

**PROF. DR. OĞUZ EROL'A GÖRE ÇANAKKALE YÖRESİNİN  
JEOMORFOLOJİK VE NEOTEKTONİK EVRİMİ**

**GEOMORPHOLOGIC AND NEO-TECTONIC EVOLUTION OF  
THE ÇANAKKALE DISTRICT ACCORDING TO PROF. DR.  
OĞUZ EROL**

**Murat TÜRKEŐ**

Doç. Dr., Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi

**ÖZET**

1950'lerden 1990'ların başına kadar süren uzun bir dönemde, Çanakkale yöresinin ve özellikle Çanakkale Boğazı çevresinin jeomorfolojik ve neotektonik özellikleri ve evrimi konusundaki çalışmalar, büyük ölçüde Prof. Dr. Oğuz EROL'un bilimsel çalışmaları ve makaleleri temel alınarak ve/ya da onlardan esinlenerek gerçekleştirilmiştir. Ne yazık ki, son yıllarda gerçekleştirilen çalışmalarda, Prof. EROL'un genel olarak Türkiye jeomorfolojisine ve özel olarak da Çanakkale yöresinin Kuvaterner jeoloji ve jeomorfolojisine yapmış olduğu önemli bilimsel katkıların tümüyle göz ardı edildiği ya da gerektiği kadar önemsenmediği görölmektedir. Bu yüzden, bu makalede, Prof. EROL'un Çanakkale yöresine yer bilimleri alanında yapmış olduğu çok önemli bilimsel katkıları bugünkü kuşağa tanıtmak için, ağırlıklı olarak "Çanakkale Yöresinin Jeomorfolojik ve Neotektonik Evrimi" başlıklı makalesinin (Erol, 1992) bilimsel bir değerlendirmesi yapıldı.

**Anahtar Kelimeler:** Prof. Dr. Oğuz EROL, Çanakkale Yöresi ve Boğazı, Jeomorfoloji

## SUMMARY

---

Studies dealing with the issue of geomorphologic and neo-tectonic evolution and characteristics of Çanakkale district, particularly for the Dardanelles environ, had been performed mainly by based on, and/or making use of, scientific studies and papers of Prof. Dr. Oğuz EROL during the long period from 1950s to early 1990s. Unfortunately, it has been seen in the studies made in recent years that the significant scientific contributions of Prof. EROL to the geomorphology of Turkey in general and the Quaternary geomorphology and geology of Çanakkale district were wholly ignored or were not given required importance. Consequently, in this paper, a scientific assessment of his paper entitled “Geomorphologic and Neotectonic Evolution of the Dardanelles Area, NW Türkiye” (Erol, 1992) was mainly made in order to introduce very significant scientific contributions of Prof. EROL to Çanakkale district with respect to area of the Earth sciences to new generation.

**Key Words:** Prof. Dr. Oğuz EROL, Çanakkale District and Dardanelles, Geomorphology

### Giriş

Değerli bilim insanı, Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Fiziki Coğrafya ve Jeoloji Kürsüsü ile İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü’nden hocam, Sayın Prof. Dr. Oğuz EROL’un, Çanakkale yöresi ve Biga yarımadasının jeolojisi ve jeomorfolojisi ile jeomorfolojik ve neotektonik evrimi konusunda çok sayıda ve birçoğu yayımlandığı dönemde ilk olan çalışmaları (Erol, 1959; Erol ve Nuttall, 1973; Erol ve İnal, 1980; Erol, 1981, 1983, 1985, 1987, 1992, vb.), bu alandaki en önemli temel kaynak olma özelliklerini yıllarca sürdürmüştür.

Bu yüzden, bu makalede, Prof. EROL’un Çanakkale yöresine yer bilimleri alanında yapmış olduğu çok önemli bilimsel katkıları bugünkü kuşaklara tanıtmak ve daha eski olanlara ise anımsatmak amacıyla, ağırlıklı olarak “**Çanakkale yöresinin jeomorfolojik ve neotektonik evrimi**” başlıklı makalesi (Erol, 1992) özetlenerek değerlendirildi.

Erol (1992)’un çalışmasının daha iyi anlaşılmasını sağlamak için, önce onun Türkiye’de yeryüzü şekillerinin oluşumu açısından belirlediği jeomorfolojik–sedimentolojik dönemleri açıklamanın daha yararlı bir yaklaşım olacağı düşünüldü.

## 1. Jeomorfolojik-Sedimantolojik Dönemler

Erol (1983)'a göre, jeolojik verilerin yanı sıra, yeryüzü şekillerindeki değişimin incelenmesi de, Türkiye'deki genç tektonik (neotektonik) evrelerin tanımlanmasında önemli bulgular sağlamıştır. Bilindiği gibi, 'yeni' ya da 'genç' tektonik kavramı, herhangi bir bölgenin tektonik rejiminde bir değişiklik ya da bir yenilik olduğunu açıklamakta ve bu tektonik değişiklikten bu güne gelişen tektoniği söz konusu değişiklikten önceki eski tektonikten (paleotektonikten) ayırmaktadır (Şengör, 1980). Aşağıda, Erol (1983) temel alınarak, Türkiye'nin Neojen ve Kuvaterner'deki gelişiminin evrelerini açıklamak amacıyla, Türkiye'deki genç tektonik olaylar, iklim ve taban düzeyi değişmelerinin ve aralarındaki karşılıklı ilişkilerin kısa bir sentezi (bireşimi) yapıldı.

Bu bireşimi yapmadan önce, Erol'un 1983 yılında yayımlanan çalışmasındaki jeomorfolojik-sedimantolojik dönemlerden (sistemlerden) bazılarının yaşlarının (örneğin D II ve D III dönemlerinin), Erol (1979)'a göre farklılık gösterdiğini belirtmek gerekir. Erol, 1979'da yayımlanan makalesinde, özetle, belirlemiş olduğu D I sistemini Miyosen, D II sistemini Alt Pliyosen, D III sistemini Üst Pliyosen ve D IV sistemini En Alt Pleyistosen olarak yaşlandırmıştır. Erol, 1983 yılında yayımlanan ve aşağıda bireşimi yapılan makalesinde ise, daha yeni jeolojik, stratigrafik ve genç tektonik çalışmaları ve mutlak yaş belirlemelerini dikkate alarak ve dünya ölçeğindeki karşılaştırmalar için denizel kronolojinin temel alınmasının gerekli olduğunu vurgulayarak, eski karasal (Paratetis) kronolojilerdeki Alt Pliyosen devresinin Üst Miyosen olarak değiştirilmesinin doğru olacağını açıklamıştır. Ancak, Erol (1983)'un da belirttiği gibi, bu değişiklik sonucunda, önceki makalesinde (Erol, 1979) belirlemiş olduğu jeomorfolojik-sedimantolojik dönemlerin dizilişinde bir değişiklik olmamıştır. Bu durum, örneğin Alt Pliyosen döneminin yazarın sisteminde D II olarak tanımlanmış olması ve onun Alt Pliyosen ya da Üst Miyosen olarak yaşlandırılmış olmasının dönemlerin dizilişinde bir bozulmaya neden olmayışı ile açıklanabilir.

### *En Eski Yerçekli Kalıntıları* (D F sistemleri)

Erol (1983), D harfini, "Düzlük" ve "Dönem" sözcüklerini belirtmek için kullanmıştır. Türkiye'de Oligosen öncesine ilişkin eski aşınım yüzeyi ve peneplen (yontukdüz) kalıntıları yalnız fosil olarak gözlenebilmektedir. Fosil yüzeylerin bazı küçük bölümlerinin örtüleri aşınmıştır ve çok dar

alanlı da olsa yüzeyler yeniden ortaya çıkmış olabilmektedir (sıyrılmış fosil aşınım yüzeyleri ya da fosil yontukdüzler).

#### ***Üst Oligosen Dönemi*** (D 0 sistemleri)

Bu yüzeyler, fosil ya da üstü açılmış olarak Türkiye'nin çeşitli yerlerinde gözlenmiştir. Bu yontukdüzlerin kendileriyle ilişkili (korelat) ya da yaşıt formasyonları her yerde doğrudan belirlenemediğinden, Oligosen öncesi temel üzerinde gelişmiş bulunan çok yüksek (2000 m ve yukarısı) aşınım yüzeyleri (D 0 sistemleri) için önerilen Oligosen yaşı çok zaman kuramsal kalır.

#### ***Alt ve Orta Miyosen Dönemi*** (Aragoniyen) (D I sistemleri)

Alt ve orta Miyosen gelişim dönemi, Arabistan ve Anadolu levhalarının çarpışması olayından önce sıcak denizel (nemli) bir iklimin etkisi altında gelişmiş bir yontukdüzün oluştuğu dönemi belirler. Bu evrenin yeryüzü şekilleri, yontukdüz özelliği taşıyan bir dalgalı yüzey halinde idi ve bu yüzey üzerinde yer yer ada dağlar bulunuyordu. Bu dönemdeki hafif fakat sürekli tektonik hareketler nedeniyle, tortul çanaklarda ve aşınım yüzeylerinde bazı yavaş değişimler olmakla birlikte; aşınım bu değişikliklere üstün geldiği için, söz konusu yassı morfolojinin genel özelliklerinde önemli bir değişiklik belirmemiştir.

#### ***Üst Miyosen Dönemi*** (Vallesiyen, Turoliyen) (D II sistemleri)

Kıta-kıta çarpışmasını izleyen bu ilk dönemde, özetle, volkanizma ile eş zamanlı ilk büyük faylanmalar olmuş; Anadolu tümüyle küçük bloklara bölünmüş; Anatolid kuşağındaki Alt-Orta Miyosen göl çanakları daralmış ve Pontid kuşağındaki dağarası havzalar derinleşmeye başlamıştır. Tektonik açıdan aktif (etkin) olan bu evrede, egemen kurak ve yarı kurak (subtropikal) iklimlerin etkisinde yaygın pediment (aşınım etek düzlüğü) yüzeyleri ve onların yaşıt tortul formasyonları oluşmuştur. Bu iklim koşulları etkisinde ve bağımsız yükselen dağ blokları arasında, yine birbirinden bağımsız tortulanma çanakları belirmiştir. Bu çanakların yaşıt tortulları üzerinde gelişen birikinti düzlükleri, o çanaklar çevresindeki genç dağların eteklerine doğru eğimli pedimentler biçiminde genişlemiştir.

### ***Pliyosen Dönemi*** (Rusciniyen) (D III sistemleri)

Pliyosen'e geçiş, giderek yerel özellik kazanan volkanik etkinliğin eşlik ettiği ve dağ bloklarının biraz daha yükselip, ova çanaklarının biraz daha derinleşmesine neden olan, yeni ve etkin tektonik hareketlerle belirlenir. Türkiye'nin doğusunda yer kabuğunun sıkışıp kalınlaşması, batıda genişleyip incelmesinin sonucu olarak (Şengör, 1980), Kuzey Anadolu ve Doğu Anadolu fay kuşakları boyunca dar ve derin hendekler oluşmuş; Doğu Anadolu bir hayli yükselmiş ve ülkenin batısında geniş tektonik çukurlar gelişmiştir. Bu dönemde, yenilenen tektonik hareketlerin ve belirgin biçimde serin ve daha nemli iklimlerin sonucu olarak, yeniden derinleşen Pliyosen havzaları ve o havzalara açılan geniş vadi olukları içinde, ufak taneli kırmızımsı-kahverengi akarsu-göl tortulları birikmeye başlamıştır. Dönemin sonlarına doğru, Pliyosen havzalarını dolduran formasyonlar üzerinde, büyük akarsuların oluşturduğu vadilerde ova tabanı görünümünde oldukça geniş alüvyal dolgu düzlükleri gelişmiştir. Dönemin sonlarında ise, önceleri bağımsız kapalı çanakları dolduran bu dolgu düzlükleri, bir dizi akarsu kapması ile birbirine bağlanmış ve bugünkü akarsu ağının ana çizgileri belirlemiştir.

### ***Enalt Pleyistosen Dönemi*** (Villaniyen, Pre-plüvyal Pleyistosen) (D IV Sistemleri)

Pliyosen sonlarında, oluşan genç tektonik hareketler, daha yerel bir özellik kazanmış ve belirli ana fay çizgileri boyunca yoğunlaşmıştır. Bu tektonik hareketlerin sonucu olarak beliren bazı yerel taban düzeyi değişimleri ve değişen iklimin etkisi altında, akarsular alüvyal Üst Pliyosen ovaları içinde geniş tabanlı yeni vadi sistemleri kazmaya başlamıştır. Bu yeni aşınım döneminin yaşıt tortulları olarak, üzerlerinde tipik koyu kırmızı topraklar bulunan kırmızı-kahverengi akarsu tortulları ve bazı dağ vadileri içinde yüksek sekiler (taraçalar) biçiminde göze çarpan gri renkli konglomera depoları oluşmuştur. Erol (1985), birbiriyle aratabakalı durumdaki bu iki farklı katman dizisini, birbiri ardınca yinelenen serin-nemli ve sıcak-yarıkurak iklim koşullarının bir sonucu olarak yorumlamıştır. Açıklanan bu gelişimin sonucu olarak da, D III ve D IV dönemlerine ait tortulların bazı büyük çanakların orta bölümlerinde uyumlu olarak üst üste birikmiş olmalarına karşın, bu iki döneme ilişkin yüzeyler çanakların kenar kesimlerinde yarılmış olarak ve farklı yüksekliklerde bulunurlar. Söz konusu çanakların kenar kesimlerinde,

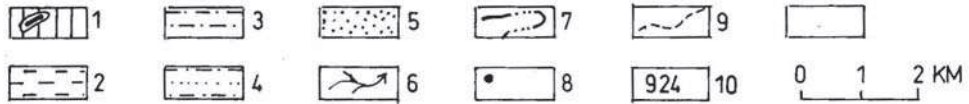
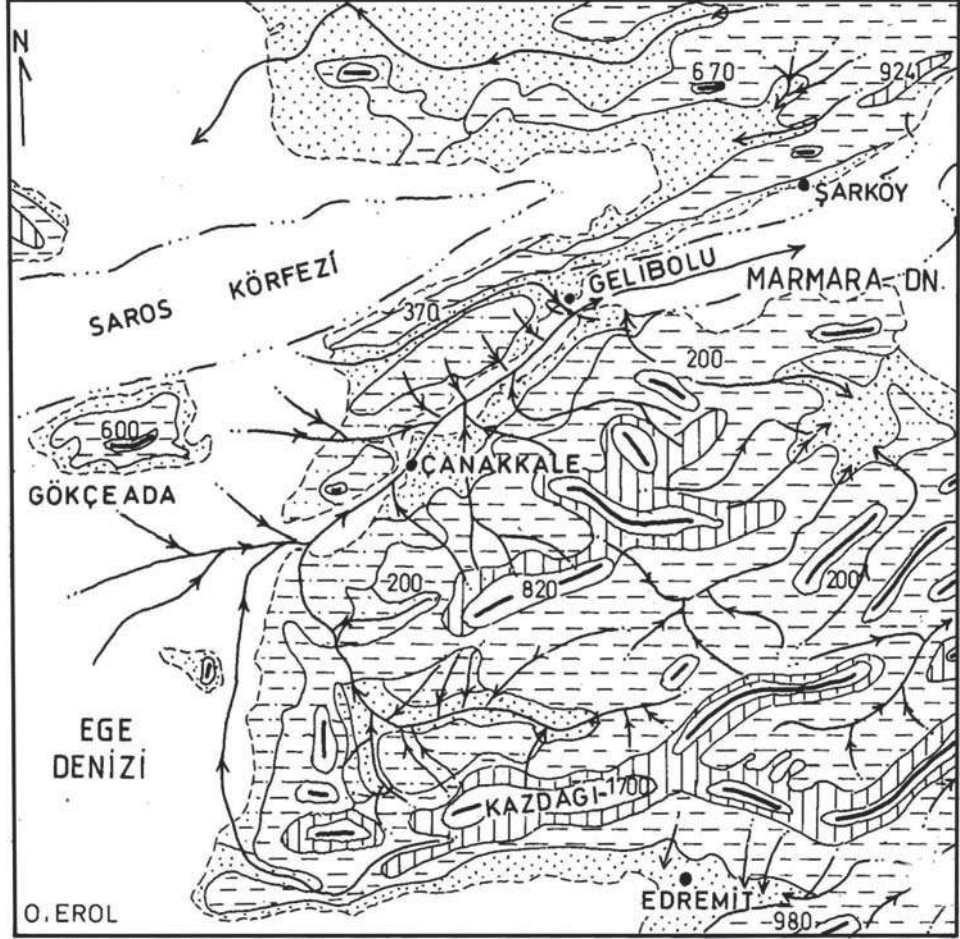
sınırlı bir gelişim gösteren pediment benzeri etek düzlükleri ya da glasi'ler bulunur.

***Alt-Üst Pleyistosen Dönemi*** (Plüvyal Pleyistosen sekiler) (S1–S6 seki sistemleri)

En alt Pleyistosen'den Alt Pleyistosen'e geçiş, özellikle fay çizgileri boyunca yoğunlaşan tektonik özellikler ile belirlenmiştir. Erol'a göre, örneğin, D IV yüzeylerinin bugünkü yüksekliklerine göre, Biga Yarımadası güneydoğusundaki fay çizgisi boyunca bu dönemdeki dikey hareketler en az 100 m olmuştur. Bazı başka yerlerde de, fay çizgileri boyunca gerilim yönlerinde değişiklikler olmuştur. Ancak bu yerel tektonik olayların etkisine oranla, iklim değişikliklerinin (buzul ve buzularası çağlardaki soğuk–nemli ve sıcak–kurak iklimlerin) ve onlarla bağlantılı deniz düzeyi değişmelerinin, Pleyistosen'in denizel, plüvyal ve akarsu sekilerinin oluşumu üzerindeki etkisi daha kuvvetli olmuştur.

## **2. Çanakkale Yöresinin Gelişim Evreleri**

Çanakkale yöresi, paleotektonik dönemde Mesozoik temel kayaları üzerinde Üst Kretase'den beri bir tortulanma alanı olarak belirmiştir. Genel olarak Eosen sonlarına kadar, yörede denizel ortamlar egemen olmuş, Oligosen'de karasal ortamlara dönüşüm başlamıştır. Eosen'deki volkanik evrelerden sonra, Oligosen sonları Miyosen başlarındaki ikinci bir evrede Biga ve Yeniköy volkanikleri oluşmuş ve sonrasında yörede karalaşma süreci egemen olmuştur. Orta Miyosen'de, bugünkü Çanakkale Boğazı eksenine uygun uzanişta, geniş bir boğaza benzeyen dar ve uzun havzada acı su–karasal ortamlarının zaman zaman egemen olduğu bir tortulanma alanı belirmiştir. Bu geniş su yolunun iki yanında, Miyosen ortalarında güneydoğuda Biga Yarımadası, kuzeybatıda Gelibolu Yarımadası–Saros Körfezi çevrelerinde D I sistemi aşınım yüzeyleri gelişmiştir (Şekil 1).



**Şekil 1. Çanakkale-Biga Yöresinin Orta-Üst Miyosen ve Alt Pliyosen dönemindeki paleojeomorfolojik haritası (Erol, 1992).** İşaretler: (1) Orta Miyosen aşınım yüzeyleri (D I sistemleri) ve o yüzeylerin üzerinde yükselen ada dağlar. (2) Miyosenden yaşlı formasyonlar üzerinde gelişmiş Üst Miyosen (Messiniyen) aşınım yüzeyleri (D II sistemleri). (3) Üst Miyosen tortulları üzerinde gelişmiş Üst Miyosen aşınım ve dolgu yüzeyleri. (4) Pliyosen ve Alt Pleyistosen depresyonlarının genç dolguları üzerinde gelişmiş yüzeyler (D III ve D IV sistemleri) ve yüksek sekiler (SY). (5) Üst Pleyistosen alçak sekileri (SA) ve Holosen vadi

tabanı alüvyonları. (6) Üst Miyosen'in (Messiniyen) kurak iklim koşullarında oluşmuş pediment yüzeyleri (D II) üzerinde, Alt Pliyosen'deki daha yağışlı iklim koşullarının etkisi altında yerleşmiş olan konsekant akarsu ağı. Bu akarsular Pliyosen'de vadilerini derinleştirerek, D II platolarına gömülmüştür. (7) Alt Pliyosen süresince Saros Körfezi'nde ve Marmara havzasının ortasında oluşan sığ su birikintilerinin yaklaşık sınırı. (8) Bugünkü bazı şehirlerin yerleri; (9) Bugünkü kıyı çizgisi. (10) Aşınım yüzeylerinin bugünkü yükseklikleri.

**Figure 1. Palaeogeomorphologic map of the Çanakkale–Biga district during the period of Middle-Upper Miocene and the Early Pliocene (Erol, 1992).** Legends: (1) Middle Miocene denudational surfaces (D I systems) and the island mountains rising above these surfaces. (2) Upper Miocene (Messiniyen) denudational surfaces (D I) that had developed on the formations older than the Miocene. (3) Upper Miocene denudational and depositional surfaces that had developed on the Upper Miocene sediments. (4) Surfaces (D III and D IV) and higher terraces (SY) that had developed on the sediments of the Pliocene and the Early Pleistocene depressions. (5) Upper Pleistocene lower terraces (SA) and the Holocene valley bottom alluviums. (6) Consequent river systems that had settled on the Upper Miocene plateau surfaces during the Early Pliocene. This river system had developed on the Messinian pediment surfaces that had occurred under the dry climatic conditions, under the influence of much rainy climatic conditions in the Early Pliocene. (7) Approximate boundary of shallow water bodies occurred in the Saros Bay and the Marmara basin during the Early Pliocene. (8) Locations of some recent cities. (9) Recent coastline. (10) Recent elevations of the denudational surfaces.

Miyosen havzası kenarındaki yükselmelere neden olan tektonik hareketler, çeşitli evreler biçiminde gelişmiştir. Gerçekten, bu havzada neotektonik evrenin ilk dislokasyonları Orta–Üst Miyosen arasında oluşmuş, tortulanma oluşunun güneydoğu ve kuzeybatı kenarlarındaki D I aşınım yüzleri birkaç yüz metre kadar yükselirken, oluşun orta bölümlerinde tortulanma sürmüştür. Erol'a (1992) göre, havza kenarlarındaki D I ve D II sistemi aşınım yüzeyleri arasında birkaç yüz metrelik bir basamağın belirmesi, Alçıtepe formasyonunda jips oluşumlarının gözlenmesi ve Miyosen ile Pliyosen formasyonları arasında, özellikle havza kenarlarına doğru hafif açılı diskordansların



bulunması, Orta Miyosen'den Üst Miyosen'e geçişte dislokasyonların, havza kenarları boyunca faylanmaların olduğunun kanıtlarıdır. Bu değerlendirme, Trakya havzasında ve kuzey Ege grabenlerindeki gözlemlerle de uyum gösterir. Başka sözlerle, Orta Miyosen sonlarında oluşmaya başlayan Kuzey Anadolu Fayı'nın (KAF), at kuyruğu benzeri saçaklar biçimindeki uzantıları, kuzeybatı yönünde Trakya havzasına, güneybatı yönünde ise Çanakkale havzasına doğru uzanmıştır. KAF sisteminin genç birimlerinin ise, Üst Miyosen sonlarında Trakya havzasından güneye ve Çanakkale havzasından kuzeye (Şekil 2) doğru yer değiştirerek, Marmara–Saros körfezinin oluşturduğu yaklaşık doğu–batı eksenine yerleşerek derinleşmeye başladığı ve Pliyosen'de yeni bir grabenleşme evresinin geliştiği anlaşılmıştır.

Erol (1992)'a göre, Miyosen ve öncesine ait jeolojik formasyonları aynı düzeyde kesen Üst Miyosen (Messiniyen) yaşlı D II aşımın yüzeyi sistemleri, tüm Çanakkale yöresinde kesintisiz bir dağılışı gösterir (Şekil 2). Bu değerlendirmeye göre, Miyosen sonlarında yörenin hemen tümüyle karalaşmış olduğu, bu dönemde oluşan aşımın yüzeyinin havza kuzeyinde hafif kıvrımlı, güneyde hafif monoklinal duruşlu Üst Miyosen tortulları üzerinde geliştiği sonucu çıkar. Gelibolu Yarımadası'nın güney ucunda Alçıtepe dolaylarında, Üst Miyosen'de varolan geniş step ve savanlarda yaşayan omurgalı hayvanlara ilişkin fosiller, yörenin Miyosen sonunda tümüyle karasal bir ortam olduğu değerlendirilmesini doğrular.

### **3. Çanakkale Yöresinin Jeomorfolojisi**

#### ***Üst Miyosen Dönemi ve D II Aşımın Yüzeyleri***

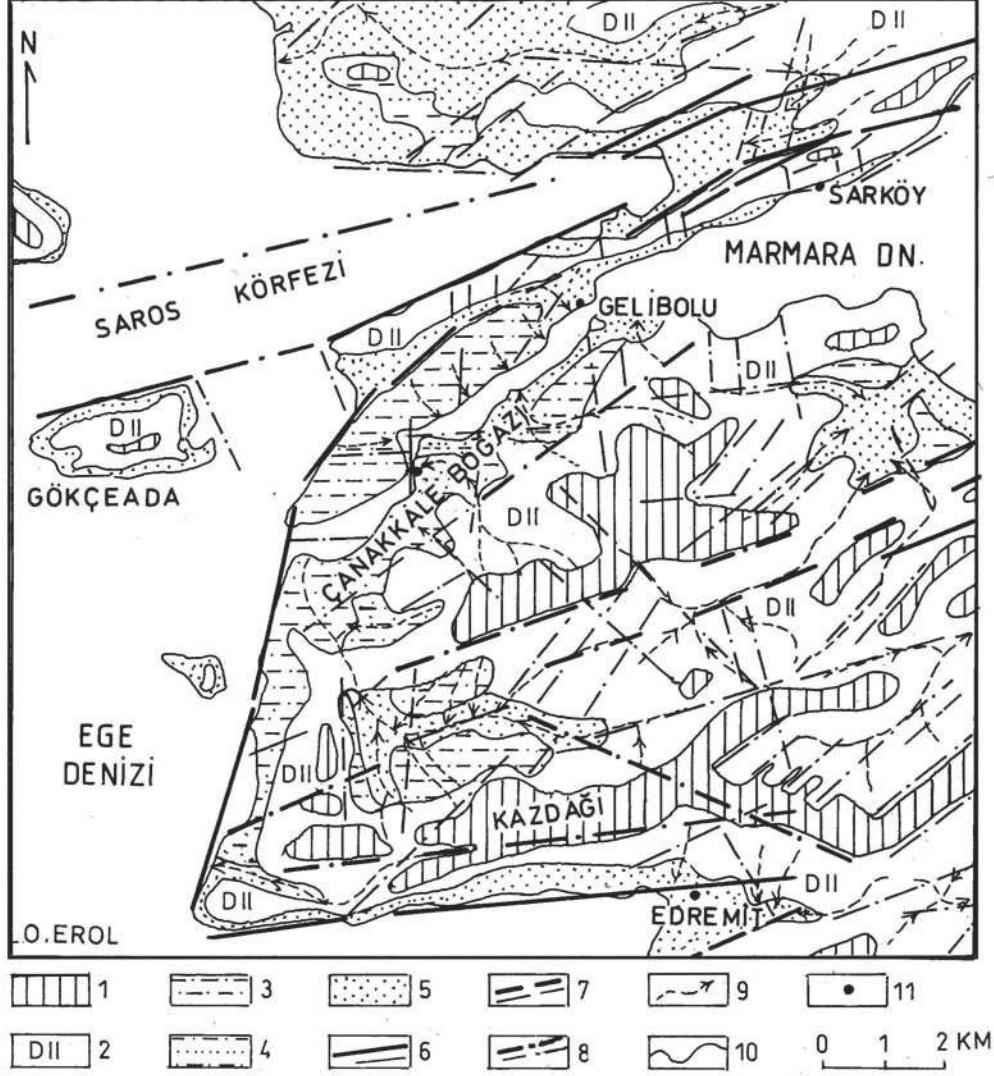
Miyosen sonlarında başlayan tektonik hareketler, Çanakkale yöresinin jeomorfolojik görünümünü önemli ölçüde değiştirmiş ve yöredeki D II aşımın yüzeyleri yükselerek yarılmaya başlamıştır. Arıburnu formasyonunun kumlar ve iri taneli çakıllardan oluşan üst bölümleri bu erozyon canlanması ve yarıma nedeniyle oluşmuştur. Üst Pliyosen ve alt Pleyistosen'de bu karasal formasyonlar üzerinde D III ve D IV yaşlı genç aşımın ve birikim yüzeyleri gelişmiştir. Buna karşılık, Marmara–Saros eksenini boyunca derinleşmeye başlayan KAF zonu genç grabeninin Çanakkale–Biga bölümündeki güney kanadının, Trakya bölümündeki kuzey kanada oranla daha erken ve daha fazla yükseldiği, bunun sonucunda da Çanakkale Orta–Üst Miyosen havzasının artık tümüyle

kuruyarak, tortulanma havzasının Gelibolu Yarımadası batısına, Kuzey Ege–Saros–Marmara bölümüne kaydığı anlaşılır.

Miyosen sonu tektonik hareketleriyle derinleşen bu genç havzalar, güneydeki Biga Yarımadası yüksekliklerinden gelip, Üst Miyosen aşınım yüzeyleri (D II sistemleri) üzerinden batı ve kuzeybatıya doğru akmaya başlayan akarsuların taban düzeylerini alçalttığı için, bu yörede derin vadiler, bu arada Kaz Dağı'ndan gelip Miyosen oluşu eksenini boyunca Marmara havzasına doğru akan en eski Çanakkale akarsuyu vadisi kazılmaya başlamıştır (Şekil 1).

Üst Miyosen tortullarının, Boğaz yöresinin kuzey bölümlerinde hafif kıvrımlı bir özellik göstermesine karşın, güney ve güneybatıya doğru giderek daha az kıvrımlı, hatta genel olarak monoklinal bir özellik kazandığı; bu tortulların üzerindeki D II aşınım yüzeyinin de bugün kuzeyde 370-400 m yüksekliklerde görülmesine karşılık, güneyde Seddülbahir, İntepe ve Gülpınar yönüne gittikçe alçaldığı ve hatta fayların etkisiyle Bozcaada–Gökçeada şelf alanında yer yer su altında kaldığı gözlenir. Başka sözlerle, D II yüzeyinde kuzeydoğudan güneybatıya doğru genel bir çarpılma oluşmuştur.

Buna karşılık, Üst Pliyosen yaşlı D III yüzeylerinin hemen tüm yörede ortalama 200-250 m yükseklikte bulunduğu gözlenmektedir. Bu nedenle, örneğin Gelibolu çevresinde D II ve D III aşınım yüzeyleri arasında oldukça belirgin bir basamak bulunurken, güneye gittikçe iki yüzey arasındaki bu basamak silinir. Başka bir sözle, Gelibolu yönünde daha dar ve derin görünen Çanakkale Boğazı vadisi, Seddülbahir yönünde daha sığ ve geniştir (Şekil 2). Buna göre, Boğaz çevresindeki D II yüzeylerinde, Miyosen–Pliyosen geçiş döneminde başlayan güneye çarpılma hareketinin Pliyosen sonlarına doğru giderek azaldığı söylenebilir.



**Şekil 2. Çanakkale-Biga Yöresinin Üst Pliyosen ve Kuvaterner'deki paleojeomorfolojik haritası (Erol, 1992).** İşaretler: (1) Üst Miyosen'den daha yaşlı yüksek rölyef. (2) Miyosen'den yaşlı formasyonlar üzerinde gelişmiş Üst Miyosen aşınım ve dolgu yüzeyleri (D II sistemleri). (3) Üst Miyosen tortulları üzerinde gelişmiş aşınım ve dolgu yüzeyleri (D II sistemleri). (4) Üst Pliyosen yüzeyleri (D III) ve Alt Pleyistosen sekileri (SY). (5) Üst Pleyistosen sekileri (SA) ve Holosen vadi tabanları. (6) Ana fay sistemleri. (7) Fayların olası uzanımları. (8) Genellikle çizgisellikler. (9) Bugünkü akarsular. (10) Bugünkü kıyı çizgisi. (11) Yöredeki bazı şehirler.

**Figure 2. Palaeogeomorphologic map of the Çanakkale–Biga district during the Late Pliocene and the Quaternary (Erol, 1992).** Legends: (1) High relief older than the Upper Miocene. (2) Upper Miocene denudational and depositional surfaces (D II) that had developed on the formations older than the Miocene. (3) Upper Miocene denudational and depositional surfaces (D II) that had developed on the Upper Miocene sediments. (4) Upper Pliocene surfaces (D III) and the lower Pleistocene terraces (SY). (5) Upper Pleistocene terraces (SA) and the Holocene valley bottoms. (6) Principal fault lines; (7) Probable extension of fault lines. (8) Generally linaments. (9) Recent rivers. (10) Recent coastline. (11) Some cities in the district.

### ***Pliyosen (D III) ve Alt Pleyistosen (D IV) Aşınım ve Birikim Yüzeyleri***

Çanakkale Boğazı çevresinde DII yüzeyleri üzerinde oluşan akarsuların, vadilerinin içinde Alt Pliyosen başlarındaki hızlı gömülmesi, Pliyosen sonlarına doğru yavaşlamış, yörede görece bir durağanlık egemen olmuş ve Marmara Havzası'nın eski Çanakkale Akarsuyu'nun döküldüğü güneybatı bölümünde, yani Gelibolu, Çardak ve Bayırköy çevrelerinde küçük bir gösel havza oluşmuştur. Bu yöredeki göl koşulları, Enalt Pleyistosen'de (Çavda evresinde) de sürmüştür.

Çanakkale Boğazı çevresinde D III aşınım yüzeylerinin bugün Boğaz vadisinin iki yanında 200-300 metreler arasında; En Alt Pleyistosen yaşlı (D IV) seki benzeri yüzeylerin Boğazın Anadolu yakasında 200-250 metrelerde; Gelibolu Yarımadası yakasında ise 150-180 metreler arasında bulunduğu gözlenir. Bu gözlemlere göre, D III ve D IV sistemlerine ilişkin seki benzeri akarsu aşınım yüzeylerinin kuzeyden güneye boğaz oluşu içine sokulduğu ve güneye doğru giderek yükseldiği söylenebilir. Bu yüzeylerde, Boğazın Anadolu ve Gelibolu yakalarında 50-70 metreye ulaşan farklar görülmesi, Boğazın içindeki fluvial sistemlerin Gelibolu'daki yaşlı olan fosilli Çavda acısu depolarının 25-50 metreler arasında görülmesi, bu aşınım şekillerinin oluşumu sırasında hafif de olsa faylarda oynamalar oluştuğunun kanıtı olarak kabul edilir. Marmara Denizi'nin güney kenarında, denizden fay basamakları ile ayrılmış olan yüzeyler, günümüzde KAF'ın Marmara güneyinde kalan bloğunun, Pliyosen sonu Kuvaterner başlarından bugüne değin en az 150-250 m yükseldiğini kanıtlar.

### ***Alt–Orta Pleyistosen Dönemi; Alt–Orta Pleyistosen Yüzeyleri ve Akarsu Sekileri***

Çanakkale yöresinde Enalt Pleyistosen D IV yüzeyleri ile Alt Pleyistosen Büyükkır yüksek akarsu şekilleri (SY1) arasında 40–50 m'ye ulaşan bir basamak ve seki depolarında belirgin bir ortam farklılaşması gözlenir. İri, bazen 10-15 cm çaplı volkanik çakıllardan oluşan bir örtüye sahip Büyükkır sekileri, gerçekte bugünkü deniz düzeyine göre 70-80 ve 100-110 m yüksekliktedir ve Orta Pleyistosen Narababa akarsu sekilerinden (SY2) 10-20 m yükseklikteki bir basamakla ayrılırlar. Alt ve Orta Pleyistosen'e ait bu üç akarsu seki basamağının her biri, kendilerini oluşturan o zamanki Boğaz akarsuyunun kuzeyde Gelibolu dolaylarında ulaştığı Marmara havzasının oluşturduğu taban düzeyindeki değişimleri, bu değişimler ise Marmara havzası tabanındaki tektonik derinleşme evrelerini yansıtır.

Marmara havzası kenarlarındaki yüksek seki sistemlerinin özellikleri dikkate alınarak, Alt ve Orta Pleyistosen'de bu havzanın kenarlarının ve Çanakkale Boğazı vadisinin karasal ortam özelliğinde olduğu kabul edilir.

#### **4. Çanakkale Boğazının Jeomorfolojik Gelişimi**

Çanakkale Boğazı vadisinin oluşumu, genel olarak Üst Miyosen'i izleyen dönemde başlamış (Şekil 1) ve Üst Pleyistosen'de bu vadinin deniz suları ile istilasına kadar (Mindel–Riss buzularası çağı) derinleşerek sürmüştür. Ancak Çanakkale Boğazı akarsuyunun ve kollarının, tüm Pliyosen ve Alt Pleyistosen boyunca gömülmesi, evreler biçimde olmuş, gömülen akarsular (epijenez) hafif kıvrımlı yapıya ve eski fay çizgilerine uyum göstererek bölgede enine ve boyuna sübsekant vadi sistemleri oluşmuştur (Şekil 2).

Jeomorfolojik kanıtlar, Orta Pleyistosen'in ortalarında Anadolu levhasında ve özellikle KAF kuşağında yerçekli oluşturacak güçte tektonik hareketler olduğunu göstermektedir. Bu tektonik hareketler, Türkiye'nin çeşitli yerlerinde ve bu arada Saros grabeninin Gelibolu kıyılarındaki fay basamaklarının biraz daha yükselmesine, buna karşılık Gökçeada–Bozcaada şelf alanının su altında kalmasına neden olmuştur. Orta Pleyistosen sonlarına doğru alçalan taban düzeyi nedeniyle, güçlenerek Saros fay basamağı üzerinde geri aşındırma yapan akarsulardan birisi Seddülbahir çevresinde, o zamana kadar Kaz Dağı–

Bayramiç–Ezine çevrelerinden yöresinden gelip Gelibolu yönünde kuzeye doğru akmakta olan (Şekil 1) Pliyosen–Alt Pleyistosen yaşlı Boğaz akarsuyunu kaparak, Akdeniz sularının ilk kez, olasılıkla Mindel–Riss buzularası çağında (Tireniyen transgresyonunda), Boğazlar ve Marmara alanını kaplayıp Karadeniz’e ulaşmasına neden olmuştur.

### **5. Akdeniz’in Çanakkale Boğazı’nı İstilasası ve Denizel Sekiler**

Türkiye’nin çeşitli yerlerindeki denizel seki fosillerinin ve sekilerdeki kalıpların radyometrik yaşlandırmalarına dayanılarak, eski Çanakkale akarsu vadisinin ilk kez deniz sularıyla istila edilmesi olayının, günümüzden yaklaşık 300,000 yıl önce oluştuğu ve buna da belirgin yer şekilleri oluşturan akarsuların vadilerini derinleştirmesine yol açan göreceli şiddetli tektonik hareketlerin neden olduğu kabul edilmiştir. Buna göre, Üst Pleyistosen’in erken ve geç evreleri, başka sözlerle SA1 Tireniyen (Tireniyen yaşlı Alçak Seki 1) ve SA2 Monastriyen sekileri arasında da tektonik hareketler olmuştur. Bu nedenle Riss regresyonunun Boğazdaki oluşum nedeni, yalnız glasiyal östatik deniz düzeyi değişmesi değildir.

Çanakkale ve Marmara kıyılarında, Akdeniz’in ikinci istilasasına ilişkin 8 ve 15 m’lik Riss–Würm Monastriyen seki depolarında belirgin dislokasyonlar görülmez. Marmara Denizi’nin ekseni boyunca doğu–batı doğrultusunda uzanan KAF çizgisinin kuzeyinde ve güneyinde bulunan kıyılardaki bu sekilerin bugünkü yüksekliklerinde belirgin bir seviye farkı yoktur. Buna göre, Üst Pleyistosen’in ikinci evresinde (Riss ve Würm), ilk evresine (Mindel ve Mindel–Riss) oranla görece bir tektonik durgunluk vardır.

Akdeniz sularının, Boğazlar ve Marmara–Karadeniz alanını üçüncü kez istilasası, Geç Pleyistosen ve Holosen’de Versiliyen (Flandrien) transgresyonu sonucunda oluşmuştur. Akdeniz sularının Marmara havzasına ve İstanbul Boğazı’na ulaşmasının son 9000 ile 7000 yıl içinde gerçekleştiği konusunda gözlemler yapılmıştır. Bu evreye ait deniz dibi depolarının faylarla disloke olduğuna gösteren araştırma sonuçları da vardır. Bölgedeki en genç tektonik hareketler konusundaki bu bulguların yanı sıra, bazı jeomorfolojik kanıtlardan da söz edilmektedir. Örneğin, Gelibolu Hamza Koy’da, Gelibolu şehir kıyısında ve Çanakkale kuzeydoğusunda Hasanpaşa Burnunda, 50 cm yüksekliğindeki kıyı izleri ve olasılıkla biyoerozyonal kıyı çentikleri belirlenmiştir.

## Sonuçlar

Erol (1992)'a göre, Çanakkale Boğazı, Üst Miyosen yaşlı Çanakkale havzasının hafif kıvrımlı tortulları üzerinde, fayların denetimi altında Pliyosen–Alt Pleyistosen'de gelişmiş epijenik (sürempoze) bir akarsu vadisidir. Üst Pleyistosen ve Holosen'de bu vadiyi deniz istila etmiştir.

Çanakkale havzası, Mesozoik yaşlı temel üzerinde, Üst Kretase–Alt Tersiyer'de oluşmuş ve havzada denizel tortullar çökelmiştir. Alt Miyosen, volkanik etkinliğin egemen olduğu karasal bir dönemdir. Orta Miyosen'de KD–GB yönlü havzayı bir acısu gölü kaplamış ve bu gölün tortulları, memeli hayvan fosilleri içeren karasal tortullarla ardalanmıştır. Bu havzanın kenarlarını oluşturan yüksek yerlerde, nemli–sıcak iklimlerin etkisi altında D I aşınım yüzeyleri oluşmuştur. Orta Miyosen sonlarında, KAF zonunun uzantıları olan kenar faylarının etkisiyle, D I aşınım yüzeyleri yükselmiş ve havza ortalarında oluşan daha dar yeni havzada Üst Miyosen tortulları çökelmiştir. Üst Miyosen sonlarına doğru (Messiniyen'de) tüm havzayı kaplayan bir D II sistemi aşınım yüzeyi oluşmuştur. Bu yüzeyin oluşumunu izleyen dönemde ve Alt Pliyosen'de oluşan tektonik hareketler ve yükselmeler nedeniyle, güneydeki Biga Yarımadası yüksekliklerinden kuzeye Marmara'ya doğru akmakta olan akarsular, Pliyosen'den başlayarak D I ve D II yüzeylerini yarmaya başlamıştır (Şekil 1). Bu nedenle, Çanakkale Boğazı ve çevresinin bugünkü jeomorfolojik görünümü, genel olarak Pliyosen'den önceki yapısal çizgiler ve tabaka duruşlarının denetiminde gelişmiş bir akarsu aşındırmasının eseridir. Pliyosen ve sonrasına ilişkin yapısal çizgilerin, özellikle fayların bu gelişim üzerindeki denetimi ikinci derecede önemlidir.

Erol (1992)'a göre, Çanakkale boğaz oluşunun Gelibolu çevresinde, Üst Pliyosen'de bir gölsel ve Enalt Pleyistosen'de (Çavda) ise bir acısu formasyonu gelişmiş; bu tortulların yaşıtı olan D III ve D IV sistemi aşınım yüzeyleri boğaz oluşu boyunca güneye sokulmuştur. Alt ve Orta Pleyistosen'de, Çanakkale oluşu içinde, kuzeyde derinleşmesi süren Marmara havzasının oluşturduğu daha alçak taban düzeylerine göre gelişen üç akarsu sekisi (SY 1a ve SY 1b; SY 2) oluşmuştur. Orta Pleyistosen'in geç evrelerinde, günümüzden yaklaşık 300,000 yıl önce önemli tektonik hareketlerin ve Saros–Marmara faylarının derinleşmesinin sonucu olarak, Üst Pleyistosen'de Çanakkale Boğazı ve

Marmara Denizi ilk Akdeniz baskınına uğramış ve bu olay Holosen'e kadar iki kez daha yinelenmiştir. Çanakkale Boğazı'nda bu döneme ilişkin üç denizel seki vardır. Bunlardan Üst Pleyistosen yaşlı Tirenien sekilerinin (SA 1) depolarının yer yer disloke olmasına karşın, daha alçaktaki Monastriyen sekilerinin (SA 2) duruşları bozulmamıştır. Bu durum, Tirenien sekileri ile Monastriyen sekilerinin oluşum evreleri arasında önemli sayılabilecek tektonik hareketler gerçekleştiğini gösterir. Boğazda Holosen hareketlerini gösteren izler de bulunur.



## Kaynakça

- Erol, O. 1959. Çanakkale Boğazı Bölgesinin Jeolojisi. Petrol Dairesi Arşivi, AR/ITG. Yayımlanmamıştır.
- Erol, O., Nuttall, C.P. 1973. Çanakkale yöresinin bazı denizel Kuaterner depoları. Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi (DTCF) *Coğrafya Araştırmaları Dergisi* **5-6**: 27-91.
- Erol, O. 1979. Türkiye’de Neojen ve Kuaterner aşınım dönemleri, bu dönemlerin aşınım yüzeyleri ile yaşıt (korelan) tortullara göre belirlenmesi. *Jeomorfoloji Dergisi* **8**: 1-40.
- Erol, O., İnal, A. 1980. Çanakkale yöresi Karacivan köyü çevresindeki Kuaterner depoları ve denizel fosilleri. *Jeomorfoloji Dergisi* **9**: 1-35.
- Erol, O. vd. 1981. Morpho-tectonic results of the geomorphological study of the Biga Peninsula, Northwestern Turkey. *Bulletin of the INQUA Neotectonics Commission* **4**: 31-42.
- Erol, O. 1983. Türkiye’nin genç tektonik ve jeomorfolojik gelişimi. *Jeomorfoloji Dergisi* **11**: 1-22.
- Erol, O. 1985. Çanakkale yöresi güney kesiminin jeomorfolojisi. *Jeomorfoloji Dergisi* **13**: 1-8.
- Erol, O. 1987. Çanakkale yöresinde Kuaterner kıyı oynamaları. Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi (DTCF) 60. Yıl Armağanı, 179-187, Ankara.
- Erol, O. 1992. Çanakkale yöresinin jeomorfolojik ve neotektonik evrimi. *Türkiye Petrol Jeologları Derneği Bülteni C.4/1*: 147-165.
- Şengör, A.M.C. 1980. Türkiye’nin Neotektoniğinin Esasları. Türkiye Jeoloji Kurumu Yayını. DSİ Basım ve Foto-Film İşletme Müdürlüğü Matbaası, Ankara.

