak köyüdür (E 19-d2, yardımcı tip kesit, Mecidiye köyü, G17-d2 K:95400-96300, D:59950-59700). inceleme alanında başvuru kesiti Gökçeada'daki Dereköy ve Bozcaada'daki Bozcaada ölçülü kesitidir (Şek. 5). Kireçtaşından oluşan birim, yer yer düzgün tabakalar halinde, yer yer de merccekler şeklinde gözlenir (Levha-I, şek. 1). Kireçtaşları; gri, açık gri, beyaz, sert, gözenekli ve erime boşlukludur, üste doğru killi kireçtaşına geçiş gözlenir (Şek. 3). Tabana yakın seviyelerde bir iki metre kalınlığında kumtaşı ve ince çakıltaşları bulunur. Altındaki birimlerle uyumsuz, üzerine gelen birimlerle ise uyumludur (Şek. 4). Bozcaada'da üstteki Ceylan formasyonu ile doka-nakta yersel uyumsuzluk vardır. (Şek. 3). Kalınlığı 10-150 m arasında değişir. Kireçtaşında saptanan *Nummulites cf chavannesi*, *Nummulites cf fabianii*, *Asterigerina rotula*, *Heterastegina* sp, fosillerine göre Orta Eosen yaşı verilmiştir. Birim klastik geliminin olmadığı alanlarda depolanmıştır. Gelibolu ve Biga

yarımada-ları, Güney Trakya'daki, Soğucak formasyonunun birimleriyle aynı özellikler sunarlar.

Ceylan formasyonu (Tec)

İlk kez Ünal (1967) tarafından Trakya'da Ceylan-1 kuyusundan adlandırılmıştır. Gökçeada'nın Dereköyünde ve Bozcaada ilçe merkezi güney ve güneybatısında yüzeylenir (Şek. 1). Formasyonun tip kesiti Ceylan-1 kuyusudur (E 18-c3, K:98900, D:37400). inceleme alanında başvuru kesiti Gökçeada'da Dereköy ve Bozcaada'daki Bozcaada ölçülü kesitidir (Şek. 5). Egemen litolojisi şeylden oluşur. Birim içerisinde ince kumtaşı bantları ve volkanik katkılar vardır. Şeyller; yeşilimsi gri, mavimsi gri, sert, yüzeyde bol alterasyonu, kıymıksı kırılmalı, yer yer kıvrılmalı, ince (5-10 cm) kumtaşı bantlıdır. Kumtaşları; sarımsı gri renkli, sert, köşeli-pürüzlü kırılmalı genellikle kuvars elemanlı, karbonat çimentolu, ince-orta tanelidir. Yer yer bitki kırıntıları gözlenir. Ceylan formasyonu; Gökçeada'da altındaki Soğucak formasyonu ile uyumlu, Bozcaada'da ise iki metre kalınlığında çakıltaşlarının oluşturduğu yersel bir uyumsuzluk vardır. Gökçeada'da üzerine gelen Mezardere formasyonu ile uyumlu olup, Bozcaada'da Ayvacık volkanitleri tarafından kesilmiştir (Şek. 2 ve Şek. 3). Formasyon 400-900 m arası bir kalınlık sunar. Şeylden alınan örneklerden; *Pityosporites* spp, *Triletes* sp, *Echinatisporites* sp, *Batiacasphaera* sp, *Homotryblium plectilum*, *Diphyes colligerum*, *Deflandrea phosphoritica*, *Hystrichokolpoma* sp, *C/eistosphaeridium* sp, *Cordosphaeridium* sp, kiti-nli foraminifer iç zarı ve *Hypae* palinomorf topluluğuna dayanılarak Orta-Geç Eosen yaşı bulunmuştur. Derin deniz türbiditik sistem içerisinde çökelen kumtaşı, şeyl ağırlıklı birimler tüm Orta-Geç Eosen istifinde izlenir.



Şek. 4- Gökçeada ve Bozcaada'nın şematik jeolojik enine kesitleri (1. Gökçeada'nın batısı, 2. Gökçeada'nın doğusu, 3. Bozcaada'nın doğusu, 4. Bozcaada'nın batısı)

Mezardere formasyonu (Tom)

İlk kez Ünal (1967) tarafından Keşan Mezardere köyünden adlandırılan formasyon; Gökçeada'daki, baraj çevresinde geniş bir alanda yüzeylenir (Şek. 1). Bozcaada'da ise yüzeylenmez. Formasyonun tip kesiti Mezardere-1 kuyusudur (E 18-d2, K: 15400, D:11900). inceleme alanında baş vuru kesiti Gökçeada'daki Dereköy ölçülü kesitidir (Şek. 5). Birim genellikle kumtaşı ve şeyl ardalanımlıdır (Şek. 2). Egemen litoloji kumtaşıdır. Kumtaşı; sarımsı gri, sert karbonat çimentolu, ince-orta katmanlı, derecelenmiş ve laminalıdır. Şeyl; mavimsi ve yeşilimsi gri, yüzeyde ufalanır topraklı, karbonatlı, ince laminalı ve ince kumtaşı ara katkılıdır. Birim tabanda Ceylan formasyonu ile, üstünde ise Osmancık formasyonu ile uyumludur (Şek. 4). Kalınlığı 400-900 m'ler arasındadır. Şeylden alınan örneklerde *Pityosporites* spp, *Tricolporopollenites* spp, *Tricolporopollenites hiatus*, *Malvacipollis* sp, *Triatriopollenites corphaeus*, *Baculatisporites* sp, *Echinatisporites* sp, *Verucatosporites* spp, *Cordosphaeridium* sp, *Dicellaesporites* sp, *Hyphae*, *Inapertisporites* sp, *Biporisporites* sp, *Pluricellaesporites* sp, *Hypoxylonites* sp ve *Striadiporites* sp palinomorf topluluğu bulunmuştur. Buna göre yaşı; Geç Eosen-Erken Oligosen olarak belirlenmiştir. Tabanda, derin denizel etki belirgindir. Üste doğru, regresif etkiler vardır.

Osmancık formasyonu (Too)

İlk kez Ünal (1967) tarafından Osmancık-1 kuyusundan tanımlanmıştır. Gökçeada'daki, Kuzulimanında çok güzel kesitler sunar (Şek. 1). Formasyonun tip kesiti Osmancık-1 kuyusudur (E 18-c4, K: 01800, D:30600). inceleme alanında baş vuru kesiti Gökçeada'daki Kuzulimanı ölçülü kesitidir (Şek. 5). Birim genellikle kumtaşı ve bunların arasındaki şeyl bantlarından oluşur (Şek. 2). Aralarda yer yer ince Çakıltaşı bantları ve üst seviyelerde kömürler ve bitki kırıntıları bul-

nur (Levha-I, Şek. 2). Kumtaşları; yeşilimsi gri, sarımsı gri, sert, ince-orta tane boyutlu, bitki kırıntılı, orta-iyi boylanmalı, karbonat çimentolu, belirgin katmanlı ve şeyl aratabakalıdır. Şeyller; yeşilimsi gri renkli ve yer yer toprağımsıdır. Mezardere formasyonu üzerine uyumlu olarak gelir. Osmancık formasyonu, Gökçeada'da Danişmen formasyonu tarafından açılı uyumsuzlukla üstlenir (Şek. 4). Ancak kuyu verilerine göre iki formasyonun geçişlidir. Kalınlığı 400-600 m arasındadır. Gökçeada, Kuzulimanı kesitinde şeylden alınan örneklerde: *Pityosporites* spp, *Triatriopollenites* spp, *Subtriopollenites simplex*, *Polyporopollenites undulosus*, *Compositae tip pollen*, *Pluricellaesporites* sp, *Hyphae* ve *Diporisporites* sp palinomorf topluluğu bulunmuş ve yaşı Geç Oligosen tespit edilmiştir. Osmancık formasyonu, Marmara Ereğlisi'nden başlayarak Ganos fayı hattı boyunca (yaklaşık kuzeydoğu-güneybatı doğrultusunda) tüm alanda yüzeylenir. Ayrıca Trakya havzası boyunca bütün kuyularda Osmancık formasyonu kesilmiştir.

Danişmen formasyonu (Tod)

Birime ilk kez Ünal (1967) tarafından Kırklareli, Pınarhisar Danişmen köyünden isim verilmiştir. Sadece Gökçeada'da, Kuzulimanı ve Aydıncık yolu üzerinde yüzeylenir (Şek. 1). Formasyonun tip kesiti Danişmen köyü çimento ocaklarıdır (G 17-a2). İnceleme alanında baş vuru kesiti Gökçeada'daki Aydıncık ölçülü kesitidir (Şek. 5). istif, Bozcaada'da yüzeylenmez. Danişmen formasyonu tabanda çok ince bir Çakıltaşı seviyesiyle başlar (Şek. 2). Volkanik malzemenin bol olduğu bu seviye üste doğru kumtaşı-silttaşı ve çamurtaşı ardalanımlı karasal bir istif sunar (Levha-II, Şek. 1). Pembe renk egemendir. Kumtaşı; gri, gevşek dokulu, ince taneli, karbonat çimentoludur. Çamurtaşında, farklı kalınlıkta bol kömür bantları, istifin bütününde ise birimlerin arasında gözlenen bitki fosili kalıntıları yer

alır. Birimin üzerine geldiği Osmancık formasyonu ile düşük açılı uyumsuzluk vardır. Gökçeada'da üst dokanak, Erken-Orta Miyosen yaşlı Hisarlıdağ volkanitleriyle kesilmiştir. Dokanakta pişme zonları bulunur (Şek. 4). Gökçeada'da ölçülen kalınlığı 700 m'dir. Birim içerisinde fosil bulgusu yoktur. Ancak Trakya havzasında Danişmen formasyonunda Geç Oligosen yaşı alınmış olup, inceleme alanında, Geç Oligosen yaşlı Osmancık formasyonunu uyumsuz üzerlemesi nedeniyle ve Trakya havzası ile deneştirilerek birimin Geç Oligosen olma olasılığı kuvvetlidir.

Gazhanedere formasyonu (Tmg)

İlk kez Saltık (1974) tarafından Tekirdağ, Şarköy Gazhanedereden adlandırılan birim, Gökçeada, Tuzla'da ve Bozcaada, Ayazma'da yüzeylenir (Şek. 1). Formasyonun tip kesiti Gazhanederededir (G 18-d2, K: 06825-05509, D:18775-19175). İnceleme alanında baş vuru kesiti Gökçeada'daki Ayazma ölçülü kesitidir (Şek. 5). Birimin litolojisini çakıltaşları oluşturur. Arabantlı kumtaşı, silttaşı ve çamurtaşları vardır. Çakıltaşı; pembe, bordo, dağılgandır. Yüzeyde altere olup genellikle tabanındaki birimin çakıllarını içine almıştır. Çamurtaşlarında pembe renkli olup yer yer 3-5 cm'lik kömür bantları içerir. Altındaki birimlerle olan ilişkisi uyumsuzdur. Havza gelişimini denetleyen tektonik fayların oluşturduğu çukurluklarda çöklemiştir (Levha-II, şek. 2). Üstüne gelen Kirazlı formasyonu ile yatay ve düşey geçişlidir (Şek. 3). Formasyon içerisinde herhangi bir fosil bulgusuna rastlanmamıştır. Üstüne uyumlu gelen Kirazlı formasyonunun Geç Miyosen yaşlı olması nedeniyle, aynı yaş konanğında olabileceği kabul edilmiştir. Birim Geç Miyosen transgresyonunun bölgedeki ilk ürünü olup akarsu ortamı-sığ denizel geçişi temsil eder. Gelibolu Yarımadasındaki Geç Miyosen birimlerle benzer özellikler sunar.

Kirazlı formasyonu (Tmk)

İlk kez Saltık (1974) tarafından Tekirdağ, Şarköy, Kirazlı köyünden tanımlanan birim, Gökçeada'da Aydıncık köyü ve Bozcaada'da Ayazma plajında yüzlekler verir (Şek. 1). Formasyonun tip kesiti Kirazlı köyü, Yaşarınçesmederededir (G 18-c1, K: 06000-07000, D:21700-21750). İnceleme alanında baş vuru kesiti Bozcaada'daki Ayazma ölçülü kesitidir (Şek. 5). Birimin genel litolojisini kumtaşları oluşturur (Şek. 3). Kumtaşları; açık sarı-sarımsı gri, gevşek tutturulmuş, dağılgan, ince-orta taneli, çok iyi boylanmalı, yer yer çapraz katmanlı, arazi gözlemleri ölçüğünde gözenekliliğin iyi geliştiği anlaşılmaktadır. Kumtaşları arasında, çok ince şeyl bantları vardır ve bunlarda kömür katkıları gözlenir. Birimin alt dokanağı, Gazhanedere formasyonu ile yatay ve düşey geçişlidir (Levha-II, şek. 2). Üzerine gelen Alçıtepe formasyonu ile yatay ve düşey geçişlidir (Şek. 4). Kalınlığı 400-600 m arasında ölçülmüştür. Birim içerisinde alınan Bozcaada'daki şeyl örneklerinden *Pityosporites* spp, *Composilae*, *Umbelliferae*, *Periporopolenites multiporatus*, *Spiniferites* spp ve tanımlanmamış *dinoflagellat* gibi palinomorf topluluklarına dayanılarak yaşı Geç Miyosen olarak belirlenmiştir. Birim, bölgede Geç Miyosen denizini temsil eden tek birimdir. Ege Denizinde birimin eşleniklerinden petrol üretilmektedir.

Alçıtepe formasyonu (Tma)

Birim ilk kez Sfondrini (1961) tarafından Gelibolu yarımadası Alçıtepe köyünden tanımlanmıştır. Gökçeada'daki Aydıncık köyü ve Bozcaada'daki Ayazma plajında yüzeylenir (Şek. 1). Formasyonun tip kesiti Alçıtepe köyüdür. İnceleme alanında baş vuru kesiti Bozcaada'daki Ayazma ölçülü kesitidir (Şek. 5). Egemen litoloji gösel kireçtaşlarıdır (Şek. 3). Kireçtaşları; gri, beyaz renkli, sertçe, bol eri-

me boşluklu, yeryer bol fosilli, düzgün katmanlı ve oldukça gözenekli ve geçirimlidir (Levha-II, şek. 2). Kirazlı formasyonu ile alt dokanağı yatay ve düşey geçişli, üzerine gelen Pliyosen yaşlı Ergene ve Bayramiç formasyonları ile dokanağı uyumsuzdur (Şek. 4). Ölçülen kalınlık 60-100 m dir. Birim bol miktarda Pelecypoda parçası içermektedir. Birim içerisinde yaş verebilecek bir fauna topluluğu mevcut değildir. Ancak, Kirazlı formasyonu ile uyumlu olması ve üzerine gelen Pliyosen yaşlı tortular nedeniyle yaşı Geç Miyosen olarak belirlenmiştir. Birim; Gelibolu Yarımadasındaki kireçtaşları ve Batı Anadolu'daki Milet kireçtaşları ile deneştirilebilir.

Ergene formasyonu (Tpe)

Birimin ilk adlanması Holmes (1961) tarafından Trakyada Ergene nehirinden yapılmıştır. Gökçeada ve Bozcaada'da yüzeylenmeyip, yalnızca deniz alanlarında graben çukurlarını doldurmuştur. Formasyonun tip kesiti Türkgücü köyüdür (E 19-c4, K: 49500, D:68500). Birim genellikle karasal ortamda çökelmiş akarsu çakıltaşları ve ara seviyeler halindeki kumtaşlarından oluşur. Çakıltaşları; alacalı renkli, tutturulmamış, genellikle metamorfik kayaç elemanıdır. Kumtaşları; gri renkli, gevşek, köşeli, iyi boylanmış, ince-orta tanelidir. Yeryer ince siltaşı ve çamurtaşlarında ince seviyeler halinde bulunur. Birim, altına gelen tüm birimlerle, üzerine gelen Kuva-terner ve güncel sedimantasyonla oluşan tüm denizel çökellerle uyumsuzdur. Kalınlığı yüz metreden bin metreye kadar değişir. Birim içerisinde fosil bulgusu yoktur. Ancak, Geç Miyosen yaşlı çökelleri uyumsuz örtmesi nedeniyle, Pliyosen yaşı kabul edilmiştir. Birim; Gelibolu Yarımadası ve Güney Trakya'daki Pliyosen yaşlı akarsu çökelleri ve Biga Yarımadasında Bayramiç formasyonu ile deneştirilebilir.

VOLKANİK KAYA BİRİMLERİ

Hisarlıdağ volkanitleri (Tmh)

İlk kez Saner (1985) tarafından adlandırılmıştır. Gökçeada'da yüzeylenir (Şek. 1). Genellikle andezit bileşimli, lav ve tüf aralanmalı olup, andezitler pembe, boşluklu ve yüksek tepeler oluşturur. Birimin altında bulunan Mezardere formasyonunun arasında pişme izlerine rastlanır. Üstte Geç Miyosen yaşlı çökellerle örtülür. Yaklaşık kalınlığı 400-600 m.'dir. Dokanak ilişkilerinden ve deneştirmeye yaşı Ercan ve diğerleri (1995) göre, Erken-Orta Miyosen'dir. Hisarlıdağ volkanitleri; Ayvacık ve daha güneyde Yuntdağı volkanitleriyle deneştirilebilir.

Ayvacık volkanitleri (Tma)

Bozcaada'da, yüzeylenen birim (Şek. 1), Biga Yarımadasında, Kestanbol granitleriyle birlikte bölgeye yerleşen magmatizmayı temsil ederler. Genellikle andezitik bir Volkanizmanın ürünü olan birim, Biga Yarımadasında yüzeylenirler ve Erken-Orta Miyosen yaşlıdır (Karacık, 1995).

SEDİMANTOLOJİK VE TEKTONİK EVRİM

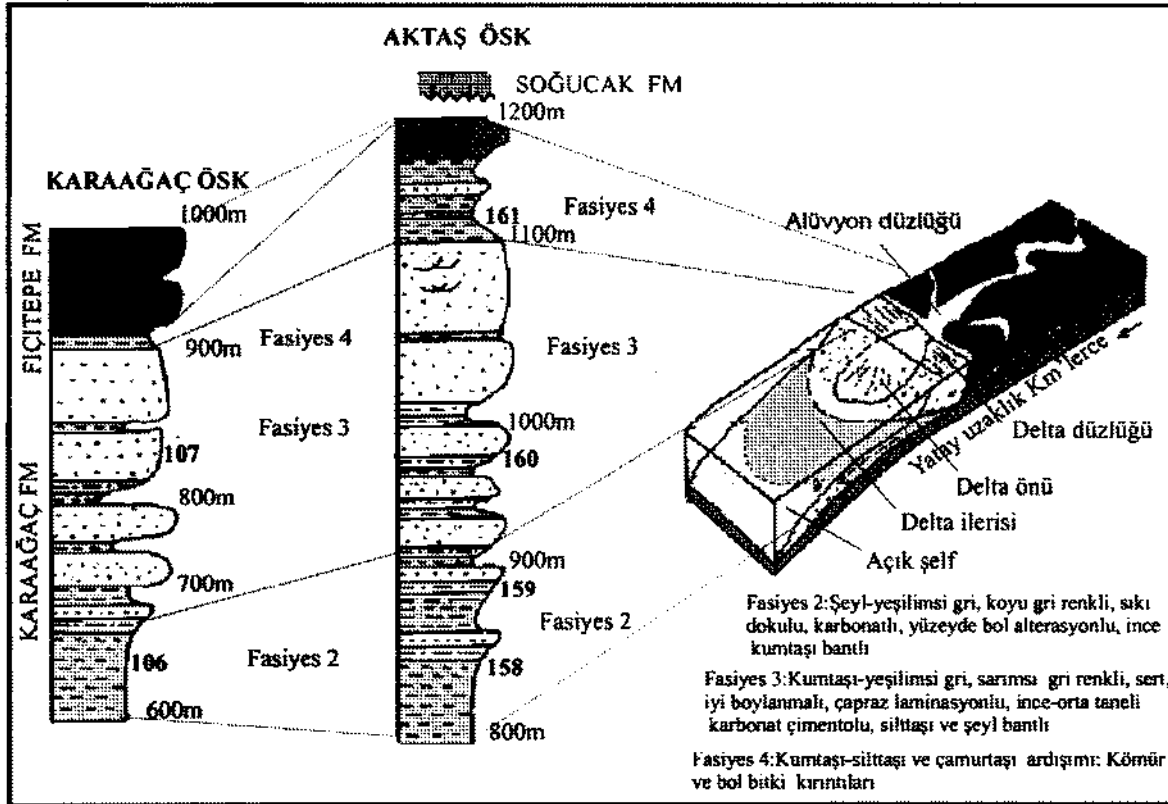
inceleme alanında; Erken Eosen, Orta Eosen-Geç Oligosen, Geç Miyosen ve Pliyosen olmak üzere dört ana çökelim dönemi mevcuttur. (Kesgin, 2002) Fasiyes tanımlarında ve ortam modellemesinde Scruton (1960), Ailen (1970), Weber (1971), Mutti ve Ricci (1975), Berg (1982) ve Hag'dan (1991) yararlanılmıştır.

Erken Eosen çökelim dönemi

Bu dönem; Karaağaç ve Fıçitepe formasyonlarının çökeldiği, tabanda derin deniz kumtaşları ve derin deniz şeyllerinin bulunduğu, üste doğru delta ilerisi şeylleri ve delta önü kumtaşlarına geçişin ve bunu takiben oluşan sığlaşmayla karasal birimlere dönüşümün olduğu bir çökelim dönemidir. Bu çökelim döneminin tipik özelliklerini gösteren istif, Aktaş kesitidir (Şek. 5 ve Şek. 6).

Aktaş kesitinde, Ganos fayının taban oluşturduğu istif, koyu gri, siyah, ince taneli, karbonat çimentolu, çatlaklı, çatlakları silis dolgulu, kumtaşları ve bunların arasındaki siyah renkli sert çamurtaşı ve şeyllerle başlar. Kumtaşları ve şeyller; yaklaşık 10-30 cm kalınlığında, düzgün katmanlıdır ve Erken-Orta Miyosen yaşlı Hısarlıdağ volkanitleri tarafından kesilmiştir. Çamurtaşında laminalı yapılar ve dereceli katmanlanma gözlenir. Kesitte bu seviyenin kalınlığı, 258 m olarak ölçülmüştür. Çamurtaşı ara katmanlı kumtaşı fasiyesi (fasiyes 1) olarak tanımlanan bu seviye, Aktaş sınır karakolun civarında yüzeylenir. Bu seviyenin üzerine 740 m ölçülen, delta ilerisini temsil eden şeyller gelir. Bu şeyller; yeşilimsi gri, sert, karbonat çimentolu ve ince kumtaşı bantlıdır. Kumtaşında dereceli katmanlanma ve yumruflu yapılar gözlenir. İnce kumtaşı kat-

manları içeren şeyl fasiyesi (fasiyes 2), yaklaşık 100 metrelik bir geçiş zonu ile delta önünü yansıtan çamurtaşı arakatmanlı iri taneli kumtaşı fasiyesine (fasiyes 3) ve delta düzlüğü'nün kumtaşı-silttaşı bantlı çamurtaşı fasiyesine (fasiyes 4) geçer. Çamurtaşı ara katmanlı iri taneli kumtaşı fasiyesinde çapraz katmanlanma, dalga izleri ve oygu yapıları, kumtaşı, silttaşı bantlı çamurtaşında ise oksitlenme ve bitki kök izleri gibi sedimenter yapılar gözlenir. Bu seviyelerin arasında bol miktarda bitki kalıntısı ve ince kömür damarları bulunur. İstif; bu ardışımla ve çok hafif bir aşınım yüzeyi ile Kolbaşı tepede, Orta Eosen yaşlı Soğucak formasyonuna ve Ceylan formasyonuna geçer. Bu çökelim döneminde, Gökçeada Aktaş kesiti ile Gelibolu Yarımadası Karaağaç kesitinde farklı birimler çökelmiştir (Şek. 6).



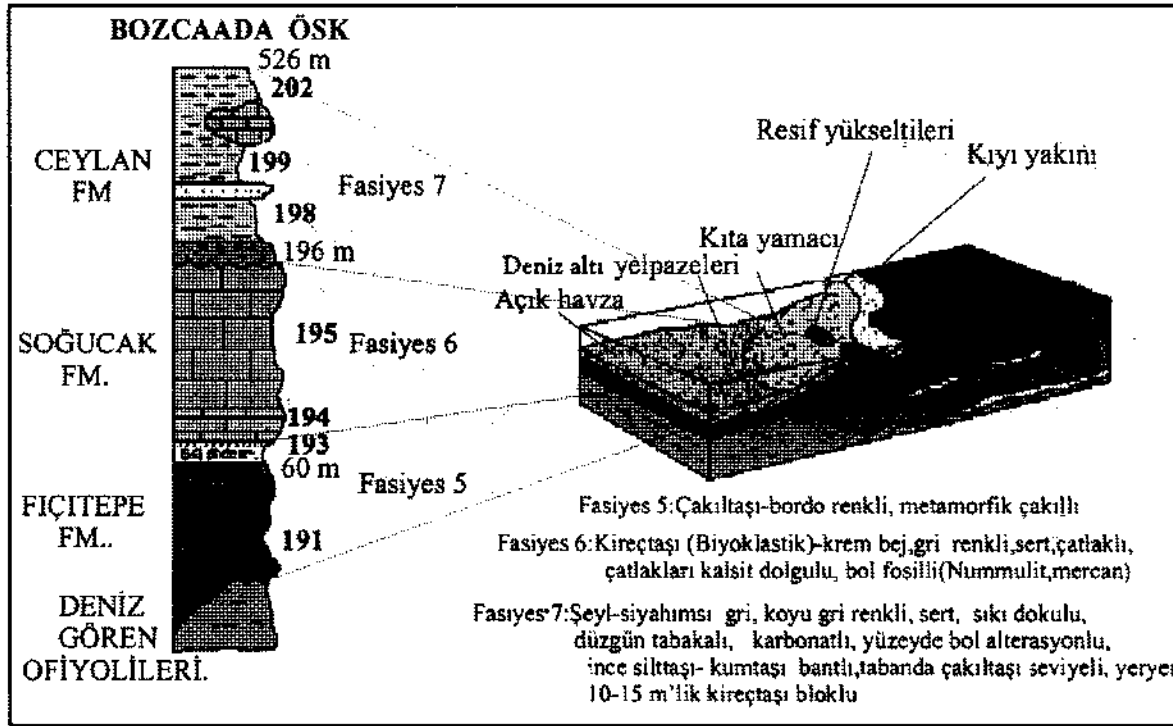
Şek. 6- Aktaş ölçülü stratigrafik kesiti ve ortamsal modellenmesi (Allen, 1970. Haq, 1991)

Orta Eosen-Geç Oligosen çökeltim dönemi

Bu dönem; Soğucak, Ceylan, Osmancık ve Danişmen formasyonlarının çökelediği, başlangıçta sığ, üste doğru giderek derinleşen ve daha sonra bir duraksama evresiyle yeniden sığlaşan bir denizi simgeler. Geç Oligosen'de bölge kara haline geçer. Bu çökeltim döneminin tipik özelliklerini gösteren kesitler; Bozcaada, Dereköy, Kuzulimanı (Levha-III, şek. 1) ve Aydıncık kesitleridir (Şek. 5).

Bozcaada kesitinde, Erken Eosen'in silt ve kum bantlı bordo çakıltası fasiyesi ofiyolitlerin üzerine gelir. Fasiyes, matriks ve tane destekli çakıltası ile bordo kum ve silt seviyelerini içerir ve bordo çamurtaşı ile ardışım sunar. Çakılların şekillerinde yassılaştırma ve ovalleşme gözlenir. Çakıl boyutları üç, beş santimetreden on santimetreye değişir. Fasiyesin bazı seviyelerinde matriks fazlalığı, bu seviyelerde kırmızı, kumlu ve siltli bir çamur

içinde bulunan çakıllar gözlenir. (fasiyes 5) Bordo çakıltası fasiyesi üzerine uyumlu veya düşük açılı bir uyumsuzlukla gelen bol fosilli, siltli, kumlu bir seviye ile başlayan karbonat istif, alt seviyelerde ince katmanlanmalı, üste doğru masif bir görünüm kazanan Soğucak formasyonunun biyoklastik kireçtaşı olup (fasiyes 6), bol miktarda nummulit ve mercan fosilli içerir. Bu kesitte; inceleme alanının tüm yerlerinden farklı olarak, Soğucak formasyonu karbonatlarıyla, Ceylan formasyonu ince kumtaşı ara tabakalı şeyl fasiyesi (fasiyes 7) arasında ince bir çakıltası seviyesi (çakılları hemen altındaki Soğucak formasyonunun karbonatlarından türemiştir) bulunur (Şek. 7). Bu özellik bölgesel bir yükselimi gösterir. Ayrıca Ceylan formasyonunun şeylleri içerisinde Soğucak formasyonuna ait karbonat blokları yer alır. Soğucak formasyonunun çökeltiminden sonra, bölgeye yerleşen deniz, hızla derinleşmeye başlamış ve litoloji olarak Ceylan



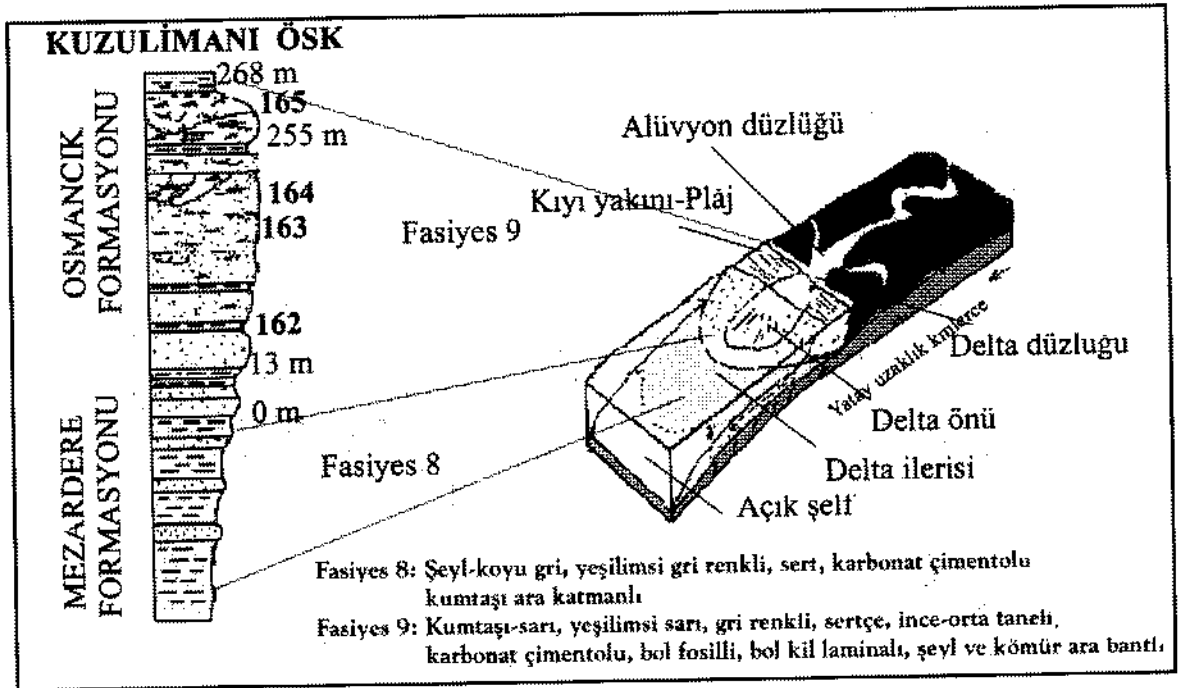
Şek. 7- Bozcaada ölçülü stratigrafi kesiti ve ortamsal modellemesi (Pratt, 1992)

formasyonunun şeylerini çökelmiştir. Ceylan formasyonunun bölge genelinde dağılımı sadedir. Kıta yamacında çökelen bu şeylerin arasında, yer yer kırıntı geliminin fazla olduğu zamanlarda ince kumtaşı bantları çökelmiştir.

Dereköy kesitinde, Ceylan formasyonu şeylerinin üzerine, düzgün kumtaşı bantlı şeyl fasiyesi gelir. İstif üstü doğru kum oranının artmasıyla Mezardere formasyonunun düzgün katmanlanmalı kumtaşı fasiyesine geçer. Yıldız koyunda birbiriyle ardışımı on-dört seviye halinde kalın kumtaşı ve şeyl birimleri izlenir. Kumtaşında dalga izleri, çapraz katmanlanma, alev yapıları, yük kalıpları ve kanal dolgu yapıları gibi sedimanter yapılara rastlanır (Levha-III şek. 2, Levha-III, şek. 3).

Kuzulımanı kesitinde; Mezardere formasyonunun delta ilerisini temsil eden ince

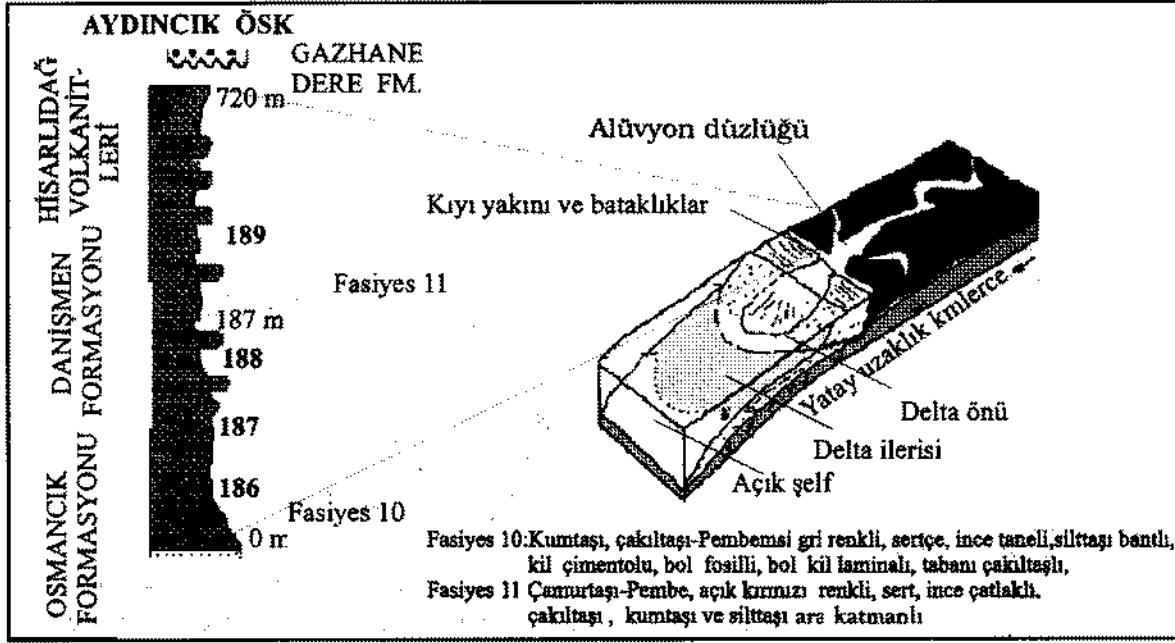
kumtaşı, silttaşı aratabakalı şeyl fasiyesi (fasiyes 8) üzerine gelen kalın kumtaşı istif, Osmanlıcık formasyonu'nun tüm çökeltim özelliklerini gösterir (Levha-III, şek. 1). Kıyı yakını, plaj ortamını yansıtan fosilli ve kavkılı bantların yanısıra kumtaşları arasında bol miktarda ince şeyl ve kömür seviyeleri gözlenir (Levha-III, şek. 4, Levha-III, şek. 5). Kumtaşında genellikle çapraz katmanlanma, yey yer dereceli katmanlanma, dalga izleri, fosil kavkuları, alev yapıları, çakıllı kanal dolguları, oksitlenme gibi sedimanter yapılara rastlanır. Osmanlıcık formasyonunun kıyı gerisi kömürlü bataklık ortamını yansıtan şeyl ve kömür arakatmanlı, ince taneli kumtaşı fasiyesi (fasiyes 9) üzerine Danişmen formasyonunun kırmızı karasal çökelleri gelir (Şek. 8).



Şek. 8- Kuzulımanı ölçülü stratigrafi kesiti ve ortamsal modellemesi (Allen, 1970)

Aydıncık kesitinde, tabanda kumtaşı ara-katmanlı çakıltası fasiyesiyle (fasiyes 10) başlayan istif, çamurtaşı ve silttaşı bantlı kumtaşı fasiyesine (fasiyes 11) geçer ve silttaşları içerisinde 3-5 cm kalınlıkta kömür bantları gözlenir. İnceleme alanında sadece Gökçe-

ada'da yüzeylenen Danişmen formasyonu, Trakya havzasında kuyularda gözlenen Danişmen formasyonunun özelliklerinden farklı bir özellik sunar. Tabanda gözlenen daha sonra giderek artan kırmızı kırıntılılar, tamamen karasal bir ortamı yansıtır (Şek. 9).



Şek. 9- Aydıncık ölçülü stratigrafi kesiti ve ortamsal modellemesi (Allen, 1970, Haq, 1991)

Geç Miyosen dönemi

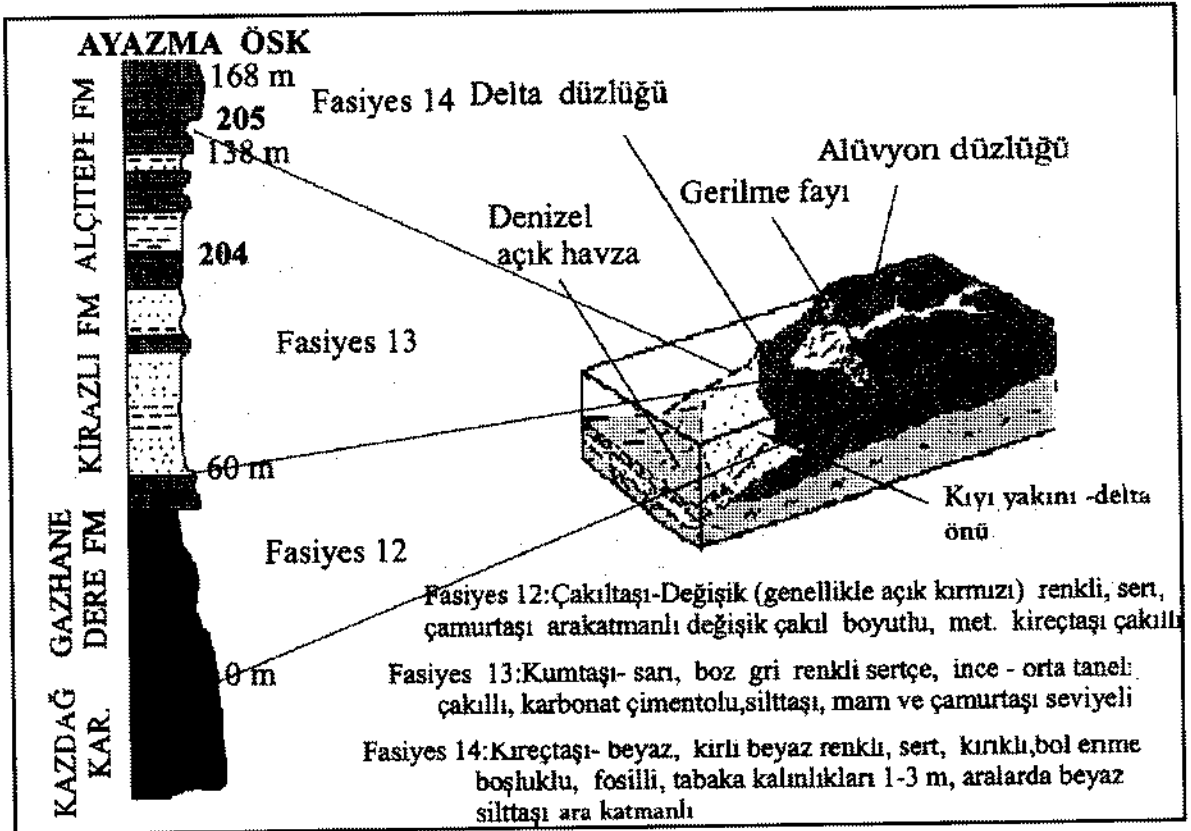
Bu dönem; Geç Miyosen'de etkin olan kuzey-güney yönlü gerilmelerin etkisiyle oluşan grabenlerde, tektonik kontrollü bir sedimentasyonu simgeler. Oligosen sonunda, sığlaşmayla kara haline gelen bölgeler, Erken-Orta Miyosen döneminde aşınma dönemi geçirmişler ve Geç Miyosen'de, özellikle Kuzey Anadolu Fay zonunun gelişimiyle, yoğun bir tektonik kontrollü sedimanter sisteme geçmişlerdir. Sedimentasyon; genellikle alüvyon düzlüğü ve kıyı yakını alanlarda denizel fasi-

yesle gelişmiştir. Fayların kontrolünde gelişen havzalarda özellikle faya yakın alanlarda genellikle akarsu fasiyesi çökelirken, grabenlerin gelişimiyle, açıklarda kalın bir denizel kıyı yakını fasiyes çökelmiştir. Gerilme kuvvetlerinin farklı yönde gelişmesiyle birbiriyle kesişen graben gelişimlerinin olduğu önceki çalışmalarda detaylarıyla belirtilmiştir (Yılmaz ve diğerleri 2000).

Bozcaada'nın batısında, Ayazma kesitinde; kuzey-güney doğrultulu fayın önünde gelişen Geç Miyosen yaşlı tortuları, çamurtaşı,

silttaşı ara katmanlı çakıltası fasiyesiyle başlar (fasiyes 12), istif Kirazlı formasyonu çapraz katmanlı tane destekli kumtaşı fasiyesiyle devam eder (fasiyes 13). En üstteki Alçıtepe formasyonunun kireçtaşı fasiyesi (fasiyes 14) tüm bu birimlerin üzerini bir örtü gibi örter (Şek. 10). Çamurtaşı, silttaşı ara katmanlı çakıltası fasiyesinin üst kesimlerindeki kumlu

-seviyelerde bitki kök izleri ve çapraz katmanlanma gözlenir. Çapraz katmanlı, tane destekli kumtaşında ise dalga izleri, alev yapıları, kanal dolgu yapıları ve flut izler gibi sediment yapılarına rastlanır.



Şek. 10- Ayazma ölçüü stratigrafi kesiti ve ortamsal modellemesi (Weber, 1971)

Pliyosen dönemi

Pliyosen'in sonunda, birkaç yer dışında tüm alan kara haline geçmiştir. Pleyistosen sonu dönemi ise, bölgenin paleocoğrafyasının son şeklini aldığı dönemdir., Boğazlar ve Marmara Denizi bu dönemde gelişmiştir. Bölge; günümüzde çökelim sistemlerini sürdür-

mektedir. Günümüzde; batı Anadolu'da ve Ege denizinde süregelen gerilme tektoniği, çökelmeyle ilişkilidir ve hızla çöken graben alanlarında çökelim özellikle denizel alanlarda sürmektedir.

Kuzey Anadolu Fay zonuna ve batı Anadolu'daki iki farklı yönde gelişmiş graben siste-

mine bağlı olarak, gelişen fayların en önemli Ganos fayıdır. Ganos fayının güneyinde, bu faya bağlı olarak gelişen çok miktarda yanal bileşen fayları bulunur. Bölgede yer alan fayların çoğunluğu doğrudan doğruya atımlıdır ve bir miktar düşey atımda mevcuttur. Kürek şekilli olan faylarda bol miktarda fayönü kıvrımları ve fay önü geriye devrilme yapıları gözlenir. Kuzey Anadolu Fay zonunun batı uzanımı olan Ganos fayı, sağ yönlü doğrudan doğruya atımlı bir faydır. Düşey atımı da fazla olan ve hala yükselmeye devam eden fayla birlikte, Erken Eosen yaşlı, Karaağaç ve Fıçitepe formasyonları yüzeye çıkmışlardır. Fayın doğrultusu, KD-GB dir. Denizel alanlarda çok miktarda yanal bileşeni vardır. Gökçeada'nın kuzeyinde devam eden fay, batıya doğru uzanır.

TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Bu çalışmada, Gökçeada ve Bozcaada civarında gözlenen birimler tanımlanmıştır. Bölgede yapılan çalışmalar genellikle Akartuna (1950), Erguvanlı (1955), Saltık ve Saka (1972), gibi eski çalışmalardır. Ercan ve diğerleri (1995) ve Yazman'ın (1997) çalışmaları ise özel amaca yöneliktir. Gökçeada ve Bozcaada'daki birimlerin stratigrafik adlamasında, yeni adlamalar kullanılmayıp, Gelibolu Yarımadası ve Güney Trakya'daki adlamalar kullanılmıştır. Özellikle Gökçeada ve Bozcaada'da, ölçülü stratigrafik kesitler alınarak, bölge jeolojisine katkı sağlanmıştır. Ayrıca Gelibolu Yarımadasında volkanik seviyelerden ayrılan Ceylan formasyonu ve Mezardere formasyonu dokanağı, Gökçeada ve Bozcaada'da volkanik seviye gözlenmediği için, üstte doğru kumtaşlarının tabanına çekilmiştir. Gerek Gökçeada ve Bozcaada'da, gerekse

Gelibolu Yarımadasında, Ceylan, Mezardere formasyonları tek bir ad altında toplanması gerekir. Gökçeada ve Bozcaada'nın yakın çevresindeki Tersiyer yaşlı birimler; gelişimleri Geç Kretase-Paleosen'e kadar süren temel kayaların üzerinde çökelmişlerdir. Temeli oluşturan kayalar; metamorfikler ve ofiyolitlerdir. inceleme alanında, Tersiyer yaşlı stratigrafik istif, küçük ve yanal uyumsuzluklar dışında tüm dönemlerde devam etmiştir. Geç Miyosende gelişen genç tektonizma sedimentasyonu kontrol etmiş, oluşan graben alanlarında kalın Geç Miyosen-Pliyosen çökelleri depolanmıştır. Bölgenin ana yapısal unsurları, gerilme sistemlerine bağlı olarak gelişen grabenlerdir. Bu tektonik yapılar Türkiye'nin genel tektoniği ile ilişkilidir. Geç Miyosen'de, bölgesel kuzey-güney gerilme rejimi ile oluşan doğu-batı ve kuzeydoğu-güneybatı yönlü havzalar önemlidir. Pliyosen'de ise, kaçış tektonik nedeniyle kuzey-güney yönlü gerilme sistemlerine doğrudan doğruya atımlı faylarda eşlik etmiştir. Bu alanlarda kıtasal gerilme ile kabuk incelmıştır. Oluşan grabenlerin kenarlarındaki faylar hala aktiftir ve faaliyetlerini sürdürmektedir.

KATKI BELİRTME

Bu çalışmada; saha desteklerinde bulunan Sara Ustabaş ve Murat Yılmaz'a, paleontolojik analizleri yapan Zühtü Batı'ya, paleontolojik analizleri yapan Serpil Teymur ve makalenin hazırlanması esnasında değerli önerilerinden yararlanan Nizamettin Kazancı ile çalışma olanaklarını sağlayan TPAO Arama Gurubu Başkanlığına, yazarlar teşekkür eder.

Yayına verildiği tarih, 9 Ekim 2002

DEĞİNİLEN BELGELER

- Akartuna, M., 1950, imroz adasında bazı jeolojik müşahadeler: Türkiye Jeoloji Kurumu Bült., 2, 9-17.
- Ailen, J.R.L., 1970, Sediments of the modern Niger delta, a summary and review: in Society of Economic Paleontologist and Mineralogists, special publication, 15, 198-151.
- Berg, O.R., 1982, Seismic detection and evolution of delta and turbidite sequences: application to explanation for the subtle trap: AAPG Bulletin, v66, 1271-1288.
- Coşkun, B., 2000, North Anatolian Fault-Saros Gulf relationships and their relevance to hydrocarbon exploration, northern Aegean Sea, Turkey: Marine and Petroleum Geology, 17, 751-772.
- Ercan, T.; Satır, M.; Steinitz, G.; Dora, A.; Sarfakioğlu, E.; Adis, C.; Walter, H.J. ve Yıldırım T., 1995, Biga Yarımadası ve Gökçeada, Bozcaada ve Tavşan adalarındaki (KB Anadolu) Tersiyer volkanizmasının özellikleri : MTADerg., 117, 55-86.
- Erguvanlı, K., 1955, Etüde geologique de l'île de Bozcaada: Bull. Geol. Soc. France, (6), 5, 399-401.
- ; 1957, Outline of geology of the Dardanelles: Geol. Mag., 94,47-53.
- Georgakopoulos, A., 1992, History, status and future considerations of hydrocarbon exploration in Greece: First Break Vol: 10, No: 11, 413-416.
- Haq, B.Y., 1991, Sequence stratigraphy, sea level change, and significance for the deep sea, in Mac Donald D.I.M. ed., Sedimentation, tectonics and eustasy; sea level changes at active margins: International Association of Sedimentologist, special publications, 12, 3-39.
- Holmes, A.W., 1961, A stratigraphic review of Thrace: TPAO Arşiv No; 368.
- Karacık, Z., 1995, Ezine-Ayvacık (Çanakkale) dolayında genç volkanizma plutonizma ilişkileri: İTÜ Fen Bil. Ens. Doktora Tezi 342 s, (Yayımlanmamış).
- Kasar, S.; Burkan, K.A.; Siyako, M. ve Demir, O., 1983, Tekirdağ-Şarköy-Keşan-Enez bölgesinin jeolojisi ve Hidrokarbon olanakları: TPAO rap., 1171 (Yayımlanmamış).
- Kesgin, Y., 2002, Kuzeydoğu Ege kıyı ve deniz alanlarının Tersiyer Jeolojisi ve Sedimentolojisi, Ankara Üniv. Fen Bil. Ens. Doktora Tezi, 265 s. (Yayımlanmamış).
- Mutti, E. ve Ricci Lucehi, F., 1975, Turbidite facies and facies associations. In Examples of Turbidite Facies Associations from selected Formations of the Northern Appendices: E. Mutti, G.C.; Parea, F.; Ricci Lucehi, M.; Saggi, G.; Zanzushi, G.; Ghibauda, S.; Jacerino (Eds), Field Trip Guidebook A. 11,22-36, 9. LAS Congress, Nice France.
- Okay, A.I., 1987, Biga Yarımadasının Batı kesiminin jeolojisi ve Tektoniği: İTÜ Yerbilimleri ve Yer altı Kaynakları UYGAR Merkezi, İstanbul.
- ve Tüysüz, O., 1999, Tethyan sutures of northern Turkey: in Durand, B.; Jolivet, L.; Horwarth, F.V.; Serrane, M., eds., Alpine orogen. Geological Society, London, Special Publications, 156, 475-515.
- ve Satır, M., 2000, Coeval plutonism and metamorphism in a latest Oligocene metamorphic core complex in northwest Turkey: Geological Magazine, 137,495-516.
- Oktay, H. ve Dağdelen Y., 1961, Korudağ Jeolojisi ve petrol imkanları: TPAO Arşiv No; 208.
- Önal, M., 1987, Gelibolu Yarımadası orta bölümünün çökeltme istifleri ve tektoniği, KB Anadolu, Türkiye:Yerbilimleri 5, 21-38.
- Önem, Y., 1974, Gelibolu Yarımadası ve Çanakkale dolaylarının jeolojisi: TPAO Rap. No 877, 30 s.
- Pratt, B.R., 1992, Peritidal Carbonates, Facies Models: Geological Association of Canada, 303-322.
- Saltık, O., 1974, Şarköy-Mürefte sahalarının jeolojisi ve Petrol olanakları: TPAO Rap. 879, 30 s.
- ve Saka K., 1972, Saros Körfezi kuzeyi, Gelibolu Yarımadası, İmroz-Bozcaada ve Çanakkale sahil şeridi jeoloji incelemesi: TPAO Arşiv No; 786.

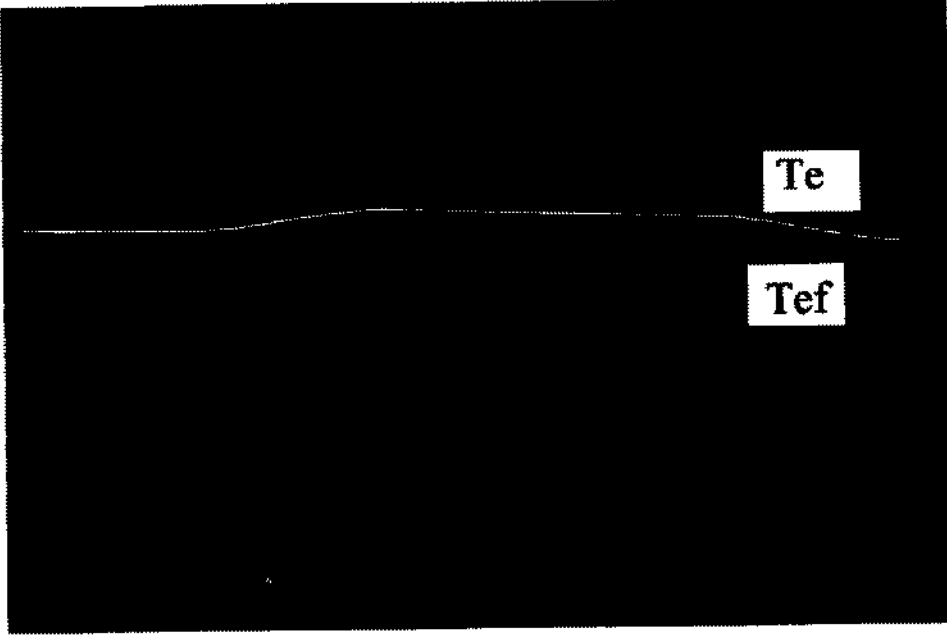
- Saner, S., 1985, Saros Körfezi dolayının çökeltme istifleri ve tektonik yerleşimi, kuzeydoğu Ege Denizi, Türkiye: Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, 28, 1-10.
- Scruton, P.C., 1960, Delta building and the deltaic sequence: in Shepard, F.P.; Phleger, F.B. and Andel T.H., eds., Recent Sediments northwest Gulf of Mexico: Tulsa, OK. AAPG Bull., 82-102.
- Sfondrini, C., 1961, Surface geological report on 538 and 537: TPAO Arşiv No; 1429.
- Siyako, M.; Burkan, K.A. ve Okay A.I., 1989, Biga ve Gelibolu Yarımadaı Tersiye Jeolojisi ve Hidrokarbon olanakları: Turkish Association of Petroleum Geologist Bulletin. 1. 183-199.
- Sümengen, M.; Terlemez, İ.; Şentürk, K. ve Karaköse, C., 1987, Gelibolu Yarımadaı ve güneybatı Trakya havzasının stratigrafisi, sedimentolojisi ve tektoniği: MTA Rap. 8128 (Yayımlanmamış).
- ve———, 1991, Güneybatı Trakya Yöresi Eosen çökelleri Stratigrafisi: MTA derg., 113,17-30.
- Toker, V. ve Erkan, E., 1985, Gelibolu Yarımadaı Eosen formasyonları nannoplankton Biyostatigrafisi: MTA derg., 101/102, 72-91.
- Tüysüz, O.; Barka, A. ve Yiđitbaş, E., 1998, Geology of the Saros graben and its implications for the evolution of the North Anatolian Fault in the Ganos-Saros region, northwestern Turkey: Tectonophysics, 293, 105-126.
- Ünal, O. T., 1967, I. Bölge (Marmara) Trakya Jeoloji ve petrol imkânları: TPAO Arşiv No; 391.
- Yaltırak, C., 1995, Gaziköy - Mürefte (Tekirdağ) arasının sedimanter ve Tektonik özellikleri. TPJDBült., 6/1,93-112.
- ve Kuşçu, I., 1998, Geological evolution of the Gulf of Saros, NE Aegean Sea: Geomarine letters, 18, 1-9.
- ; Alpar, B. ve Yüce, H., 1998, Tectonic element controlling evolution of Saros (North-eastern Aegean Sea, Turkey): Tectonophysics, 300, 227-248.
- Yazman, M., 1997, Kuzey Ege'nin jeolojisi ve petrol olanakları: İTÜ kollokyumu, bildiri özleri, 45-52.
- Yılmaz, Y.; Genç, C.; Güre, F.; Bozcu, M.; Yılmaz, K.; Karacık, Z.; Elmas, A. ve Altunkaynak Ş., 2000, When did western Anatolian Graben begin to develop?: Geological Society, London, 173, 353-384.
- Weber, K.J., 1971 Sedimentological aspect of fields in the Niger delta: Geologie en Mijnbouw, 50/3,559-576.

LEVHALAR

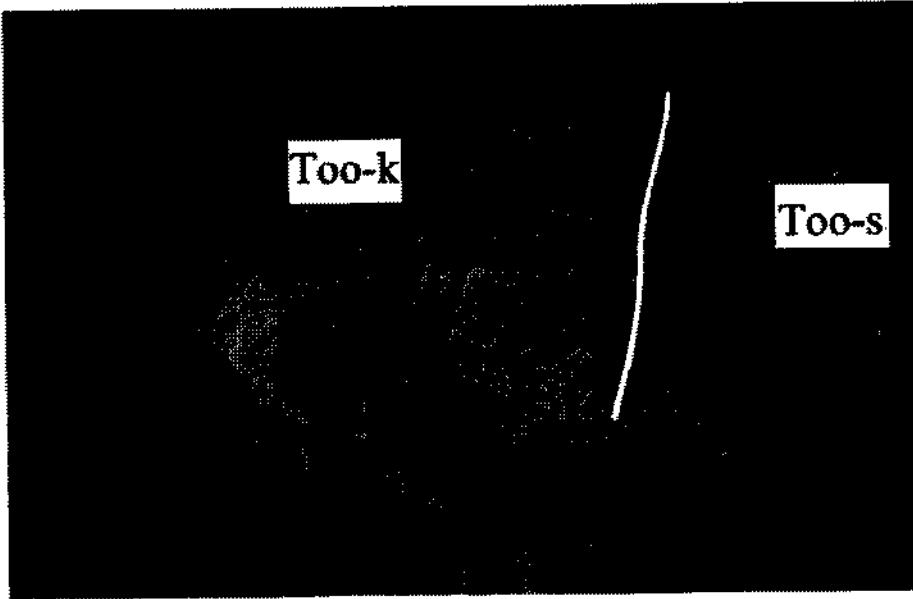
LEVHA-I

Şek. 1- Bozcaada Poyrazlimanında Soğucak formasyonu (Tes) ile Fıçitepe formasyonu (Tef) dokanağı.

Şek. 2- Gökçeada Kuzulimanında Osmancık formasyonu kumtaşları ve şeyllerinin genel görünümü (Too-k: Kumtaşları, Too-s: Şeyller)



Şek. 1

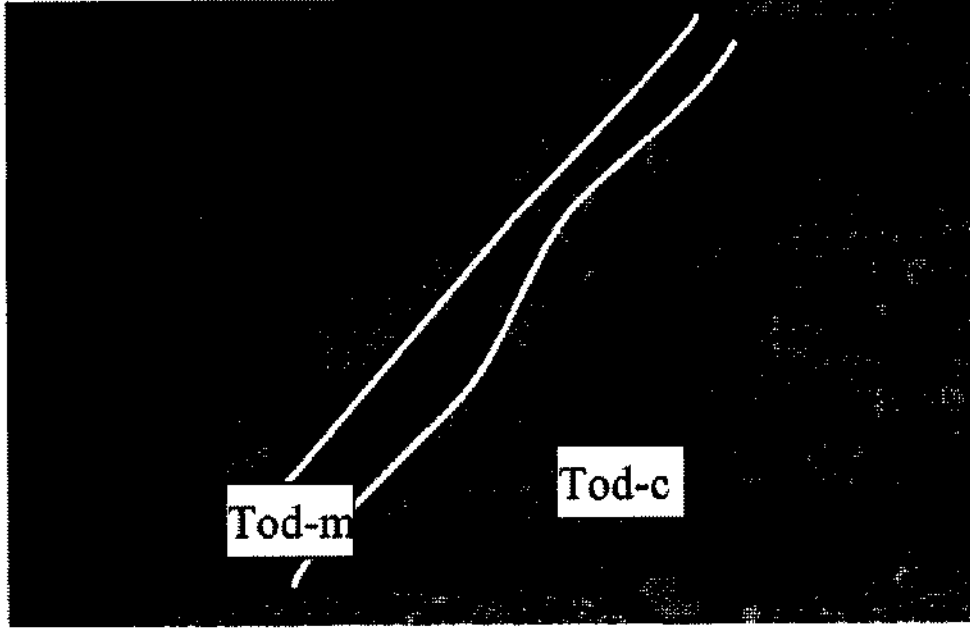


Şek. 2

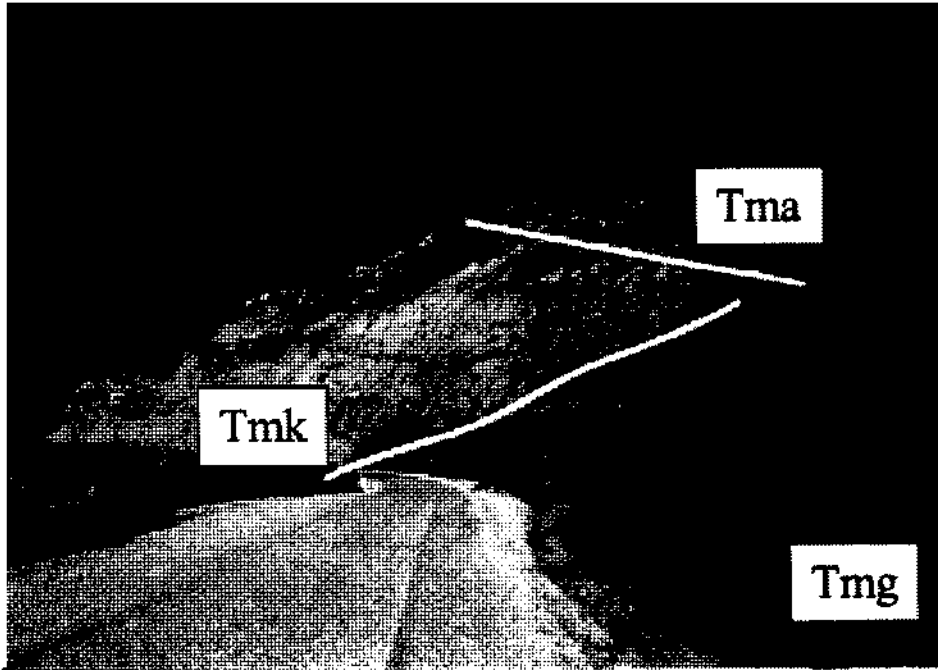
LEVHA-II

Şek. 1- Gökçeada, Kuzulimanında Danişmen formasyonu tabanındaki Çakıltası (Tod-c) ve sellenmelerle oluşan kırmızı çamurtaşlarından (Tod-m) bir görünüm.

Şek. 2- Bozcaada'da Ayazma plajında Üst Miyosen birimleri Gazhanedere (Tmg), Kirazlı (Tmk) ve Alçitepe (Tma) formasyonları görünümü.



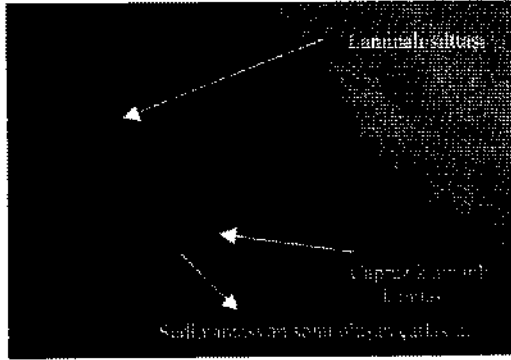
Şek. 1



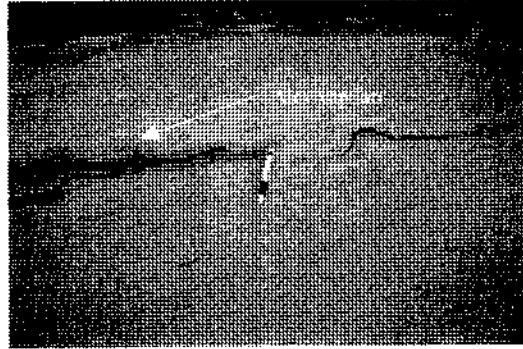
Şek. 2

LEVHA-III

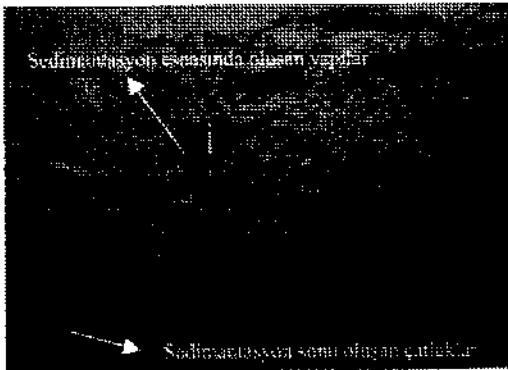
- Şek. 1- Gökçeada, Kuzulimanında Mezardere formasyonundan (delta ilerisi) Osmancık formasyonunun alt seviyelerine (delta önu) geçiş.
- Şek. 2- Gökçeada, Yıldız koyunda Mezardere formasyonunun üst seviyelerindeki kumtaşıda gözlenen alev yapıları.
- Şek. 3- Gökçeada, Yıldız koyunda Mezardere formasyonunun üst seviyelerindeki kumtaşıda gözlenen sedimanter yapılar.
- Şek. 4- Gökçeada, Kuzulimanında Osmancık formasyonunun orta seviyelerinde kıyı yakını, plaj fasiyesi içerisinde mercereksi kavkı yığışimli seviyeler.
- Şek. 5- Gökçeada, Kuzulimanında Osmancık formasyonunun üst seviyelerinde kıyı gerisi, Kömürlü bataklık ortamına geçiş seviyesi.



Şek. 1



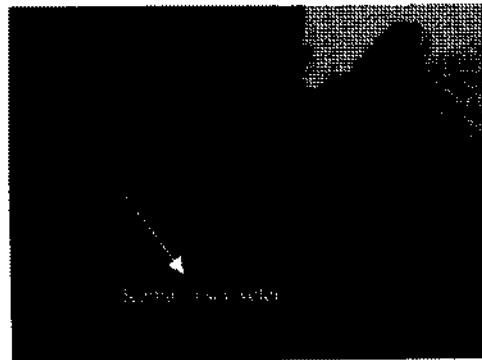
Şek. 2



Şek. 3



Şek. 4



Şek. 5