

KUZEY ANADOLU FAYININ GAZİKÖY VE MÜREFTE (Tekirdağ) DOLAYLARINDA YAPISAL ÖZELLİKLERİ VE HAREKET MEKANİZMASI

STRUCTURAL CHARACTERISTICS AND MOVEMENT MECHANISM OF THE NORTH ANATOLIAN FAULT AROUND THE GAZİKÖY AND MÜREFTE (Tekirdağ) AREA

Simav BARGU

İ.Ü. Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İstanbul

ÖZ: Kuzey Anadolu Fayı, Gaziköy ve Mürefte dolaylarında ilginç morfolojik ve yapısal özelliklere sahiptir. Gaziköy fayı olarak adlandırılan fay, Gaziköy'den batıya doğru karadan geçerek Saroz Körfezine, doğuya doğru ise Marmara denizi içinde devam etmektedir. Marmara denizinde, deniz düzeyinden 1000 m derinlikteki deniz tabanının oluşumu bu fayla ilgilidir. Fayın hemen kuzeyinde, en yüksek noktası 945 m olan Gazıdağı bulunmaktadır. Gazıdağ'ın güneye yani denize bakan oldukça dik yamaçlarında kaya düşmeleri olmaktadır.

Gaziköy fayının kuzeyindeki blokta, Üst Eosen-Oligosen yaşında zaman zaman sığlaşan derin deniz fasiyesindeki Güzelköy, Korudağ ve Keşan formasyonları bulunur. Bunlara ait tabakaların eğimleri genellikle 25-35 derece kuzeybatıya doğrudur. Birimlerin faya yakın olan yerlerinde diz şeklinde kıvrımlanmalar hatta ters dönmüş tabakalar görülmektedir.

Gaziköy fayının güneyinde ise Üst Kretase-Paleosen yaşlı pelajik Lört formasyonu, Üst Lütésiyen yaşlı resifal Tepeköy kireçtaşı, Üst Eosen-Oligosen yaşlı Korudağ formasyonu, Üst Miyosen yaşlı denizle bağlantılı karasal-acısu fasiyesli Mürefte formasyonu, Pliyosen yaşlı gölsel fasiyesli Hoşköy formasyonu ve incelememizin önemli bir konusunu oluşturan Geç Pleyistosen yaşındaki sığ denizel Gaziköy formasyonu, Holosen yaşındaki eski ve yeni alüvyon ile yamaç molozu bulunmaktadır.

Batı Marmara Denizi çevresinde Erken Pleyistosen'e ait denizel bir oluşuğa rastlanılmadığından bu devirde bölgenin kara olduğu, Geç Pleyistosen (Tireniyen) de *Ostrea edulis* Linne, *Mytilus cf. edulis* Linne, *Chlamys (Chlamys) cf. multistriata* (Poli) ve *Chlamys (Aequipecten) cf. opercularis* (Linne) gibi canlıların yaşadığı Akdeniz'in ilk tuzlu sularının Marmara'ya geldiği bir kez daha anlaşılmıştır. Sığ denizel fasiyeste ve yaklaşık 35 m kalınlıkta olan kırıntılı tortullardan oluşan Gaziköy formasyonunda önce transgresyon, sonra regresyon meydana gelmiştir.

Üst Miyosen'den sonra etkin olan Kuzey Anadolu fayının hareketiyle Üst Miyosenden Geç Pleyistosen'e kadar olan devrede Gazıdağ'ın yer aldığı kuzey blok yükselmiştir. Geç Pleyistosen'den günümüze dek olan sürede güney blok en az 50-60 m yükselmiş ve Geç Pleyistosen (Tireniyen) tortul depoları 17-20 derece güney batıya eğim kazanmıştır.

Mürefte ve Gaziköy dolaylarında Geç Pleyistosen'den zamanımıza kadar olan evredeki güney blokun düşey yükselme hızı, Karamürsel ve Yalova dolaylarında olduğu gibi 0,5 mm/yıldır. Güney blokunun yükselme süresince küçük faylardan dolayı doğuya doğru olan kesimlerinde çökmeler olmuştur. Böylece bu çökmeler Marmara Grabeninin oluşumuna katılmıştır.

Bütün bu verilere göre, Kuzey Anadolu fayının Gaziköy-Mürefte dolaylarında, bazı araştırmacıların yalnız düşey atımlı olduğu görüşünden biraz farklı olarak, düşey atımı egemen olan doğrultu atımlı bir fay olduğu düşünülmektedir.

ABSTRACT: The North Anatolian Fault shows interesting morphological and structural characteristics around Gaziköy and Mürefte area. The fault which is called the Gaziköy fault, lies from Gaziköy towards the west from the land and reaches the Gulf of Saroz and continues in the Sea of Marmara towards the east. The development of the bottom of the Sea of Marmara with a depth of 1000 m from the sea level is related to this fault. Gazıdağ is located in the closest north of this fault, having the highest point as 945 m. Rock fall is common on the quite steep slopes in the south of Gazıdağ facing the sea.

Upper Eocene-Oligocene aged Güzelköy, Korudağ and Keşan formations with deep sea facies sometimes getting shallower, are located in the northern block of the Gaziköy fault. The beds related to these formations are generally dipped 25-35 degree northwest. Knee shaped folds and even overturned beds are observed at places of the units close to the fault.

In the south of the Gaziköy fault, there are Upper Cretaceous-Paleocene aged pelagic Lört formation, Upper Lütetian aged Tepeköy reef limestone, Upper Eocene-Oligocene aged Korudağ formation, Upper Miocene aged Mürefte formation with continental brackish facies and connected to the marine, Pliocene aged Hoşköy formation with lacustrine facies and the Late Pleistocene aged shallow sea Gaziköy formation which makes up one of the important subjects of our investigation, and Holocene aged old and new alluvium and slope waste.

Marinal formation related to Early Pleistocene was not observed around the coast of western Sea of Marmara; therefore, it is understood once more that the region was a piece of land during that time and that the first salty waters of the Mediterranean Sea having living creatures as *Ostrea edulis* Linne, *Mytilus cf. edulis* Linne, *Chlamys (Chlamys) cf. multistriata* (Poli) and *Chlamys (Aequipekten) cf. opercularis* (Linne) coming to the Sea of Marmara in Late Pleistocene (Tyrrhenian). Transgression at first and later regression stages happened in the Gaziköy formation consisting of detritic deposits with approximately 35 m thickness and shallow marine facies.

In the period after the Upper Miocene, the movement of the North Anatolian fault being effective and between Upper Miocene - Late Pleistocene period, the northern block where the Gazidağ is located, has been uplifted. In the period from the Late Pleistocene up to the present, the southern block has been uplifted at least 50-60 m and the Late Pleistocene (Tyrrhenian) sedimentary deposits have been tilted 17-20 degrees to the southwest.

In Mürefte and Gaziköy area, the vertical slip rate of the southern block from Late Pleistocene up to the present time is 0,5 mm/year as it is around Karamürsel and Yalova regions. Because of small faults, there has been depressions in the regions towards the east of the southern block during the uplifting period. Therefore, these depressions have joined the formation of the Marmara Graben.

According to this data, the North Anatolian fault, around Gaziköy-Mürefte, being slightly different from some researchers who thought it as being only a vertical slip, is thought to be a strike slip fault with a dominant vertical slip.

GİRİŞ

Marmara Denizi batısında Tekirdağ ile Tekirdağ'ın güneybatısındaki Mürefte, Hoşköy ve Gaziköy dolaylarında (Şekil 1) yapılan incelemelerle bölgenin Neotektonik özellikleri ve Geç Pleyistosen (Tirenien) yaşındaki kırıntılı tortul depolardan oluşan Gaziköy formasyonunda Kuzey Anadolu fayının ve Kuzey Anadolu fayı ile ilişkili olan diğer küçük fayların hareketiyle oluşan deformasyonlar ve Kuzey Anadolu fayının hareket mekanizması açıklanmıştır.

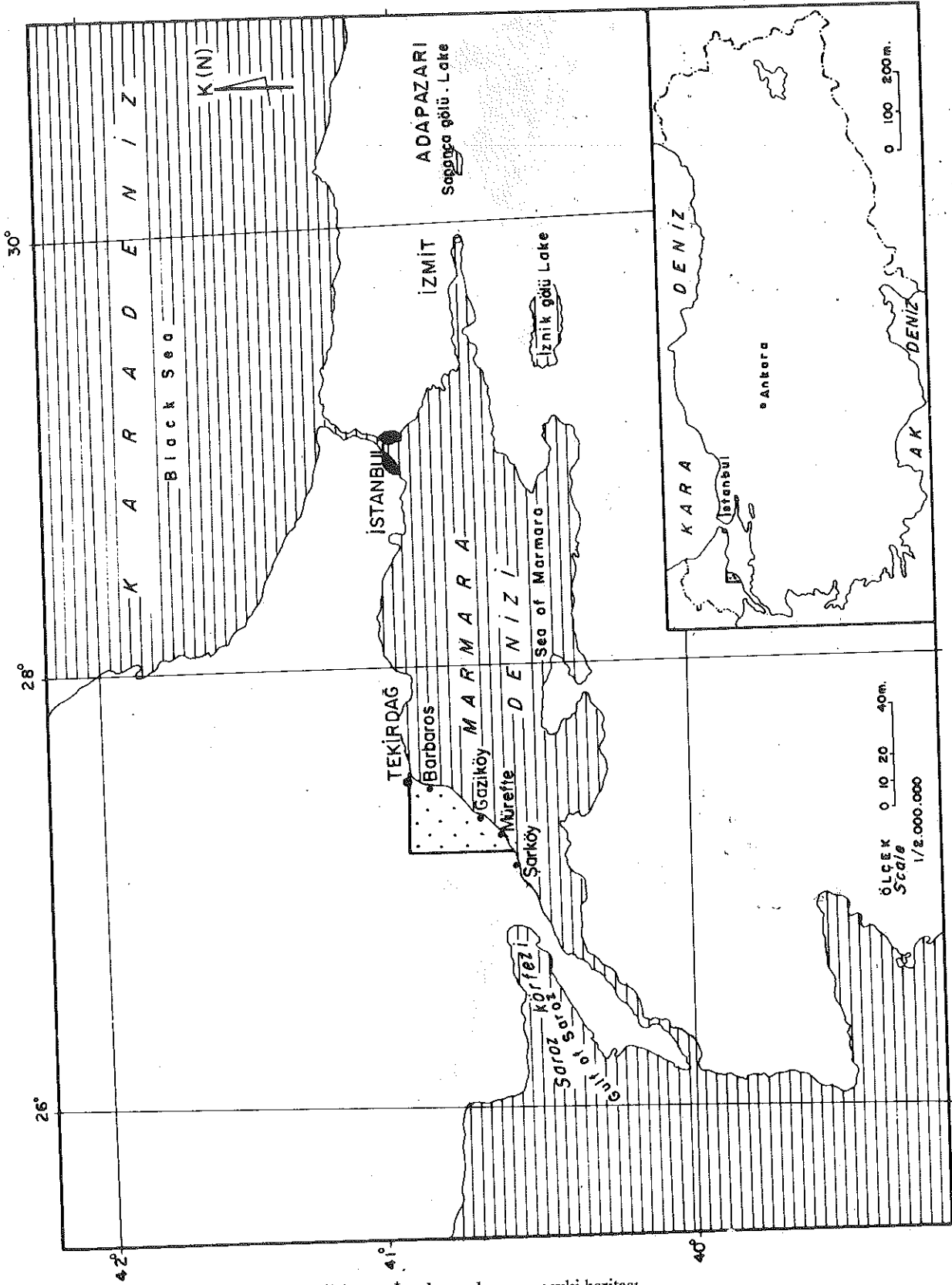
İnceleme alanı, üç kısma ayrılan Kuzey Anadolu fayının batı kısmındaki Graben ve çöküntü alanları (Paluska, Poetsch ve Bargu, 1989) arasında kalan yükselmiş bir bölge içinde bulunmaktadır (Şekil 2). Bu önemli yükselme bölgesi, Kuzey Anadolu fay sistemi içinde bir sıkışma bölgesi olarak tanınmakta olup, Saroz Grabeni ile Marmara Grabeni arasındadır. Ayrıca, burası Kuzey Anadolu fayının bir fay zonundan çok tek bir ana fay olarak görüldüğü yerdir.

Marmara Denizi çevresinde Geç Pleyistosen yaşlı Gaziköy formasyonu ile aynı yaşta olan benzer oluşuklar Karamürsel'de (Göney, 1964; Akartuna, 1968; Bargu ve Sakınç 1984; Bargu ve Sakınç, 1989; Sakınç ve Bargu,

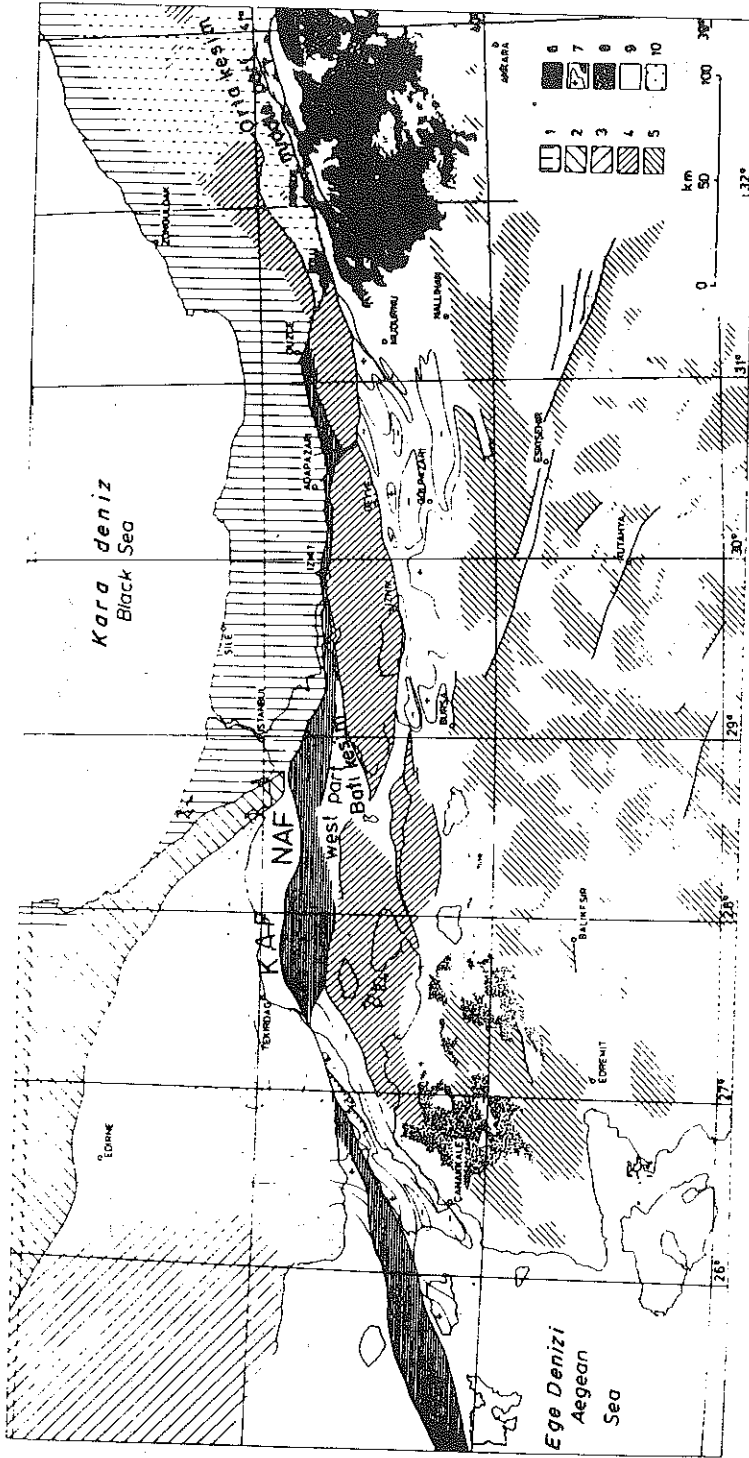
1989; Paluska, Poetsch ve Bargu, 1989), Yalova'da (Erinç, 1955; Chaput, 1957; Akartuna, 1968), Hoşköy dolaylarında (English 1904), Çanakkale boğazı dolaylarında (Erol, 1968; Erol ve Nuttal, 1975; Erol ve İnal, 1980; Erol, 1982 a, b; Taner, 1981) bulunmaktadır.

Geç Pleyistosen oluşuklarının inceleme alanında varlığını, yatay ve düşey yöndeki dağılımını ve stratigrafik özelliklerini açıklamak için bölgenin 1/25000 ölçekli jeoloji haritası yapılmıştır. Önce Kuvaterner Öncesi kaya birimleri ayırılmış ve tanımlanmıştır. Sonra da Geç Pleyistosen'e ait kırıntılı tortul depolar ayrıntılı olarak incelenmiştir. Tüm kaya birimlerinin litolojilerine ve kapsadıkları fosillere göre çökeltme ortamları belirlenmiştir.

Özellikle Gaziköy formasyonunda yapılan Ölçülmüş Stratigrafi Kesitinden elde edilen bloklu, çakıllı kum, silt ve kum, çakıl, kireçli kumtaşı, silttaşı ve bloklu çakıl ve kum seviyelerinden, önce bir transgresyonun sonra da bir regresyonun varlığı ortaya konmuştur. İçindeki en belirgin fosillerden *Ostrea edulis* Linne, *Mytilus cf. edulis* Linne, *Chlamys (Chlamys) cf. multistriata* (Poli)'nın bulunuşu, Gaziköy formasyonunun tümünün Geç Pleyistosen (Tirenien) yaşında ve sığ denizel fasiyeste olduğunu göstermektedir.



Şekil 1 — İnceleme alanının mevki haritası.
Figure 1 — Location map of the investigated area.



Şekil 2— Kuzey Anadolu Fayının (KAF) Orta ve Batı kesimini gösterir Tektonik harita;

1— Pontidler, 2— Istanca masifi, 3— Rodop masifi, 4— Bitniyen masifi, 5— Anatolitler, 6— Grabenler ve depresyonlar (Ovalar), 7— Kıvrımlarla birlikte sıkışma sahaları, 8— Volkanik kayalar, 9— Anatolitler üzerindeki Mesozoyik ve Tersiyer sedimentlerin aşınma ve taşınmasıyla oluşan birikintiler, 10— Trakya basin.

Figure 2— Tectonical map of middle and west parts of the North Anatolian Fault (NAF):

1— Pontides, 2— Istanca massif, 3— Rhodope massif, 4— Bithynian massif, 5— Anatolides, 6— Grabens and depressions (Ovas), 7— Compression areas with folding, 8— Volcanic rocks, 9— Denudation rests of the Mesozoic and Tertiary sediments upon the Anatolides, 10— Thracian basin.

Gaziköy fayının Saroz körfezine devam edip etmediği ve hangi çeşit atıma sahip olduğu da bir sorun olmuştur (Şekil 3). Gaziköy formasyonunun oluşumundan önce Geç Pleyistosen'e kadar olan devrede Gaziköy fayının kuzeyi en az 1000-1100 m yükselmiştir. Geç Pleyistosen'den günümüze kadar olan devrede ise Gaziköy fayının güneyindeki blok yaklaşık en az 50-60 m yükselmiştir. Güney bloktaki yükselme süresince doğu kesimi kademeli olarak çökerek Marmara Grabeninin batı kesimini oluşturmuştur.

Kuzey Anadolu fayının batı uzantısı olduğu düşünülen ve Gaziköy'den geçerek Saroz körfezine ulaşan Gaziköy fayının atımı ile ilgili genel olarak iki görüş vardır. Birincisi doğrultu atımlı, ikincisi ise düşey atımlıdır. Bunların açıklanması için önce bölgenin stratigrafisi, daha sonra da yapısal özellikleri açıklanacaktır.

STRATİGRAFI

İnceleme alanında Üst Kretase-Paleosen yaşında Lört formasyonu, Üst Lütesiyen yaşında Tepeköy kireçtaşı, Üst Eosen-Oligosen yaşında Güzelköy, Korudağ ve Keşan formasyonları, Oligosen yaşında Yeni Muhacir Grubuna ait Mezardere formasyonu ve Danişment formasyonu, Üst Miyosen yaşında Mürefte, Alt Pliyosen yaşında Hoşköy formasyonu Kuvaterner Öncesi kaya birimlerini oluşturmaktadır. Ayrıca, araştırmamızın amacını oluşturan ve ayrıntılı olarak incelenen Geç Pliyestosen yaşlı Gaziköy formasyonu, Holosen yaşlı eski ve yeni alüvyon ile Yamaç molozu bulunmaktadır. Adı geçen bu kaya birimleri aşağıda açıklanmıştır (Şekil 4).

Lört Formasyonu (KTI)

İnceleme alanımızda çok küçük bir yerde yüzeylenmiştir. Gaziköy fayının güneyinde Mursallı köyünün yaklaşık 2 km güneybatısında görülmektedir. Kalınlık hakkında bir şey söylenemez. Temeli görülemeyen formasyonun üzerinde açılı uyumsuz olarak Üst Miyosen yaşında Mürefte formasyonu bulunur. Bu birim, inceleme alanımızın dışında batıda, Gelibolu Yarımadasının kuzeybatısında Saroz körfezinin güney sahilindeki dik falezlerde görülmektedir ve Gelibolu yarımadasının temelini oluşturmaktadır (Önal, 1986). Sarımsı gri ve gri renkli olan kireçtaşı, sert ve kırıklıdır. Kilitaşı ve kumtaşı seviyeleri de bulunmaktadır. Gelibolu yarımadasında *Globotruncana sp.* ve *Globorotalia sp.* gibi fosiller kapsadığından yaşlı Üst Kretase-Paleosen olarak düşünülmektedir. Fosillere göre çökme ortamının derin deniz olduğu anlaşılmaktadır.

Tepeköy Kireçtaşı (Tt)

İnceleme alanında Tepeköy dolayında yüzeylenen birim, sarımsı beyaz, beyaz, krem renkli olup, kireçtaşı (biyointramikrit, biyointrasparit) ve konglomeratik kireç-

taşından meydana gelmiştir. Sert ve sıkı, dayanımlı olup, orta-kalın tabakalı, eklemli ve kırıklıdır. Yakın çevre köy yollarında kırılarak mıcır şeklinde stabilize malzemesi olarak kullanılmaktadır. Tepeköy kireçtaşı olarak tarafımızdan adlanan birimin tabanı görülemediğinden kalınlığı hakkında kesin bir şey söylenemez. En az 150-200 m kalınlıkta olduğu düşünülmektedir. Tepeköy'de kireçtaşının üzerinde açılı uyumsuz olarak Korudağ formasyonuna ait kumtaşı ve şeyil tabakaları bulunmaktadır. Kireçtaşları bol fosil kapsamaktadır. Çıplak gözle Mercanlar ve Algler kolaylıkla farkedilmektedir. Mikroskop incelemeleri sonucunda aşağıda belirtilen fosiller saptanmıştır:

Nummulites sp., *Naturicus Joly* ve *Leymerie, N. incrassatus* de la Harpe, *Fabiania sp.*, *Heterostegina sp.*, *Biloculina sp.*, *Gypsina sp.*, *Orbitolites sp.*, *Discocyclina sp.*, *Textularia sp.*

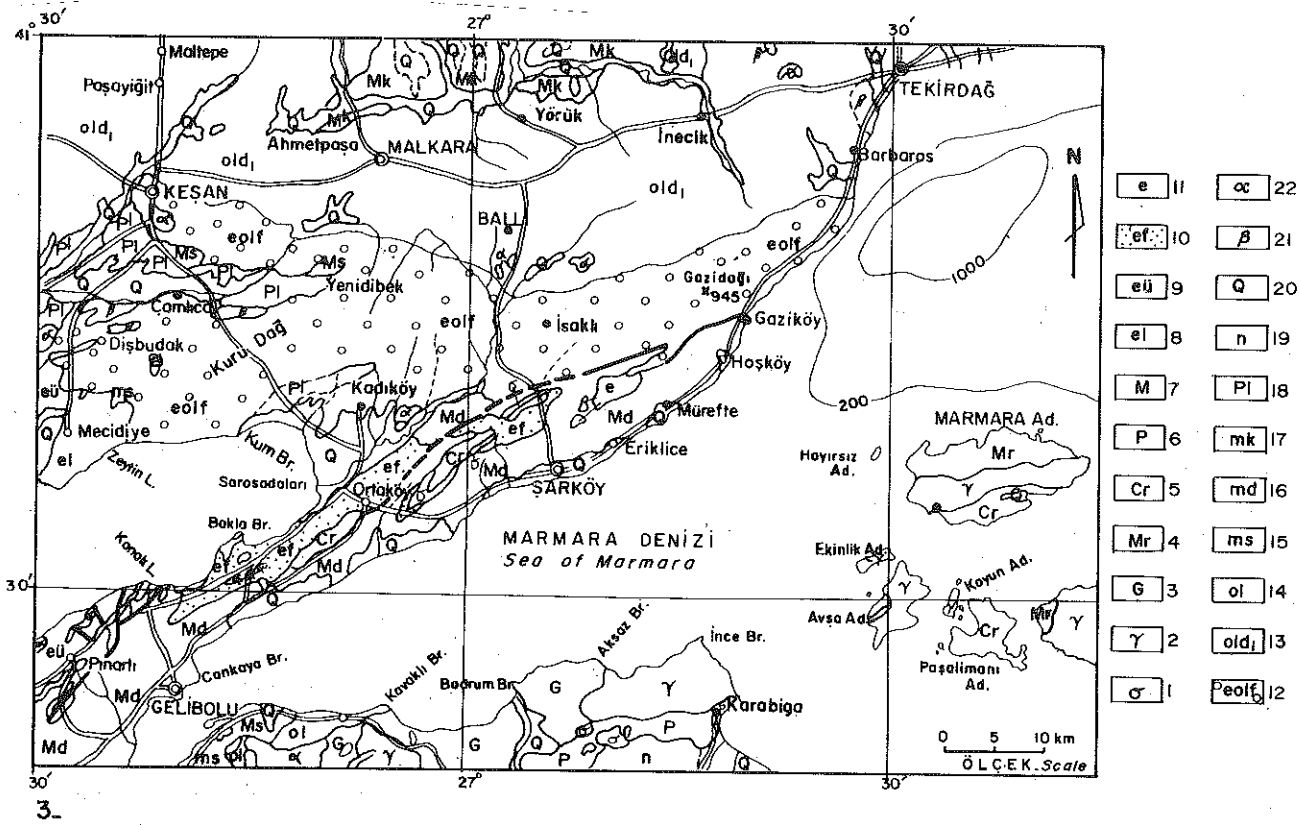
Yukarıda belirtilen fosillere göre yaşlı Üst Lütesiyen (Orta Eosen'in üstü) olduğu anlaşılmaktadır.

Bu fosillere ve litolojilere göre, resifal özellikte olan kireçtaşı sığ bir denizin ürünü olarak oluşmuştur.

Güzelköy Formasyonu (Tg)

İnceleme alanının ortasındaki Mursallı köyünden Güzelköy'e, oradan da kuzey doğuya doğru devam eder ve Uçmaktara yakınında son bulur. 945 m yüksekliğindeki Gazidağının oldukça dik olan yamaçlarında yer almaktadır. Gaziköy fayının güneyinde yüzeylenmeyen, yalnız kuzeyinde bulunan ve tabanı görülemeyen istifin üzerinde dereceli geçişli Korudağ formasyonu bulunmaktadır. Daha önce Gaziköy formasyonu (NVTJ Jeologları, 1972, Çavuşoğlu, 1989'dan) olarak adlandırılmıştır. Fakat, birim tipik olarak Güzelköy ve hemen Güzelköy'ün kuzeyinde görüldüğünden tarafımızdan bu ad verilmiştir. Gaziköy fayının kuzeyinde Güzelköy formasyonunun üzerinde dereceli geçişli ve uyumlu olarak bulunan Korudağ formasyonunun, Gaziköy fayı güneyinde Tepeköy'de ve inceleme alanımızın dışındaki Yeniköy'de Lütesiyen yaşındaki Tepeköy kireçtaşı üzerinde açılı uyumsuz olarak bulunundan Güzelköy formasyonunun da Tepeköy kireçtaşı ile uyumsuz olduğu düşünülmektedir. Zaten Tepeköy kireçtaşının üzerinde açılı uyumsuz olduğu eski yıllardan beri çeşitli zamanlarda saptanmıştır (Burger, 1946; Kirman, 1948).

Birim genellikle şeyil, siltli şeyil ve bunlarla ardalı olarak bulunan silttaşı ve ince taneli kumtaşı (litik kuvarşlı vake) ile çok ender olarak kireçli kumtaşından meydana gelmiştir. Ayrıca, bu istif içinde bazı düzeylerde Uçmaktara tüf üyesi de bulunmaktadır. Tabanı Marmara denizi nedeniyle izlenemeyen birimin görünür toplam kalınlığı en az 1000-1200 m dolayındadır.

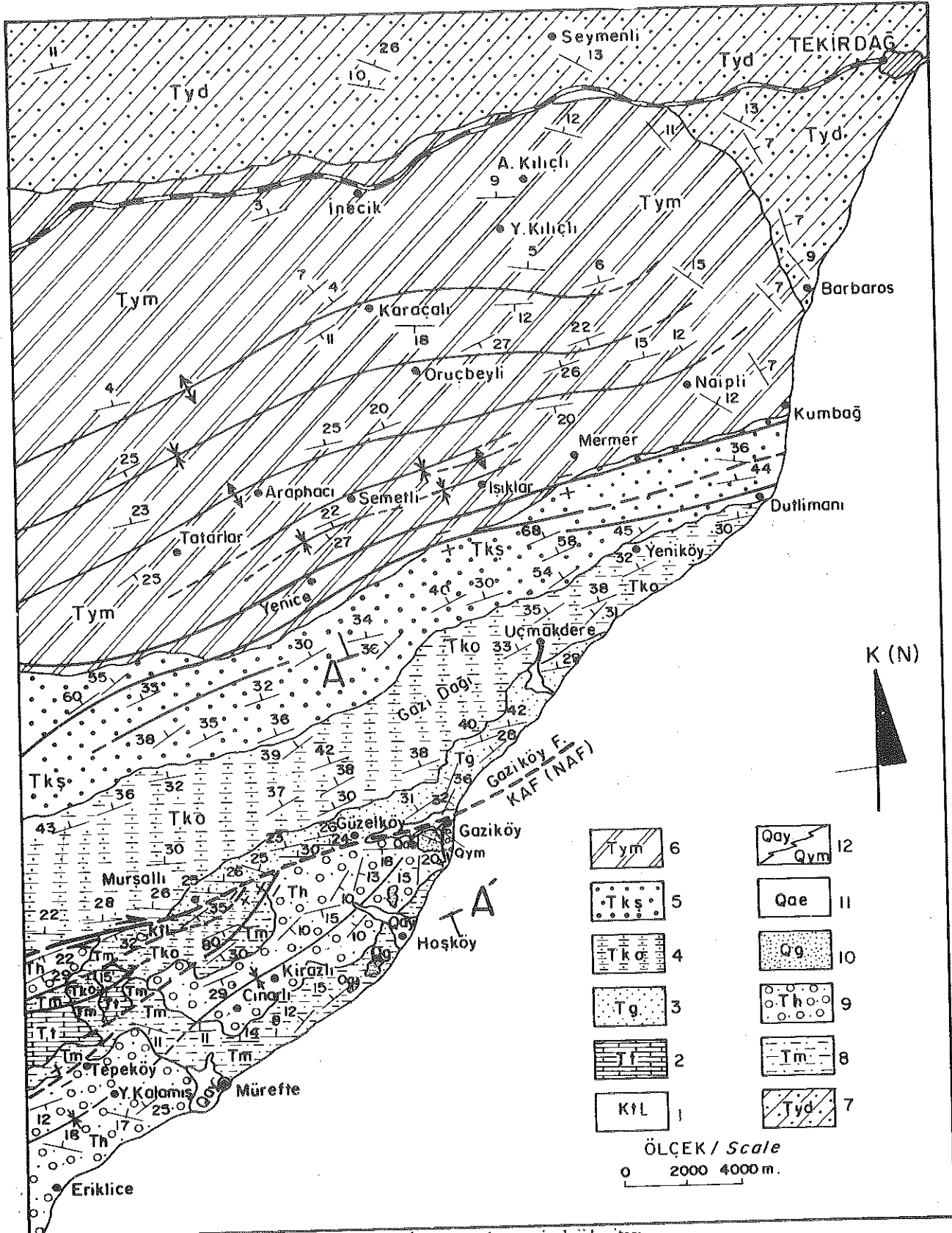


Şekil 3— Bölgenin Jeoloji haritası;

1— Serpantin, 2— Granit, Diyorit, Kuvarşlı Diyorit, 3— Gnays, Mikaşist, Amfibolit, 4— Mermer, Kristalize kalker ve Dolomit, 5— Metamorfik seri, Ayrılmamış, 6— Paleozoyik, Ayrılmamış, 7— Mesozoyik, Ayrılmamış, Çoğunlukla Kalker, 8— Orta Eosen, Lütesiyan, 9— Üst Eosen, 10— Eosen Fliş, 11— Eosen, Ayrılmamış, 12— Eosen-Oligosen Fliş, 13— Oligosen, Denizel (Kömürlü), 14— Oligosen, Karasal, 15— Sarmasiyen-Pliyosen, 16— Miyosen, Denizel, Ayrılmamış, 17— Miyosen, Karasal, Ayrılmamış, 18— Pliyosen, Karasal, 19— Neojen, Karasal, Ayrılmamış, 20— Holosen, Yeni Alüvyon, 21— Bazalt, Dolerit, 22— Andezit, Spilit, Porfirite.

Figure 3— Geological map of the region;

1— Serpentine, 2— Granite, Granodiorite, Quartz Diorite, 3— Gneiss, Micaschist, Amphibolite, 4— Marble, Crystalline Limestone and Dolomite, 5— Metamorphic Series, Undifferentiated, 6— Paleozoic, Undifferentiated, 7— Mesozoic, Undifferentiated, 8— Middle Eocene, Lutetian, 9— Upper Eocene, 10— Eocene Flysch, 11— Eocene, Undifferentiated, 12— Eocene- Oligocene Flysch, 13- Oligocene, Marinal (Coal Bearing), 14— Oligocene, Continental, 15— Sarmatian-Pliocene, 16— Miocene, Marinal, Undifferentiated, 17— Miocene, Continental, Undifferentiated, 18— Pliocene, Continental, 19— Neogene, Continental, Undifferentiated, 20— Holocene, New Alluvium, 21— Basalt, Dolerite, 22— Andesite, Spilite, Porphyrite.



Şekil 4 — İnceleme alanının jeoloji haritası.
Figure 4 — Geological map of the investigated area.

- 1— Lört Formasyonu (Üst Kretase-Paleosen).
Lört Formation (Upper Cretaceous-Paleocene).
- 2— Tepeköy Kireçtaşı (Orta Eosen).
Tepeköy Limestone (Middle Eocene).
- 3— Güzelköy Formasyonu ve Uçmaktare Tüf Üyesi (Üst Eosen-Oligosen).
Güzelköy Formation and Uçmaktare Tuff Member (Upper Eocene-Oligocene).
- 4— Korudağ Formasyonu (Üst Eosen-Oligosen).
Korudağ Formation (Upper Eocene-Oligocene).
- 5— Keşan Formasyonu (Üst Eosen-Oligosen).
Keşan Formation (Upper Eocene-Oligocene).
- 6— Mezardere Formasyonu ve Işıklar Şeyil Üyesi (Alt-Orta Oligosen).
Mezardere Formation and Işıklar Shale Member (Lower-Middle Oligocene).
- 7— Danişment Formasyonu (Orta Oligosen).
Danişment Formation (Middle Oligocene).
- 8— Mürefte Formasyonu (Üst Miyosen).
Mürefte Formation (Upper Miocene).
- 9— Hoşköy Formasyonu (Alt Pliyosen).
Hoşköy Formation (Lower Pliocene).
- 10 — Gaziköy Formasyonu (Geç Pleyistosen).
Gaziköy Formation (Late Pleistocene).
- 11 — Eski Alüvyon (Holosen).
Older Alluvium (Holocene).
- 12 — Yamaç molozu ve Yeni Alüvyon (Holosen).
Slopewaste and New Alluvium (Holocene).

Yeni Muhacir Grubu
Yeni Muhacir Group

İstifin tabanındaki şeyiller gri renkli yer yer silisli olup, serttir ve Uçmakdere tuf üyesini kapsar. Üste doğru şeyiller, organik maddenin artmasından dolayı siyah renkli olur ve silis kapsamamaktadır. Üst seviyelere doğru silttaşı ve ince taneli kumtaşı katkıları artmaktadır.

Şeyil ve siltli şeyiller; yüzeyde sarımsı gri-boz, kıvrık yüzeyleri koyu gri-kahverenkli, sıkı, az gözenekli, kil ve mil boyu taneli, ince kalsit damarlı ve çok ince-ince tabakalıdır.

Siltler; gri-kahverenkli, sıkı, az gözenekli, silt boyu taneli, mikrit hamurlu, ince kalsit damarlı ve ince tabakalıdır.

Kumtaşları (litik kuvarslı vake); genellikle sarımsı gri ve sarımsı kahverenkli, sıkı ve sert, ince-kalın tabakalı ve eklemlidir.

Egemen olan şeyil ve siltli şeyillerin içinde silttaşı ve ince taneli kumtaşı tabakaları 3-10 cm kalınlıktadır.

Bu verilere göre, fosil kapsamı çok kıt olan ve fosil saptanamayan Güzelköy formasyonuna ait çökeller derin bir denizin ürünü olarak oluşmuştur. Lütesiyen yaşlı Tepeköy kireçtaşının üzerine açılı uyumsuz olarak oturan Üst Eosen-Oligosen yaşındaki Korudağ formasyonunun altında yer alan Güzelköy formasyonunun da Üst Eosen-Oligosen yaşında olduğu düşünülmektedir.

Uçmak Dere Tuf Üyesi (Tgu)

Güzelköy formasyonunun tabanında ve bazı üst seviyelere yakın yerlerde, formasyonun litolojileriyle dereceli geçişli veya keskin dokanaklı olarak görülmektedir. Tarafımızdan Uçmak Dere Tuf üyesi olarak adlandırılmıştır. İçinde bitevil şeyil aratabakaları da yer yer bulunur. Tüfler, bazen de sil şeklinde yer almaktadır. Birimin kalınlığı 300 m civarındadır. Tüfler yeşilimsi beyaz, yeşilimsi, morumsu, gri-kahverenkli, siyah renkli olup, genellikle ince tanelidir ve çoğunlukla vitrofirik dokuludur. Sert, sıkı ve dayanımlı olup, eklemlidir. Kayaçta plajioklas, ortoklas, hornblend, mika ve az miktarda kuvars ve opak mineral ile camsı, bazen de mikrokristallerden oluşan bir hamur vardır. Alterasyonla kısmen kaolinize olmuştur. Tüflerin aşırı derecede sert olmaları, oluşumundan sonra bir diyajenez geçirdiğini göstermektedir. Tüfler, petrografik tayinlere göre andezitik ve bazaltik kristal tuf olarak adlandırılmıştır.

Korudağ Formasyonu (Tko)

İnceleme alanında Gaziköy fayının çoğunlukla kuzeyinde yer alan Korudağ formasyonu, tabanındaki Güzelköy Formasyonu, tavanındaki Keşan formasyonu ile dereceli geçişli ve uyumlu olarak bulunur. Kuzeydoğuya doğru Uçmakdere Köyünün yakın kuzeyinde devam ederek Yeniköy'e ve oradan da Dut Limanına; batıya doğru

ise Mursallı Köyü ile inceleme alanımızın dışındaki Gölçük ve Sofuköy'ün batısına kadar uzanır. Ayrıca Sofuköy'ün yaklaşık 5-6 km kuzeyinde yer alan Korudağ'da görülmektedir. Korudağ formasyonu Italconsult (1970) tarafından adlandırılmıştır.

Gaziköy fayının güneyinde ise inceleme alanında Tepeköy civarında Tepeköy kireçtaşının etrafında küçük alanlarda, Çınarlı ile Kirazlı köylerinin kuzeyinde 2. ve 3. km lerdeki faylar arasında sıkışarak kalmış olarak ve inceleme alanının dışında, batıda Yeniköy ile güneybatısındaki Ortaköy arasındaki büyük alanlarda görülmektedir. Kalınlık 1200-2400 m arasında değişmektedir.

Korudağ formasyonu daha çok kumtaşı (Litik kuvarslı arenit, feldispatlı kuvarslı vake, litik kuvarslı vake) ile şeylin yaklaşık olarak eşit olduğu kumtaşı, silttaşı ve siltli şeyil ve şeylin ardalanmalı bulunduğu filiş fasiyesindeki kırıntılı tortul kayaçlardan oluşmuştur. Sarımsı gri, gri-kahve, boz gri renkli olup, sert ve sıkı, ince-kalın tabakalı, eklemlidir. Genellikle kumtaşı ve şeyiller muntazam küçük sıralar halinde tekrarlanmaktadır. Yaklaşık olarak şeyil ile kumtaşı oranı birbirine eşittir. Tabakaların yüzeylerinde akıntı izleri görülmektedir. Kumtaşları üst seviyelere doğru daha kalınlaşmaktadır.

İnceleme alanında saptanan Güzelköy, Korudağ ve Keşan formasyonları bazı araştırmacılar tarafından daha önceleri jeolojik haritalarda değişik adlar altında tek bir birim olarak beraberce gösterilmiştir. Bunlar, Yeniköy formasyonu (Tertemiz, 1960), Keşan formasyonu (Beer ve Wright, 1960; Gökçen, 1967), Kumbağ formasyonu (Italconsult, 1970) dur. Bazı araştırmacılar da Korudağ ve Keşan formasyonlarına her ikisine birden Keşan formasyonu adı vermişlerdir (Çavuşoğlu, 1989). Formasyonda fosil saptanamamıştır. İstif, yukarıda saptanan litolojik ve stratigrafik özelliklere göre ardalanmalı olarak sığlaşan ve derinleşen bir denizin ürünü olarak oluşmuştur.

İnceleme alanının hemen dışında Tepeköy'ün batısında Korudağ formasyonu içinde yaklaşık 10 m kalınlıkta yeşilimsi boz renkli, sert ve sıkı kireçtaşı seviyesi bulunmaktadır. Buradan alınan numunelerde, *Textularia sp.*, *Quinqueloculina sp.*, *Biloculina sp.*, *Triloculina sp.*, *Lagena sp.*, *Nodosaria sp.*, *Nummulites sp.*, *N.cf. pulchellus* Hantken, *N. striatus* Bruguere, *Heterostegina sp.*, *Rotalia sp.*, *Pararotalia sp.*, *Globorotalia sp.*, *Chapmanina sp.*, *Fabiania sp.*, *Halkyardia sp.*, *Rupertia sp.* saptanmıştır. Buna göre yaşının Priaboniyen (Üst Eosen) olduğu anlaşılmıştır.

Keşan Formasyonu (Tks)

Altın Korudağ formasyonu, üstten Yenimuhacir Grubuna ait Mezaridere formasyonu ile uyumlu ve dereceli geçişlidir. Beer ve Wright (1960) tarafından bu ad veril-

miş olup, kısa zamanda benimsenmiştir (Gökçen, 1964; Gökçen, 1967). Genellikle kumtaşından (Litik kuvarşlı vake ve kuvarşlı litik arenit) ve bunların aralarında yer yer bulunan şeyil ve konglomera tabakalarından oluşmuştur.

Konglomeralar devamsız düzeyler halinde olup, mercek şeklindedir. Kalınlık 1200-1800 m arasında değişmektedir.

Kumtaşları, yeşilimsi ve sarımsı, üste doğru sarımsı kahve renkli, kalın tabakalı, ince-orta taneli, iyi boylanmış, karbonat çimentolu, eklemli olup, oygu-dolgu yapıları ve akıntı izlerine sahiptir.

Şeyiller, gri renkli, az karbonatlı, az dayanımlı, laminalı ve dağılgan olup, belirsiz tabakalıdır. İçinde fosil saptanamayan bu formasyona ait litolojiler gittikçe sığlaşan derin bir denizde oluşmuşlardır.

Güzelköy, Korudağ ve Keşan formasyonundan oluşan istifteki litolojilere ve bunların kapsadığı sedimentolojik özelliklere bakıldığında istifin zaman zaman sığlaşan genellikle derin bir denizde ve aynı çökeltme ortamında oluştuğu anlaşılmaktadır. En üstte oluşan Keşan formasyonundaki konglomeralar ve kumtaşları denizin gittikçe sığlaştığını göstermektedir. Tepeköy civarında kumlu, şeyilli seviyelerin üst kısımlarında saptanan *Cyrena semistriata* (Deshayes) ya dayanarak Üst Eosen-Oligosen yaşı verilmiştir (Kirman, 1948).

Keşan bölgesinde alt filiş olarak adlandırılan birimin, Oligosen istifinin altında olduğundan Priaboniyen-Sannuaziyen yaşı verilmiştir (Ternek, 1949). Müreftede yapılan sondajda aynı birimin içinde Üst Eosen-Oligosen yaşı veren *Nodosaria longiscata* Grzybowski, *Nodosarella subnodosa* Reuss, *Globigerina dissimilis* Cushman ve Bermudez ve bazı *Ostracoda* türleri saptanmıştır (Druit, 1961). Yine Keşan dolaylarında bu birimde Priaboniyen-Sannuaziyen yaşı veren fosiller saptanmıştır (Gökçen, 1964).

Bu verilere göre üç formasyonun da Üst Eosen-Oligosen yaşında olduğu düşünülmektedir.

Yeni Muhacir Grubu (Ty)

Linyitli Kumtaşı ve bunun tabanında bulunan Marn Serisi (Parejas, 1939) olarak adlanan birimlerden Marn Serisi için Keşan dolaylarındaki Yeni Muhacir köyünden esinlenerek Muhacir Formasyonu (Beer ve Wright, 1960) adı verilmiştir. Sonra köyün tam adı olan Yeni Muhacir'den dolayı Yeni Muhacir formasyonu (Gökçen, 1964) olarak kullanılmaya başlanmıştır. Daha sonra bazı yazarlar yukarıda belirtilen Parejas (1939)'ın Linyitli kumtaşı ve Marn serisi adlarını benimsemişlerdir (Kopp, Pavoni ve Schindler, 1969). Fakat sonradan yine Muhacir formasyonu adı kullanılmıştır (Lebküchner, 1974). Daha sonra Yeni Muhacir, grup aşamasına yükseltilmiş, alttaki Marn

serisi Mezardere formasyonu, üstteki Linyitli kumtaşı da Danişment formasyonu olarak adlanmıştır.

Mezardere Formasyonu (Tym)

Bu formasyon TPAO tarafından Mezardere-I Arama kuyusunda adlandırıldığı bildirilmektedir. İstifin çoğunluğunu şeyil ve marnlar oluşturur. Bunların içinde yer yer kumtaşları ve konglomera katkıları da görülmektedir. Ayrıca istifin üst seviyelerinde ışıklar şeyil üyesi bulunmaktadır. İnce-orta-kalın tabakalıdır. Formasyona ait litolojiler yayvan olan tepelerde ve yamaçlarda yüzeylenmektedir. Altta Keşan formasyonu, üstte Mezardere formasyonunun üyesi olarak ayırtılan ışıklar şeyil üyesi ve Danişment formasyonu ile dereceli geçişli ve uyumludur. İstifin kalınlığı 500-2000 m arasında değişmektedir. Alttaki şeyillerdeki karbonat miktarı üste doğru artar ve yerine marnlar egemen olur. Kumtaşları da üst seviyelere doğru azalır ve ince bantlar şeklinde izlenirler.

Şeyiller ve marnlar yeşilimsi gri, koyu gri renkli olup, karbonat çimentolu, az sert, ufanır, laminalı ve yer yer kumtaşı ara katkıları ve eklemlidir. Kumtaşları (Litik kuvarşlı vake), sarımsı gri, yeşilimsi gri, kahve renkli olup, karbonat çimentolu, sert, derecelenmeli, laminalı, ince-orta tabakalı ve eklemlidir. Marnlar, mavimsi gri renkli olup, midye kabuğu şeklinde kırıklı ve belirsiz tabakalıdır. İnceleme alanının kuzeyinde, *Globigerina sp.*, *Anamalina sp.*, *Catasyrax sp.*, *Valvulina sp.*, bulunmuştur (Holmes, 1961).

Bu birim içinde ayrıca balık fosilleri de saptanmıştır. Bundan dolayı çökeltme ortamının yukarıda belirtilen litojilere ve fosillere göre sığ denizel ile somatr ortam geçişi olduğu anlaşılmaktadır.

Işıklar Şeyil Üyesi (Tym)

Mezardere formasyonunun üzerinde yer almaktadır. Tipik olarak Işıklar köyünde görülmekte olup, Yenice köyü dolayında da bulunmaktadır. Mavimsi gri, grimsi boz, yeşilimsi boz renkli, kırılma yüzeyi midye kabuğu şeklinde siltli şeyil ve milli şeyillerden oluşur. Yer yer karbonat çimentolu kumtaşı seviyeleri kapsamaktadır. Genellikle ince taneli olup, çok ince-ince tabakalıdır. Işıklar şeyil üyesindeki şeyiller Mezardere formasyonunun içindeki şeyiller ile benzerlik göstermektedirler. Fosil saptanamamışsa da Mezardere formasyonu üzerinde ve Danişment formasyonu altında bulunduğundan bu birimin Alt Oligosen veya Orta Oligosen yaşında olduğu düşünülmektedir. Oluştugu ortam ise karasal acısu ve delta önüdür.

Saptanan stratigrafik ve litolojik özelliklere göre, Mezardere formasyonu ve buna ait olan Işıklar şeyil üyesinin Alt-Orta Oligosen yaşında olduğu anlaşılmaktadır.

Danişment Formasyonu (Tyd)

Bu formasyon önceleri Linyitli kumtaşı olarak (Parejas, 1939), sonra Danişment formasyonu (Beer ve Wright, 1960) olarak adlanmıştır. Sonradan bu isim bazı yazarlar tarafından benimsenmiştir (Gökçen, 1964). Tekirdağ-Keşan asfalt yolu boyunca görülmektedir. Kumtaşı, silttaşı, şeyil ve marn ve yer yer rastlanan konglomera gibi litolojilerle linyit seviyelerinden meydana gelmiştir. Tabanında Mezardere formasyonu ile dereceli geçişli ve uyumlu olan istifin kalınlığı, inceleme alanında tavanında herhangi bir birim olmadığı için kesin olarak söylenememekle birlikte en az 1000 m olduğu düşünülmektedir. İnceleme alanı dışında linyitli kumtaşlarının üzerinde uyumlu Üst Pudingler (Parejas, 1939) ve Çakıl formasyonu (Kopp, Pavoni ve Schindler, 1969) olarak adlanan konglomeraların bulunduğu ve bunların Oligosen'de oluşan molasın sonundaki regresyonu gösterdiği belirtilmiştir (Lebküchner, 1974).

Kumtaşları, yeşilimsi-sarımsı gri ve boz renkli olup, taneleri inceden iriye kadar değişir. Az dayanımlı olup, derecelenmeli, çapraz tabakalanmalı, ince-orta ve kalın tabakalıdır. Yer yer laminalar da görülür. Silis konkresyonlarına rastlanır.

Şeyiller, gri ve boz-gri renkli, az dayanımlı olup, genellikle katmanlanma göstermezler. Yüzeylerinde yer yer akıntı izleri görülmesi tanınmaları için belirgin bir özelliştir.

Linyitler ise marnlar içinde en çok 0,50 m kalınlıktaki tabakalar şeklinde bulunurlar. Linyitli kumtaşları içinde *Unio sp.*, *Cardium sp.*, *Congeria sp.*, *Cyrena semistriata* (Deshayes) gibi fosiller saptanmıştır (Lebküchner, 1974).

Orta Oligosen yaşını veren fosiller saptanmıştır. Yukarıda belirtilen litolojilere ve kapsadıkları fosillere göre çökme ortamının somatr ve lagüner, yer yer de delta olduğu düşünülmektedir. Formasyonda linyitlerin ve bazı omurgalı fosillerin bulunuşu, ortamın zaman zaman karasal olduğunu ve bu zamanda nemli ve sıcak iklimin hüküm sürdüğünü ve bununla ilgili olarak zengin bitki örtüsünün geliştiğini, bazı denizel fosillerin de bulunuşu ise çökme ortamının periyodik olarak denizle bağlantılı olduğunu göstermektedir.

Mürefte Formasyonu (Tm)

Mürefte dolaylarında yer alan birim Orta Eosen yaşlı Tepeköy kireçtaşı ve Üst Eosen-Oligosen yaşlı Korudağ formasyonunun üzerinde açılı uyumsuz olarak bulunur. Üzerinde ise Alt Pliyosen yaşlı Hoşköy formasyonu açılı uyumsuz olarak bulunmaktadır. İstif genellikle dış yüzeyleri yeşilimsi, kırmızımsı, pembemsi ve gri-alacalı renkli, taze yüzeyleri ise yeşilimsi boz, sarımsı boz kiltası,

killi silttaşı, şeyil ve kumtaşlarından oluşmaktadır. Mürefte dolaylarında tipik olduğundan tarafımızdan Mürefte formasyonu olarak adlandırılmıştır. Formasyonda alt seviyelerde daha çok killer egemendir. Bundan dolayı formasyon monoton görülmektedir. Üst seviyelere doğru silttaşı ve kumtaşı katkıları çoğalmaktadır. Genellikle az dayanımlı olup, çok ince-ince-orta tabakalıdır. Bu birimin, inceleme alanı dışında Geliboluda bulunan *Unio sp.* ve *Mactra sp.* (Önal, 1986) gibi fosillere göre, yaşının Üst Miyosen olduğu düşünülmektedir.

Litolojilere ve kapsadığı fosillere göre, çökme ortamının denizle bağlantılı olan karasal-acısu olduğu düşünülmektedir.

Hoşköy Formasyonu (Th)

Hoşköy dolaylarında tipik olarak görüldüğünden tarafımızdan bu ad verilmiştir. Genellikle gevşek çimentolanmış kumtaşı, siltli kumtaşı, silttaşı ve konglomeradan oluşmaktadır. Bu formasyon Üst Miyosen yaşlı Mürefte formasyonu üzerinde açılı uyumsuz olarak bulunmaktadır. Yaklaşık 70-80 m kalınlıktadır.

Formasyonun çoğunluğunu kumtaşı seviyeleri oluşturur.

Litolojilere ve kapsadıkları omurgalı fosillere göre, çökme ortamının gölsel olduğu düşünülmektedir.

Bu formasyon, Üst Eosen-Oliposen yaşlı Korudağ ve Üst Miyosen yaşlı Mürefte formasyonları üzerinde, Geç Pleyistosen yaşlı Gaziköy formasyonunun altında bulunması nedeniyle Üst Miyosen Sonrası Geç Pleyistosen Öncesi, yaklaşık Pliyosen yaşta olmalıdır.

GAZİKÖY FORMASYONU (Qg)

İnceleme alanında Gaziköyün köy merkezinin çok yakınında yaklaşık 30-40 m batısından başlayarak batıya doğru yükselerek devam eden tepelerde ve güney batıya doğru devam eden hafif dalgalı bir topoğrafyada uzanmaktadır. Tipik olarak Gaziköy'de görüldüğünden tarafımızdan Gaziköy formasyonu olarak adlandırılmıştır. Deniz kıyısı ile hemen batısında ilk yüzeylenen yer arasında köy evlerinin bulunuşu ve yamaç döküntülerinin fazlalığı nedeniyle istifin tabanındaki görülemeyen ilk 5-10 m lik kesimden kaya ve fosil örnekleri alınamamıştır. Güneybatıya doğru gidildiğinde Hoşköy yakınlarında Gaziköy formasyonu, Pliyosen yaşındaki Hoşköy formasyonunun üzerinde açıl uyumsuz olarak oturduğu görülmektedir. Gaziköy formasyonu üzerinde ise açıl uyumsuz olarak Holosen yaşlı çakıl, çakıllı kil gibi flüvyatil birikintiler, eski ve yeni alüvyonal oluşuklar ile yamaç döküntüleri bulunmaktadır.

Gaziköy formasyonuna ait istif, alttan üste kadar genellikle kırıntılı tortullardan oluşmuştur. Orta ve kalın tabakalara sahip olup, genellikle gevşek, bazen sıkı çimentolanmış olduğundan çoğunlukla kolayca dağılabilmektedir. Bundan dolayı bazı tabakalardaki bol miktardaki fosiller çeşitli yerlere dağılmış olarak görülmektedir. İstifin görünen kalınlığı yaklaşık 25 m dir. Tabandaki yamaç döküntü örtüsünün altındaki 5-10 m lik kısım da eklendiğinde yaklaşık 30-35 m lik kalınlığa sahip olacaktır.

Ölçülmüş Stratigrafi Kesitinde alttan üste doğru sıralanan litolojiler ve bunların kapsadığı fosiller ile özellikleri aşağıda kısaca sunulmuştur:

En alttaki seviyenin tabanı yukarıdan dökülen yamaç molozları ve Gaziköy'ün yerleşim birimleri nedeniyle görülemediğinden onun hakkında kesin olarak bir şey söylemek olanaksız ise de bunun bloklu ve çakıllı gereçlerden meydana gelmiş kırıntılı tortullardan oluştuğunu düşünmekteyiz. İstif, yamaç molozlarının kaldırıldığı dar bir yolun yanında (A) seviyesi olarak belirtilen en alt seviye ile başlamaktadır (Şekil 5).

A— Küçük çakıllı kum (1,50 m): Boz, sarımsıboz renkli olup, Pelecypoda kavkısı kapsamaz. Metamorfik kayaç parçaları ve kuvars içermektedir.

B— İri-ufak bloklu ve Çakıllı kum (0,50 m): Boz renkli, 0,50-0,60 m çapına ulaşan blokları kapsar. Bol miktarda *Ostrea cf. edulis* Linne, *Ostrea sp.* ve diğer ufak Pelecypodalar bulunur. Ayrıca, metamorfik kayaç parçaları ve kuvars vardır.

C— Silt ve killi silt (0,00-0,60 m): Yeşilimsi boz, yeşil renkli olup, diğer seviyelerdeki gibi iri ve ufak Pelecypoda kavkısı kapsamaz. Ölçülmüş stratigrafi kesitinin yapıldığı yerde kuzeye doğru yani eğim yönünün tersine gidildiğinde kamalanarak biter ve tekrar başlar. Bittiği yerde (D) seviyesi (B) nin üzerine oturur. Bu düzey genel olarak metamorfik kayaç kırıntısı ve kuvars kırıntıları kapsar.

D— Silt ve kum + İri *Ostrea* (0,60 m): Boz, koyu boz ve yeşilimsi boz renkli olup, sıkı çimentoludur. *Ostrea cf. edulis* Linne ve *Crinoid sapı*, *Ufak Pelecypoda* kavkı parçaları ve bol metamorfik kayaç kırıntıları ile kuvars taneleri vardır.

E— Kum ve Silt + Ufak *Ostrea* (0,30 m): Boz ve yeşilimsi boz renkli olup, *Ufak Ostrealar* kapsar. En çok 2-3 mm boyutundaki *Venus sp.*, *Helix sp.*, *Ostrea sp.* parçaları, Pelecypoda ve Gastropoda kavkı parçaları ile bol metamorfik ve kuvars taneleri vardır.

F— Kireçli kumtaşı + İri *Ostrea* (0,40 m): Kirli beyaz renkli, sıkı çimentolu, gözenekli, bol *İri Ostrea sp.* kavkıdır. Ayrıca, en çok 2-3 mm boyutlu *Tapes sp.*, *Ostrea sp.* ve Pelecypoda ve Gastropoda kavkı parçaları bulunur.

G— Silt + *Ostrea* ve Pelecypoda (0,30 m): Yeşilimsi boz renkli olup, *Ostrea sp.* kapsar. Foraminiferalardan *Operculina sp.* ile en çok 2-3 mm boyutunda *Natica sp.*, *Venus sp.*, *Ostrea sp.* parçaları ve *Crinoid sap* parçaları vardır. Ayrıca içinde bol miktarda metamorfik kayaç kırıntıları ve kuvars taneleri bulunmaktadır.

H— Kireçli kumtaşı + İri *Ostrea sp.* (0,30 m): Kirli beyaz renkli, sıkı çimenolu, gözenekli olup, *Ostrea edulis* Linne kapsar. İçinde en çok 2-3 mm boyutlu *Venus sp.*, *Tapes sp.*, *Ostrea sp.*, *Trochus sp.* ve *Crinoid sapı* vardır. Ayrıca bol metamorfik kayaç parçaları, kuvars taneleri, jips parçaları ve mika pulları parçalarını kapsar.

I— Silttaşı + Ufak Pelecypoda (0,50 m): Boz renkli olup, alt düzeyinde 0,15 m lik küçük çakıllı silttaşı bulunur. Foraminiferalardan *Operculina sp.* ile Pelecypoda ve en çok 2-3 mm boyutlu bol *Ostrea sp.*, *Tapes sp.*, *Venus sp.*, *Potamides sp.*, Gastropoda ve Pelecypoda kavkı parçaları ile bol metamorfik kayaç kırıntıları vardır. Kuvars taneleri yoktur.

J— Kireçli kumtaşı (17,00 m): Gri, grimsi boz renkli, kireçli olup, *Ostrea edulis* Linne, *Cardium sp.*, *Bittium ? sp.* kapsar. Ayrıca en çok 2-3 mm boyutlu *Pleurotomaria sp.* ve *Fusus sp.* vardır. Metamorfik kayaç kırıntıları ve kuvars taneleri ile klorit ve mika pulları parçası bulunmaktadır. Bu seviye yer yer traverten görünüşüne sahiptir.

K— Blok, kum ve çakıl (3,00 m): Boz, grimsi boz renkli değişik boyutlu kırıntılı elemanlardan oluşmuştur. Geç Pleyistosen istifi bu düzeyle son bulur.

L— Ufak çakıllı silt ve kil (1,00 m): Holosen yaşındaki çakıllı silt ve kilden oluşur.

M— Toprak (0,50 m): Holosen yaşında olup, kumlu ve killi gereçlerden oluşmuştur.

Ölçülmüş stratigrafi kesitinin yapıldığı yerin dışından alınan nokta örneklerinde *Ostrea edulis* Linne, *Chlamys (Chlamys) cf. multistriata* (Poli), *Chlamys (Aequipecten) cf. opercularis* (Linne), *Glycymeris (Glycymeris) sp.*, *Mytilus cf. edulis* Linne, *Tapes sp.*, *Luccina sp.* gibi fosiller saptanmıştır.

Tüm istifte saptanan litolojilere ve kapsadığı fosillere göre, istifin Geç Pleyistosen (Tireniyen) yaşında olduğu anlaşılmaktadır. Yukarıda elde edilen verilere göre, ölçülmüş stratigrafi kesitindeki istifte önce bir transgresyon, sonra bir regresyon evresi saptanmıştır. (I) seviyesine kadar transgresyonun devam ettiği ve denizin gittikçe derinleştiği, (I) seviyesinden sonra (K) seviyesinin sonuna kadar regresyonun egemen olduğu ve denizin gittikçe sığlaştığı ve (K) seviyesinde en sığ durumunda olduğu anlaşılmaktadır. (L) ve (M) seviyeleri Holosen yaşında olup, (L) seviyesi flüvyatil fasiyesindedir.

Gaziköy formasyonunun, en az Karamürseldeki benzer oluşuklarda C^{14} e göre saptanmış olan (Paluska, Poetsch ve Bargu, 1989) 40000 yıl yaşında olduğu düşünülmektedir.

Eski Alüvyon (Qae)

Gaziköyün hemen kuzeyinde yer alan Çınarlı dere-nin güney yamaçlarında bugünkü dere tabanından 10 m yükseltide asılı olarak bulunmaktadır. Kuvaterner öncesi Kayalara ait olan kil, silt, kum, çakıl ve bloklardan meydana gelen bu birim Holosen başında oluşmuştur.

Yeni Alüvyon (Qay)

Güncel olarak, Hoşköy deresinde, Çınarlı dere-de ve diğer büyük derelerdeki kil, silt ve kum, çakıl ve bloklardan oluşmuştur. Bu da eski alüvyon gibi Kuvaterner Öncesi kayaların gereçlerinden türemiştir.

Yamaç Molozu (Qym)

Eğimin fazla olduğu yamaçlarda özellikle Gaziköy fayının kuzeyindeki Uçmaktare ve onun doğu ve batı yamaçlarında görülmektedir. Holosen başından günümüze dek olan evrede Gaziköy fayının etkisiyle oluşan yamaç molozlarına yer yer rastlanılmaktadır. Özellikle Gaziköyün batısında Çınarlı derenin yamaçlarında ve Gaziköyün hemen güneybatısında yamaç molozları bulunur.

KUZEY ANADOLU FAYININ YAPISAL ÖZELLİKLERİ VE HAREKET MEKANİZMASI

Kuzey Anadolu fayı (KAF), Üst Miyosenden sonra günümüze dek geçen sürede aktif olduğu bilinmektedir (Pavoni, 1961; Ketin, 1966, 1968; Akartuna, 1968; Dewey ve Bird, 1970; McKenzie, 1970, 1972; Bingöl, 1976; Tatar, 1975, 1978; Şengör, 1979, 1982; Gözübol, 1980; Saner, 1980; Le Pichon ve Angelier, 1981; Koçyiğit 1984; Bargu, 1982; Barka 1983; Yılmaz ve diğerleri, 1981, 1982).

Kuzey Anadolu fayının bulunduğu Gaziköy, Mürefte ve Saroz körfezi ve dolayları çeşitli yazarların spekülasyon yaptığı yerlerin başında gelmektedir. Kuzey Anadolu fayı Kuzeybatı Türkiyede, Marmara Denizinde ve Marmara Denizi batısında halen aktifliğini korumaktadır. Gaziköy'den batıya doğru karadan devam ederek Saroz Körfezine, doğuya doğru ise Marmara denizinin içine ulaşmaktadır. Gaziköyden geçtiği için Gaziköy fayı olarak adlandırılmıştır. Bu bölgeye ait bazı jeolojik haritalarda Gaziköy fayının Saroz körfezine ulaşmadığı, yön değiştirdiği ve atlayarak devam ettiği gösterilmiştir (Şekil 3). Ga-

ziköy fayının kuzeyindeki ilk kuşakta kuzeye doğru sırayla Üst Eosen-Oligosen yaşındaki Güzelköy, Korudağ ve Keşan formasyonlarına ait kırıntılı derin deniz tortulları bulunmaktadır. Bunlar genellikle kuzeybatıya doğru eğimlidir ve faya yakın olan kesimlerde doğrultularda değişmeler ile diz şeklinde kıvrımlanmalar ve hatta ters dönmüş tabakalar bile görülmektedir. Gaziköyün güneyindeki blokta ise Üst Kretaseden-Geç Pleyistose ne hatta zamanımıza kadar geçen süreye ait değişik yaşta sedimentler istif bulunmaktadır. Gaziköy, Güzelköy, Mursallı köyünün güneyi, Çınarcık, Kirazlı, Hoşköy ve Mürefte de genel olarak Korudağ, Mürefte ve Hoşköy formasyonları ile Geç Pleyistosen yaşlı Gaziköy formasyonu yer alır.

KAF'nın batı kısmında ve Batı Marmara Denizi çevresinde Erken Kuvaternere yani Erken Pleyistose ne ait herhangi bir tortul oluşuk saptanamadığından (Paluska, Poetsch ve Bargu, 1989), özellikle Siciliyene ait akarsu çakıllarının varlığı açıklandığından (Erol, 1968; Erol ve İnal, 1980) Alt Pleyistose ne bölgenin kara olduğu ve buralarda aşınmanın egemen olduğu anlaşılmaktadır (Erol, 1968; Erol, ve İnal, 1980; Bargu ve Sakinç, 1989; Sakinç ve Bargu, 1989).

Geç Pleyistose ne oluşan bol fosilli Gaziköy formasyonu, Karamürsel yöresinde oluşan Altınova formasyonu ile hemen hemen eş yaştadır. Çanak kale boğazı çevresinde de fosilli Geç Pleyistosen (Tireniyen) oluşukları saptandığından (Erol, 1968; Erol ve Nuttal, 1975; Erol ve İnal, 1980; Erol, 1982 a, b; Taner, 1981) daha önce ileri sürdüğümüz ilk Akdenizin tuzlu sularının Marmaraya Geç Pleyistose ne girdiği düşüncesinin (Bargu ve Sakinç, 1989; Sakinç ve Bargu, 1989) halen geçerli olduğu anlaşılmaktadır.

KAF çalışma alanında doğudan batıya doğru incelendiğinde Pleyistosen tabakalarının KAF'nın etkisiyle $17-20^\circ$ GB'ya eğim kazandıkları görülmektedir (Levha 1, Foto 1). Daha batıda Mursallı köyü güneyinde haritada Kuzey Anadolu fayına eğik olarak bulunan iki fay arasında yer alan Korudağ formasyonuna ait tabakalar sıkışmadan 80° GD'ya doğru eğim kazanmışlardır (Levha 1, Foto 2).

KAF'nın kuzey ve güney bloklarındaki tabakaların birbirleriyle olan ilişkileri, tabaka eğimleri ve konumları jeoloji kesitinde görülmektedir (Şekil 6).

Geç Pleyistosen den günümüze dek bu bölgede yer kabuğundaki tektonik hareketler çok aktif olmuştur. Paleosismik aktivite yüksektir. Üst Miyosen - Pliyosenden Geç Pleyistose ne kadar olan uzunca bir devrede KAF'nın kuzey blokunun yükselmesine karşın, Geç Pleyistosen den günümüze dek olan devrede KAF'nın hareket mekanizması değişerek güney bloku yükselmiştir. Gaziköyün doğusunda, çok yakın bir uzaklıkta deniz tabanı deniz düze-

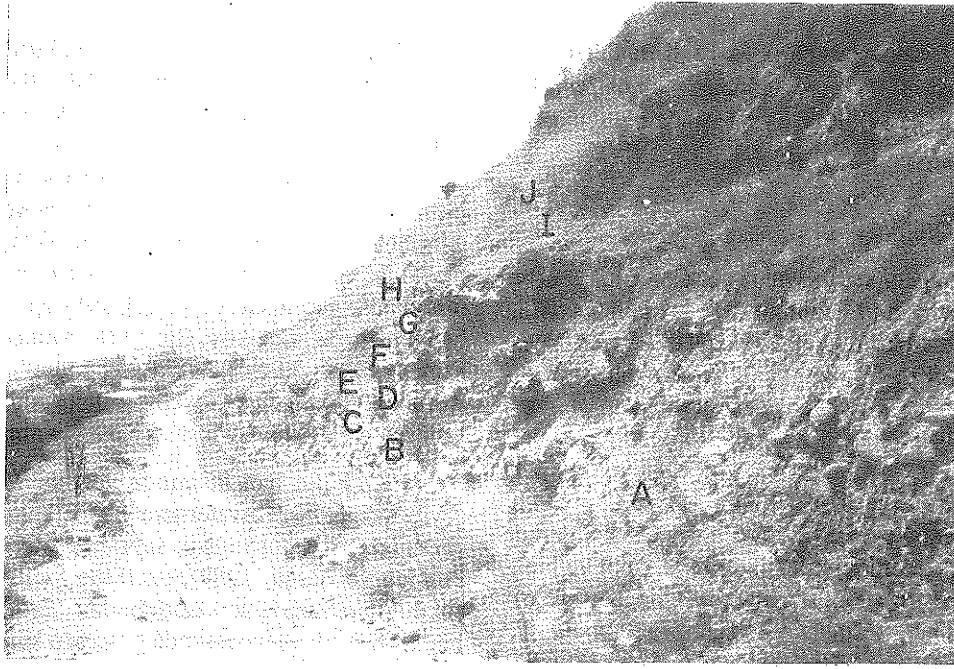


Foto 1— Gaziköy formasyonunun (Geç Pleyistosen) bazı seviyelerine bakış.
Photo 1— View at some levels of the Gaziköy formation (Late Pleistocene).

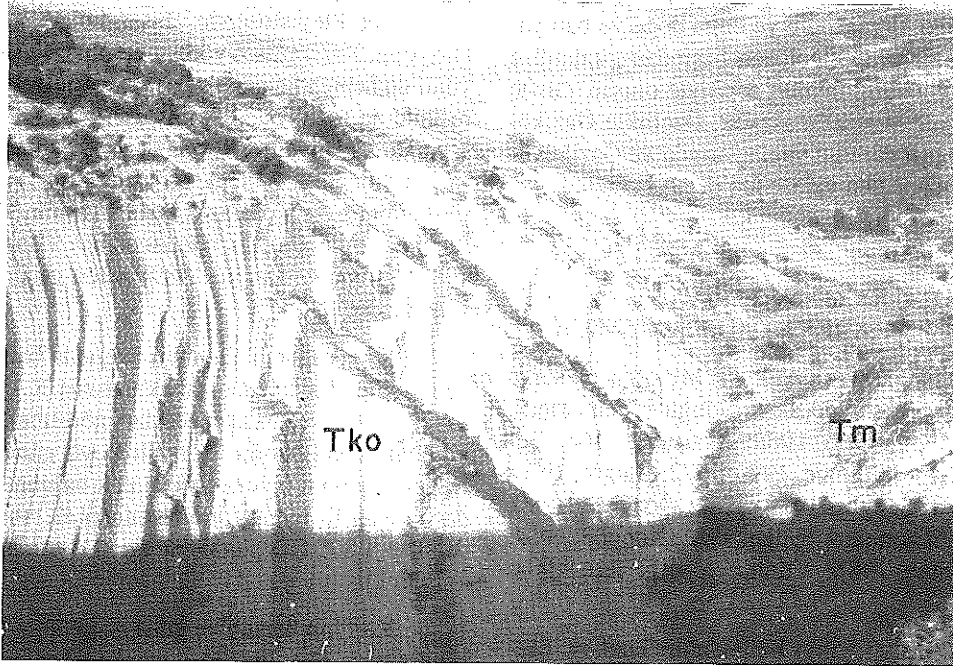


Foto 2— Kuzey Anadolu Fayı ile kesişen ikinci derecedeki fay (Kirazlı Köyünün 2 km KB'sı), sağ tarafta tabakaları 30° GD'ya eğimli olan Mürefte formasyonu - Tm (Üst Miyosen) ile sol tarafta tabakaları 80° GD'ya eğimli olan Korudağ formasyonu-Tko (Üst Eosen-Oligosen) arasında yer almaktadır.

Photo 2— Secondary fault intersecting the North Anatolian Fault is located between Mürefte Formation-Tm (Upper Miocene) with beds inclined 30° SE on the right, and Korudağ Formation-Tko (Upper Eocene-Oligocene) with beds inclined 80° SE on the left.

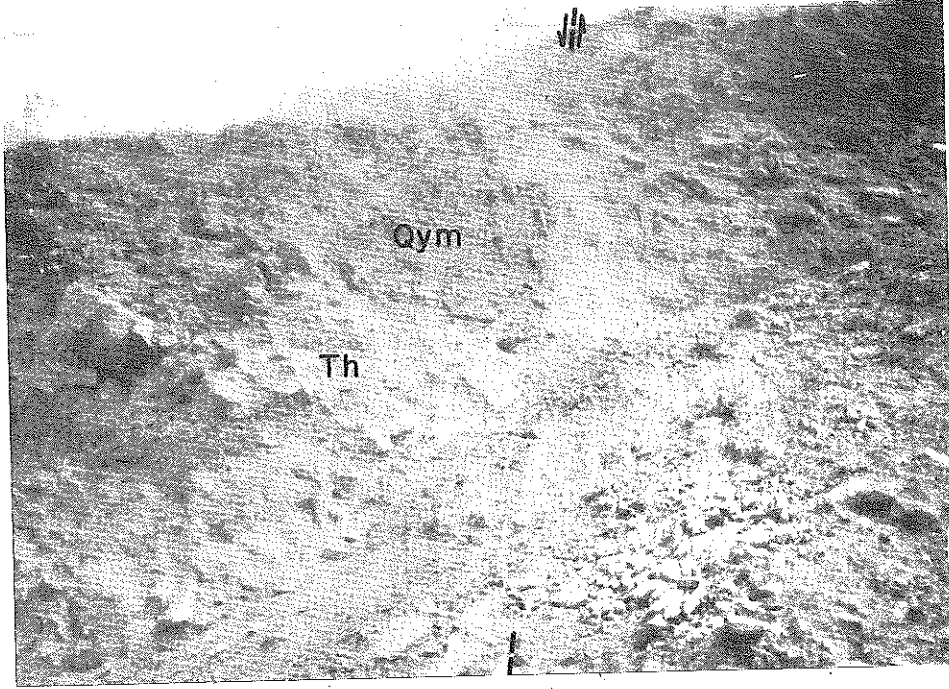


Foto 3— Kuzey Anadolu Fayına dike yakın olan ikinci derecedeki fay, Hoşköy formasyonunu -Th (Alt Pliyosen) ve kırmızı renkli Yamaç molozunu -Qym (Holosen) kesmektedir. Doğu bloku diğerine göre aŐađıya inmifltir.
 Photo 3— Secondary fault which is almost perpendicular to the North Anatolian Fault, cuts the Hoşköy formation -Th (Lower Pliocene) and red coloured slope waste -Qym (Holocene). The east block moves down in comparison to the other.

yine göre 1000 m derinliktedir. Kuzey blokta yer alan Gazıdağı yaklaşık deniz düzeyine göre 945 m yüksekliktedir. Çok yakın olan bu iki alan arasında yaklaşık 2000 m lik bir yükselti farkı vardır. Gazıdağın güneye yani denize doğru bakan yamaçları oldukça dik olup, buralarda kaya düŐme ve g cmeleri çok olağandır. Geç Pleyistosen yaşlı Gaziköy formasyonuna ait tabakalar en çok yaklaşık 80 m ye kadar yükselmiştir.

55 m ve 80 m de denizel taraçalar görülmektedir. Bunlar küçük faylardan ötürü farklı yükseltide bulunmaktadırlar. Gaziköy formasyonuna ait tabakalar Gazik yde K60-70B doğrultulu 17°-20° GB'ya eğimlidirler. Bütün bunların varlığı KAF'nın güney blokunun Geç Pleyistosen sonra yükseldiğini göstermektedir.

Bu yükselmenin değeri, Geç Pleyistosen devrinde bugünküne göre 20-30 m yükseklikteki deniz düzeyi (Paluska ve Degens'ten, Schrader, 1978) dikkate alındığında 80 m deki Geç Pleyistosen oluşuklarının bulunuŐundan dolayı en az 50-60 m dir.

Yaklaşık 100.000 yıllık periyot için düşey yükselme hızı Karamürsel dolaylarında olduğu gibi (Bargu ve Sakıncı, 1989; Sakıncı ve Bargu, 1989) 0,5 mm/yl'dir.

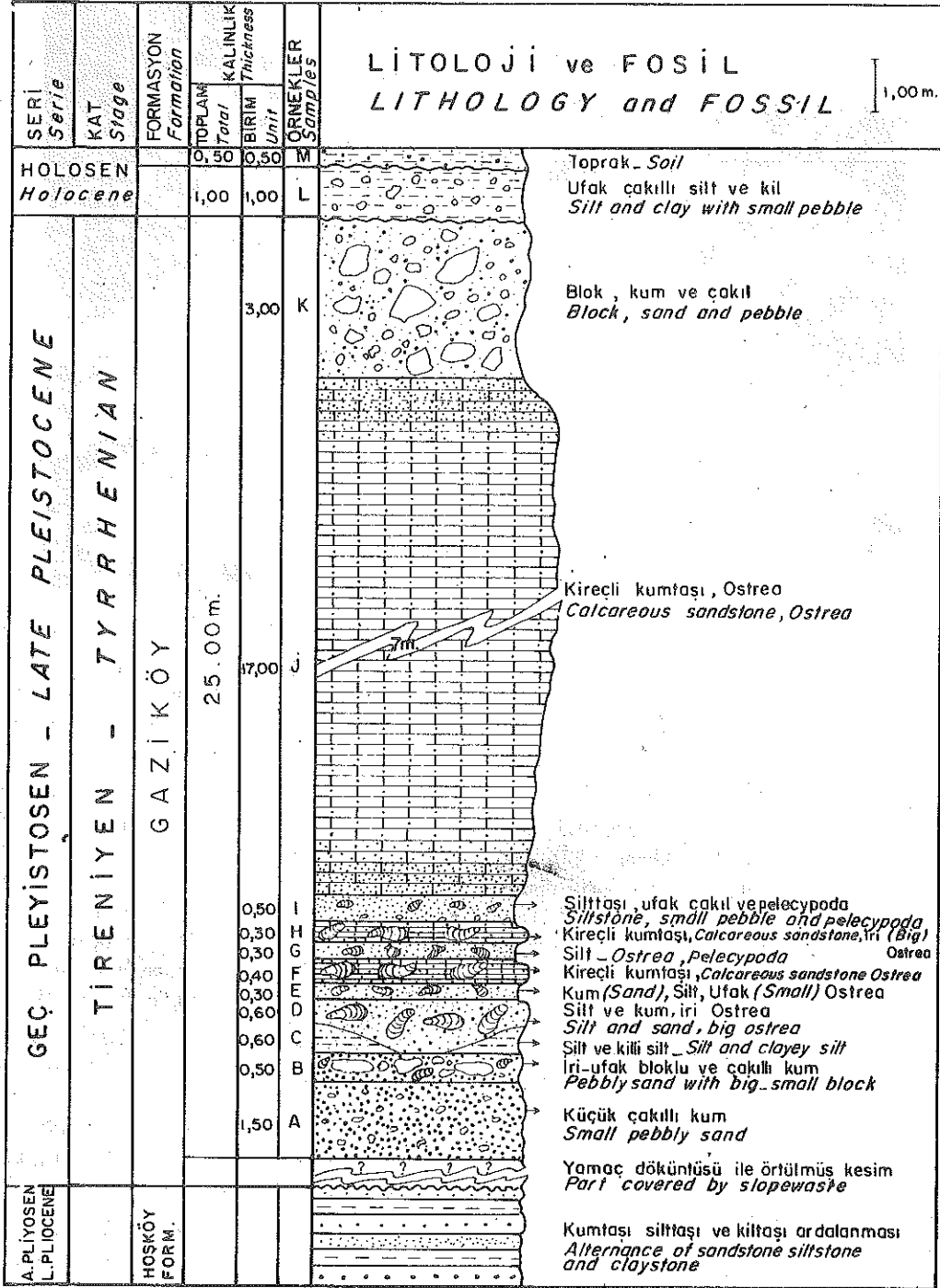
KAF'nın hareket mekanizması ve yukarıda belirtilen yükselmenin nasıl gerçekleŐtiđi tarafımızdan ileri-sürülen modelde görülmektedir (Şekil 7).

Őekilden görüldüğü gibi A da kuzey blok, B de güney blok yükselmiştir. G ney blok yükselirken doğuya doğru küçük faylardan dolayı bir  okme meydana gelmiştir. Böylece, bu  ok Ő Marmara Grabeninin oluşumuna katılmıştır. Oluşan Marmara Grabeninde, hatta Karadenizde Orta Pleyistosen yaşındaki Karaçam ve Geç Pleyistosen yaşındaki Altınova formasyonları ile  zerindeki Geç Kuvaterner (Holosen) oluşukları bulunmaktadır (Şekil 8).

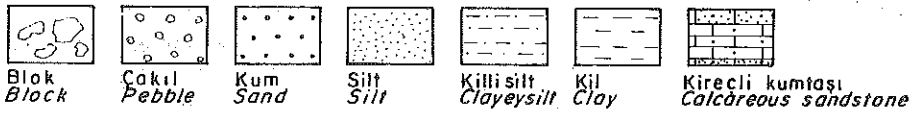
Kuzey Anadolu fayının genel olarak sağ yönlü olduğu birçok araŐtırıcı tarafından açıklanmıştır. (Seymen, 1975; Arpat ve Şaroğlu, 1975; Tatar, 1975, 1978; Gözübol, 1980; Saner, 1980, 1985; Şengör, 1980, 1982; Bargu, 1982; Yılmaz ve diğerleri, 1981, 1982; Barka, 1983, Koçyiğit, 1984, 1985; Şengör ve diğerleri 1985).

İnceleme alanında KAF'nın atımı konusunda iki farklı görüş vardır. Birincisi, fayın doğrultu atımlı diğerine ise düşey atımlı olduğudur.

Düşey atımın varlığı reddedilmeyecek kadar açıktır. Sadece doğrultu atımın olduğunu ileri sürmek de doğru değildir. Yalnız doğrultu atım olsaydı Güzelköy formasyonunu Gaziköy fayının güneyinde de görmemiz gerekirdi. En önemli sorun, kesin olan düşey atımın varlığının yanında doğrultu atımı gösterecek verilerin elde edilmesidir. Geç Pleyistosen  okel depolarının, Gaziköy fayının kuzey blokunun  okmesine rağmen Gaziköy fayının



AÇIKLAMALAR - EXPLANATION

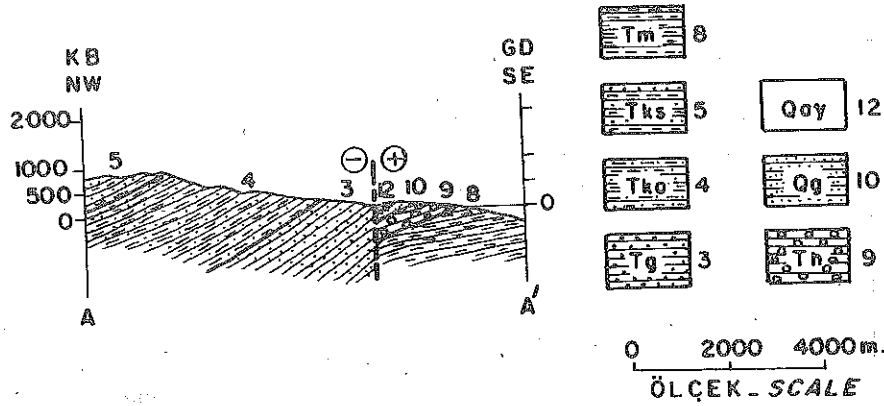


Şekil 5 — Gaziköy Ölçülmüş Stratigrafi Kesiti;

1— Blok, 2— Çakıl, 3— Kum, 4— Silt, 5— Killi silt, 6— Kil, 7— Kireçli kumtaşı.

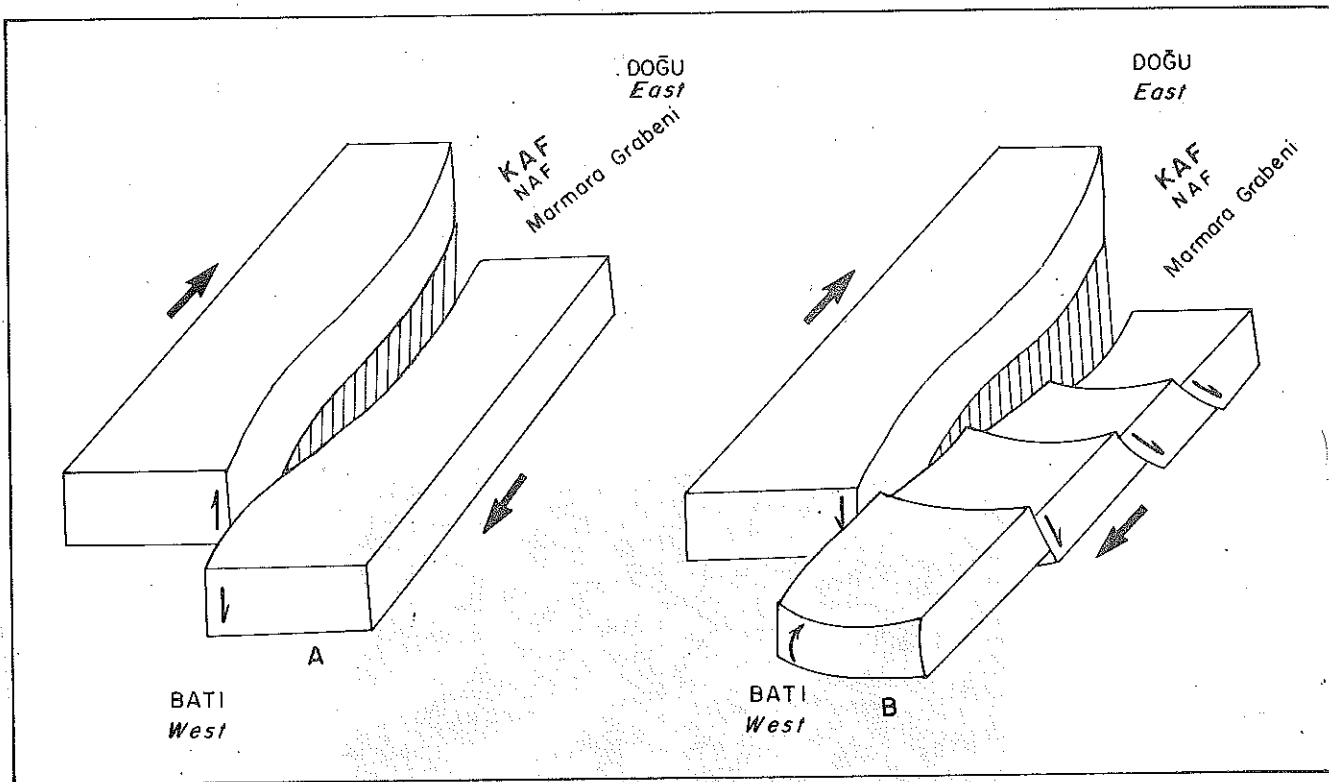
Figure 5 — Gaziköy Measured Stratigraphical Section;

1— Block, 2— Pebble, 3— Sand, 4— Silt, 5— Clayey silt, 6— Clay, 7— Calcareous sandstone.



+ Bize yaklaşan blok, *Block coming toward us*
 - Bizden uzaklaşan blok, *Block departing from us*

Şekil 6 — İnceleme alanından Kuzey-Güney doğrultusunda geçen jeolojik kesit.
 Figure 6 — Geological cross section of the investigated area in the North-South direction.



Şekil 7 — Kuzey Anadolu Fayı (KAF) ve diğer küçük faylar ile bölgede etkin olan hareket mekanizmasını gösterir blok diyagramlar:

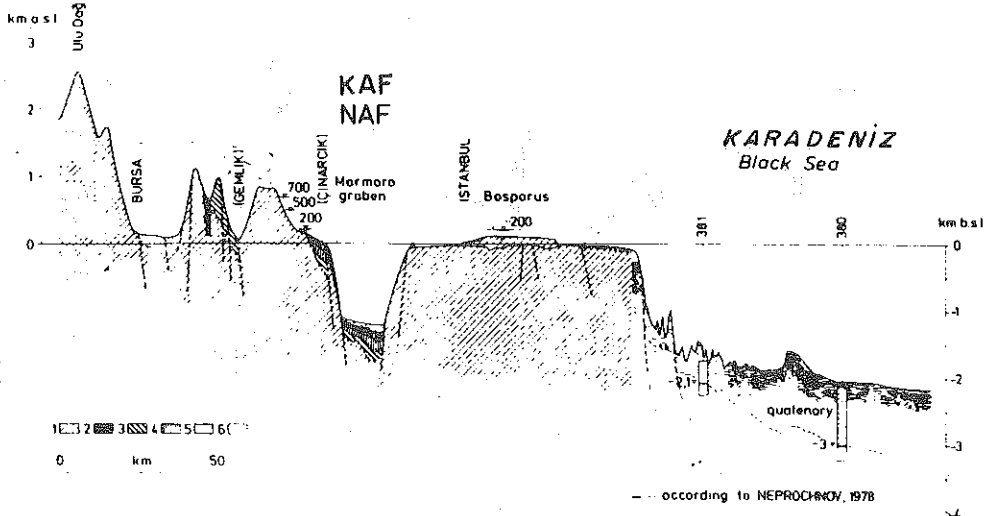
A — Üst Miyosen - Geç Pleyistosen devresi,

B — Geç Pleyistosen - Günümüz devresi,

Figure 7 — The block diagrams showing movement mechanism effective in the region, North Anatolian fault (NAF) and other small faults:

A — Upper Miocene - Late Pleistocene period,

B — Late Pleistocene - Present time period.

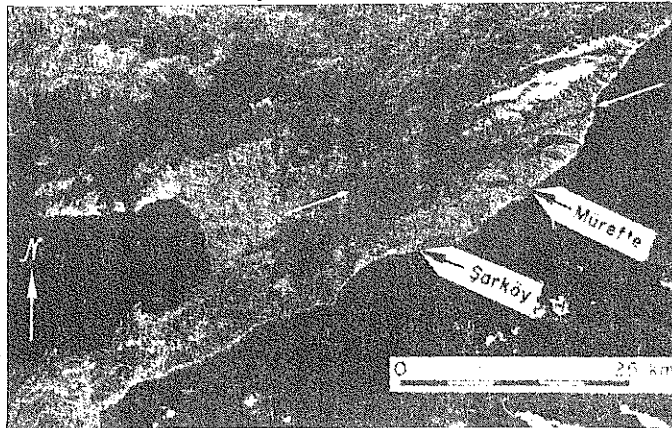


Şekil 8— Bursa ve İstanbul, Trakya basamağı ve Karadeniz Kıyısı arasındaki Kuzey Anadolu fay zonundan (KAF) geçen enine kesit (Neprochnov, 1972; Degens ve Paluska, 1979; Bargu ve Sakıncı, 1989; Sakıncı ve Bargu, 1989'dan derlenmiştir);

1— Kuvaterner öncesi formasyonlar, 2— Milonit zonu, 3— Gemlik-Çınarcık sahasındaki Alt Tersiyer, 4— Üst Tersiyer, 5— Karaçam ve Altınova formasyonları, 6— Genç Kuvaterner çöktelleri (ayrılmamış).

Figure 8— Cross section of the North Anatolian Fault zone (NAF) between Bursa and Istanbul, the Thracian threshold, and of the Black Sea coast (compiled according to Neprochnov, 1972; Degens and Paluska, 1979; Bargu and Sakıncı, 1989; Sakıncı and Bargu, 1989);

1— Prequaternary formations, 2— Mylonite zone, 3— Lower Tertiary in the Gemlik-Çınarcık area, 4— Upper Tertiary, 5— Karaçam and Altınova formations, 6— Young Quaternary deposits (undifferentiated).



Şekil 9— Gaziköy fayının (beyaz oklar) ve 1912 Şarköy-Mürefte deprem sahasının ERTS görüntüsü.

Figure 9— ERTS image of Gaziköy fault (white arrowheads) and area of 1912 Şarköy-Mürefte earthquake.

kuzeyinde bulunmaması doğrultu atımı işaret edebilir. Atımın sağ yönlü olduğu düşünülürse bu depolar ya Marmara denizi içinde kalmış veya deniz tarafından süpürülüp kaldırılmıştır. Ayrıca, Güzelköy ile Mursallı Köyü arasında kuzeybatı doğrultusundaki vadiler fay sınırında aniden kuzeydoğu doğrultulu bir gelişme göstermişlerdir. Bu sağ yönlü atımı gösterebilir. Ayrıca bazı araştırmacılar bu fayın, Doğrultu atımlı fay (Allen, 1975) bazılarını da Normal fay (Mihailoviç, 1927; Gündoğdu, 1986) olduğunu ileri sürmüşlerdir. Bir kısım araştırmacılar da Doğrultu bileşeni olan Normal faylanma olduğunu belirtmişlerdir (McKenzie, 1978).

Şarköy-Müreftede bölgesinde 9 Ağustos 1912'de 7,3 Magnetüdü deprem meydana gelmiştir. Uzay fotoğrafında (Şekil 9) en azından beyaz renkteki iki ok arasında bir kırılmanın olduğu açıklanmıştır (Allen, 1975).

Yine bu depremde düşey atımın 180 cm olduğu belirtilmiştir (Mihailoviç, 1927). Müreftede dolaylarında yapılan sondajda 425 m derinlikte Müreftede formasyonunun altında Korudağ formasyonuna rastlanmıştır. Bu da bize düşey atım hakkında kesin bir fikir vermektedir.

Bütün bu verilerin ışığı altında, Gaziköy fayının düşey atımı egemen olan veya düşey bileşeni büyük olan Doğrultu atımlı bir fay olduğu düşünülmektedir.

SONUÇLAR:

1— İnceleme alanının, Marmara ve Saroz Grabenleri arasında kalan yükselmiş bir sıkışma bölgesi olduğu anlaşılmıştır.

2— Marmara denizindeki en derin yerin Gazidağının hemen yakınında oluşunun Kuzey Anadolu fayından kaynaklandığı düşünülmektedir.

3— KAF'nın kuzey bloku Üst Eosen - Oligosen yaşlı ve derin deniz fasiyesindeki kırıntılı kayalardan, güney bloku ise Üst Kretaseden zamanımıza kadar olan süreye ait kırıntılı tortullardan oluştuğu anlaşılmıştır.

4— Genel olarak, kuzey blok 25°-35° ile kuzeybatıya eğimli olan homoklin bir yapıya, güney blok ise senklin yapıya sahiptir.

5— Batı Marmara çevresinde Erken Pleyistosen'e ait denizel bir tortul bulunmadığından bu devrede aşınmanın fazla olduğu karasal bir rejimin egemen olduğu düşünülmüştür.

6— Geç Pleyistosen'de ise sığ denizel rejimin egemen olduğu ve bu devrede altta Transgresyon, üstte Regresyon evrelerinin oluştuğu anlaşılmaktadır.

7— Üst Miyosen-Geç Pleyistosen döneminde Kuzey Anadolu Fayının kuzeyindeki blok, Geç Pleyistosen-

Günümüze dek olan sürede ise güneyindeki blok yükselmiştir. Bu yükselmeye ilgili olarak Geç Pleyistosen'e ait tabakalar 17°-20° GB'ya eğimlenmiştir.

8— Güneydeki blok, Geç Pleyistosen-Günümüze dek olan sürede en az 50-60 m yükselmiştir. Yükselme hızı 0,5 mm/yıl'dır.

9— Güney bloğun doğuya doğru olan kesimleri küçük faylardan ötürü çökmüş ve bu çöküş, Marmara grabeninin oluşumuna katılmıştır.

10— Kuzey Anadolu fayının, bu kesimde düşey atımı veya bileşeni büyük olan Doğrultu atımlı fay özelliğinde olduğu anlaşılmıştır.

KATKI BELİRTME

Makaledeki Pelecypoda'ya ait formları tanımlayan MTA'dan A.İnal'a teşekkürü bir borç bilirim.

DEĞİNİLEN BELGELER

- Akartuna, M., 1968, Armutlu Yarımadasının Jeolojisi. İst. Üniv. Fen Fak. Monog., 20, 105 s.
- Allen, C. R., 1975, Geological Criteria for Evaluating Seismicity. Geological Soc. of Am. Bull., 86, 1041-1057.
- Arpat, E. ve Şaroğlu, F., 1975, Türkiye'deki bazı önemli genç tektonik olaylar. Türkiye Jeol. Kur. Bült., 18, 91-101.
- Bargu, S., 1982, İznik-Yenişehir (Bursa)- Osmaneli (Bilecik) yöresinin Jeolojisi. İstanbul Yer Bilimleri, İst. Üniv. Müh. Fak., 3, 191-233.
- Bargu, S. ve Sakıncı, M., 1984, Armutlu yarımadasında Karamürsel ile İznik gölü arasındaki kesimin doğal agrega potansiyelinin araştırılması ve değerlendirilmesi. Tübitak, TBAG-587, 206 s.
- Bargu, S. ve Sakıncı, M., 1989, İzmit Körfezi ile İznik gölü arasında kalan bölgenin jeolojisi ve yapısal özellikleri. İstanbul Yer Bilimleri İst. Üniv. Müh. Fak. (Basımda).
- Barka, A., 1983, Büyük magnitüdü depremlerin episantr alanlarını önceden belirleyebilecek bazı jeolojik veriler. Türkiye Jeol. Kur. Bült., 26, 21-30.
- Beer, H. and Wright, J.A., 1960, Tentative stratigraphic correlation diagram-Thrace, District I, Marmara. Profil Turkse Shell, Geol. Dept. (yayınlanmamış), Ankara (PDTA 9b/1).

- Bingöl, E.**, 1976, Batı Anadolu'nun Jeotektonik Evrimi. Maden Tetkik Arama Enst. Derg., Ankara, 86, 14-34.
- Burger, J.**, 1946, Tekirdağ İli Mürefte-Şarköy Miyosen havzasının jeolojik etüdü. Maden Tetkik Arama Enst. Jeoloji-Petrol, No. 1738.
- Çavuşoğlu, M.**, 1989, Uçmak Dere ve Yenice (Tekirdağ) dolayının Jeolojisi. İst. Üniv. Müh. Fak. Jeol. Müh. Böl., İstanbul.
- Chaput, G.**, 1957, Etudes sur les terrasses marines du littoral de la mer de Marmara, I. les terrasses de Yalova. Travaux laboratoire de Geologie de la Faculté des Sciences de Dijon, 18, 129-136.
- Dewey, J.F. and Bird, J.M.**, 1970, Mountain belts and the new global tectonics. Jour. Geophys. Res., 75, 2625-2647.
- Druit, C. E.**, 1961, Report on the Petroleum prospects of Thrace, Turkey. Turkish Gulf Oil Co.
- Ergleish, T.**, 1904, Eocene and Later Formations Surrounding the Dardanelles. The Quarterly Jour. of the Geol. Soc., London, 60, 243-296.
- Erinç, S.**, 1955, Yalova Bahri Pleyistosen depoları ve taraçaları. Türk Coğrafya Derg., 15-16, 188-190.
- Erol, O.**, 1968, Çanakkale Boğazi çevresinin jeomorfolojisi hakkında ön not. Coğrafya Araştırmaları Derg., 2, 53-62.
- Erol, O. ve Nuttal, P.C.**, 1975, Çanakkale Yöresinin bazı denizel Kuvaterner depoları. Coğrafya Araştırmaları Derg. 5-6, 27-58.
- Erol, O. ve İnal, A.**, 1980, Çanakkale yöresi Karacaviran köyü çevresindeki Kuvaterner depoları ve denizel fosilleri. Jeomorfoloji Derg., 9, 1-35.
- Erol, O.**, 1982 a, Türkiye'de Orta Pleyistosen genç tektonik hareketlerin önemini vurgulayan yeni gözlemler. Türkiye Jeol. Kurultayı Bildiri Özetleri, Ankara, 114.
- Erol, O.**, 1982 b, Batı Anadolu genç tektoniğinin jeomorfolojik sonuçları. Batı Anadolu'nun genç tektoniği ve volkanizması paneli, Türkiye Jeol. Kurultayı, 15-21.
- Gökçen, N.**, 1964, Paleontolojik tetkik ve tayin raporları (Ostrakodlar). No. 1964/8 (8.6.1964), 1964/9 (8.6.1964), 11/1964 (18.8.1964), Maden Tetkik Arama Enst. Rap., (yayınlanmamış), Ankara.
- Gökçen, S. L.**, 1967, Keşan bölgesinde Eosen-Oligosen sedimantasyonu, güneybatı Türkiye Trakyası. Maden Tetkik Arama Enst. Derg., 69, 1-10.
- Göney, S.**, 1964, Karamürsel civarında Pleyistosen'e ait bazı eski kıyı izleri. İst. Üniv. Coğrafya Enst. Derg., 14, 200-208.
- Gözübol, A.M.**, 1980, Geological investigation of the Mudurnu-Dokurcu-Abant area (Bolu Province) and the structural behavior of the North Anatolian transform fault. İst. Üniv. Fen Fak. Mec., 45, 18-22.
- Gündoğdu, O.**, 1986, Türkiye depremlerinin kaynak parametreleri ve aralarındaki ilişkiler. İst. Üniv. Müh. Fak. Jeofizik Müh. Böl., 116 s.
- Holmes, A.W.**, 1961, A stratigraphic review of Thrace. TPAO Rap., 368 (yayınlanmamış).
- Italconsult**, 1970, Ergene havzasının jeolojik ve hidrojeolojik etüdü. DSİ Yeraltısuları Dairesi.
- Ketin, İ.**, 1966, Anadolu'nun tektonik birlikleri. Maden Tetkik Arama Enst. Derg., Ankara, 66, 20-34.
- Ketin, İ.**, 1968, Türkiyenin genel tektonik durumu ile başlıca deprem bölgeleri arasındaki ilişkiler. Maden Tetkik Arama Enst. Derg., Ankara, 71, 129-134.
- Kirman, Z.**, 1948, Mürefte-Kirazlı petrol strüktürü. Maden Tetkik Arama Enst. Rap. No. 1776, 5s.
- Koçyiğit, A.**, 1984, Güneybatı Türkiye ve yakın dolayında levha içi yeni tektonik gelişim. Türkiye Jeol. Kur. Bül., 27, 1-16.
- Koçyiğit, A.**, 1985, Karayazı fayı. Türkiye Jeol. Kur. Bül., 28, 67-71
- Kopp, K., Pavoni, N. and Schindler, C.**, 1969, Geologie Thrakiens IV. Das Ergene-Becken. Beih. z.Geol. Jahrb., Heft 76, 136 S., Hannover.
- Lebküchner, R.F.**, 1974, Orta Trakya Oligoseninin Hakkında. Maden Tetkik Arama Enst. Derg., 83, 1-29.
- Le Pichon, X. and Angelier, J.**, 1981, The Aegean Sea. Phil. Trans. Roy. Soc., London, A 300, 357-372.
- McKenzie, D.P.**, 1970, Plate tectonics of the Mediterranean region. Nature, 226, 239-243.
- McKenzie, D.P.**, 1972, Active tectonics of the Mediterranean region. Geophy. Jour. Roy. Astr. Soc. 30, 109-185.
- McKenzie, D.P.**, 1978, Active Tectonics of the Alpine-Himalayan Belt: The Aegean Sea and Surrounding Regions. Geophy. Jour. Roy. Astr. Soc., 55, 217-254.
- Mihailoviç, J.**, 1927, Marmara Denizinde Büyük Deprem Felaketleri (Sırpa). Sırbistan Kraliyet Akademisi, Belgrad.

- Önal, M.**, 1986, Gelibolu Yarımadası Orta Bölümünün Çökme İstifleri ve Tektoniği. *Yer Bilimleri Dergisi, İst. Üniv. Müh. Fak.*, 5, 21-38.
- Paluska, A., Poetsch, Th. and BARGU, S.**, 1989, Tectonics, Paleoseismic Activity and Recent Deformation Mechanisms in the Sapanca-Abant-Region (NW Turkey, North Anatolian Fault Zone). Turkish-German Earthquake Research Project. Earthquake Research Institute, Ankara, Turkey, University of Kiel, West Germany, 18-33.
- Parejas, E.**, 1939, Trakya linyitlerinin jeolojik etüdü. Maden Tetkik Arama Enst., Rap. no. 981 (yayınlanmamış), Ankara.
- Pavoni, N.**, 1961, Die nordanatolische horizontal verschiebung. *Geol. Rdsch., Stuttgart*, 51, 122-139.
- Sakınç, M. ve BARGU, S.**, 1989, İzmit Körfezi güneyindeki Geç Pleyistosen çökel stratigrafisi ve Bölgenin neotektonik özellikleri. *Türkiye Jeol. Bült.*, 32, 51-64.
- Saner, S.**, 1980, Batı Pontidlerin ve komşu havzaların oluşumlarının levha tektoniği kuramıyla açıklanması, Kuzeybatı Türkiye. *Maden Tetkik Arama Enst. Derg.*, 93-94, 1-19.
- Saner, S.**, 1985, Saroz körfezi dolayının çökme istifleri ve tektonik yerleşimi, Kuzeydoğu Ege Denizi, Türkiye. *Türkiye Jeol. Kur. Bült.*, 28, 1-10.
- Schrader, H.J.**, 1978, Quaternary through Neogene History of the Black Sea, deduced from the paleoecology of diatoms, silicoflagellates, ebridians and chrysomonads. Initial reports of the deep sea drilling project, XLII, 788-902.
- Seymen, İ.**, 1975, Kelkit vadisi kesiminde Kuzey Anadolu fay zonunun tektonik özelliği. *İstanbul Teknik Üniv. Maden Fak.*, 192 s.
- Şengör, A.M.C.**, 1979, The North Anatolian Transform fault; its age, offset and tectonic significance. *Jour. Geol. Soc., London*, 136, 269-282.
- Şengör, A.M.C.**, 1980, Türkiyenin neotektoniğinin esasları. *Türkiye Jeol. Kur. Konferanslar dizisi*, 2, 40 s.
- Şengör, A.M.C.**, 1982, Egenin neotektonik evrimini yöneten etkenler. *Türkiye Jeoloji Kurultayı, Batı Anadolu'nun genç tektoniği ve volkanizması paneli*, 59-71.
- Şengör, A.M.C., Görür, N. and Şaroğlu, F.**, 1985, Strike-Slip Faulting and related basin formation in zones of tectonic escape: Turkey as a case study. *The Society of Economic Paleontologists and Mineralogists. Special Publication 37*, 227-264.
- Taner, G.**, 1981, Gelibolu Yarımadasının denizel kuvarter molluskaları. *Jeomorfoloji Derg.* 10, 71-117.
- Tatar, Y.**, 1975, Tectonic structures along the North Anatolian fault zone, northeast of Refahiye (Erzincan). *Tectonophysics*, 29, 401-409.
- Tatar, Y.**, 1978, Kuzey Anadolu Fay Zonunun Erzincan-Refahiye arasındaki bölümü üzerinde tektonik incelemeler. *Hacettepe Üniv. Yerbilimleri Enst. Yayın Organı*, 4, 201-236.
- Ternek, Z.**, 1949, Geological study of the region of Keşan-Korudağ. *Publ. Ph. D. Thesis, Univ. of Istanbul*, 78 p.
- Tertemiz, G.**, 1960, Esso Standart (Turkey) Sheet.
- Yılmaz, Y., Tüysüz, O., Gözübol, A.M. ve Yiğitbaş, E.**, 1981, Abant (Bolu) - Dokurcun (Sakarya) arasında Kuzey Anadolu fay zonunun kuzey ve güneyinde kalan tektonik birliklerin jeolojik evrimi. *İstanbul Yerbilimleri, İst. Üniv. Müh. Fak.* 2, 239-261.
- Yılmaz, Y., Gözübol, A.M. and Tüysüz, O.**, 1982, Geology of an area in and around the Northern Anatolian Transform fault zone between Bolu and Akyazı. Multidisciplinary approach to earthquake prediction. Eds. A. Mete Işıkara and Andreas Vogel. *Friedr. Vieweg and Shon. Braunschweig, Wiesbaden*, 45-65.