

# MARMARA BÖLGESİNİN GÜNEYDOĞU HAVZALARININ MORFOLOJİK KARAKTERLERİ

Prof. Ahmet ARDEL, İstanbul

Bölgeyi gösteren bir topoğrafya hartasına yahut daha küçük ölçekli bir hartaya bakılacak olursa Karadenizden Uludağ kütlesine kadar az veya çok derin bir takım çukur alanlarla türlü yükseklikte yaylâ ve dağların birbiri arkasından geldiği görülür [1]: Karadeniz çanağı, Kocaeli-Çatalca yarımadası; Marmara denizi - İzmit körfezi, Armutlu yarımadası - Samanlı dağları; Gemlik körfezi - İznik gölü, Gündoğdu dağı [Filâdar dağı] - Kadirli dağı - Kirazlıyayla; Bursa - Yenişehir - İnegöl ovaları - Ulubat - Manyas gölleri, Uludağ kütlesi. Bu depresyonların bir kısmı deniz sularının altında kalmıştır [İzmit ve Gemlik körfezleri gibi]; bir kısmını da göller kaplamıştır [İznik, Ulubat ve Manyas gölleri gibi]; bazıları da dolmuş alüvyal ovalarıdır [Bursa, Yenişehir, İnegöl ovaları gibi].

Hartaya bakılacak olursa İzmit körfezi ile Uludağ arasındaki depresyonların kıydan içeri doğru gidildikçe yükseldiği görülür. Uludağ ile Marmara arasındaki depresyonlar hemen hemen aynı yapıda depresyonlar olup bunların her biri bir havzanın çok karışık olan oluşunun türlü safhalarına uyuyor gibi görünür. Meselâ büyük bir kısmını kendi adını taşıyan gölün kapladığı İznik depresyonu, yanı başındaki Yenişehir depresyonundan daha genç bir safhadadır. Gemliğin güneyinde bulunan Gencali depresyonu vaktile oldukça geniş bir koy iken sonradan Parmakbağlar deresi ve kolları tarafından getirilen alüvyonlarla dolarak ova haline gelmiştir. Parmakbağlar deresi deltası batıya doğru gelişerek Gencali depresyonunun uzantısı üzerinde bulunan ve 100 izobatının çevirdiği elips şeklindeki çukuru doldurmaya çalışıyor. Göldere [Garsak deresi] de Gemlik körfezinin doğu ucunu kısmen

[1] Harita Umum Müdürlüğünün çıkardığı 1:800.000 ölçekli Türkiye hartasının İstanbul paftası bölgeyi ve civarını genel olarak incelemek için kâfidir, fakat etraflı bir etüt için 1:200.000 ölçekli topoğrafya hartası bile yetmez.

Marmara bölgesinin yapısı hakkında en yeni bilgi Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü'nün çıkardığı 1:800.000 ölçekli *Türkiye jeolojik hartasının* İstanbul paftasında vardır. SE Marmara havzalarının yapı ve relyefini takip için metne konan [SE Marmara havzalarının yapı ve morfolojik hartası] nın çizilişinde bu hartadan çok istifade edilmiştir.





Sekil 1 — Marmara bölgesinin güneydoğu parçasının yapı ve morfoloji hartası.  
(Yerey sınırları kısmen Türkiye jeolojik haritasına göre çizilmiştir).

1. Volkanik kayalar. 2. Yeşil kayalar (Diyorit, Diyabaz, Serpantin, v.s...); 3-6. Billürsal ve metamorfik kayalar ve bileşik eski kütleler: 3, Granit. 4, Gnays ve Mikaşist. 5, Mermer ve mermerleşmiş kalkerler. 6, Paleozoik şistler. 7, İkinci zaman kütleleri (Kalker ve şist). 8, Filyş (Kretase, Eosen, Oligosen). 9, Neojen tepeliler (Kalker, Marn, Kil ve Kumtaşı). 10, Volkanik kayalardan bileşik ara tabakalı Neojen. 11, Eski alüvyonlar (Kalker, Marn, Kil ve Kumtaşı). 12, Havza ve vâdi tabanları, deltalar (alüvyonlar).

Fig. 1 — Carte structurale et morphologique de la partie SE de la région de Marmara. (Les contours utilisés ont été, en partie, empruntés à Türkiye jeolojik haritası)

- I. Roches volcaniques. 2, Roches vertes. 3-6, massifs anciens composés de roches cristallines et métamorphiques. 7, Massifs secondaires (calcaires et Schistes). 8, Flysch. 9-10, Collines de Néogène essentiellement Marno-calcaire et argilo-gréseux. II, Alluvions anciennes. 12, Alluvions.

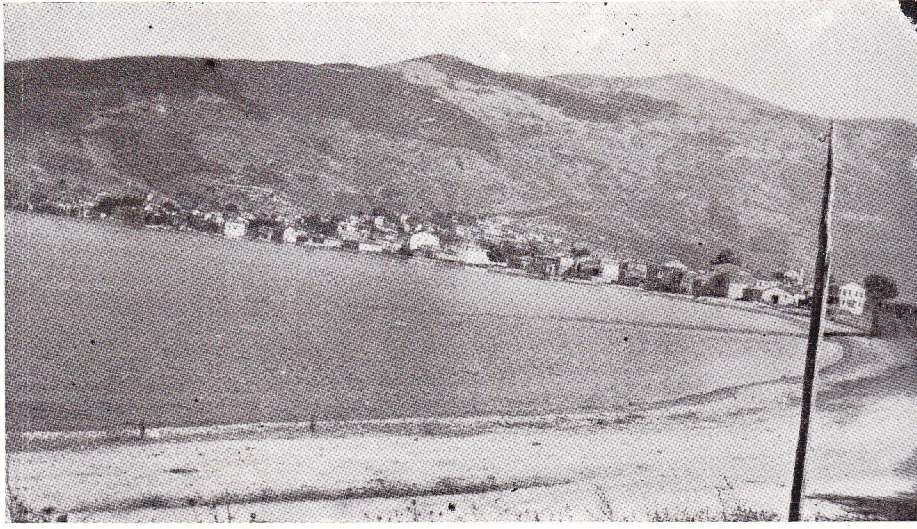


doldurarak bir ova meydana getirmiştir; fakat dolan kısım körfezin büyüklüğüne göre o kadar önemli değildir. Şu halde Gemlik Körfezi bir havzanın oluşunun daha henüz gençlik safhasındadır denilebilir [Resim: 1]. İzmit körfezi buna nazaran daha ilerlemiş bir safha gösteriyor. Burada depresyonun doğrultusuna dikey olan dolma [remblaiement] önemli olduğu için bu uzun depresyon parçalanma tehlikesine maruz bulunuyor. Sapanca gölünün böyle bir süreç neticesi İzmit körfezinden ayrılmış olması kuvvetle muhtemeldir. Dil iskelesi doğrultusunda ilerleyen Yalakedere deltası İzmit körfezinin doğu kısmı için böyle bir akibet hazırlıyor. Marmara havzasının güneyinde ve güneydoğusundaki depresyonlar içinde depresyonun eni doğrultusunda dolma ile sahalarını daraltmış daha olgun şekiller de vardır. Bursa ovasının batısında Ulubat ve Manyas gölleri vaktile daha geniş sahaları kaplarken sonradan bu göllere dökülen akarsuların getirmiş olduğu alüvyonlarla dolarlık alanlarını daraltmışlardır. Bunlardan daha olgun olan Bursa, İnegöl ve Yenişehir havzalarının oluşunda da böyle bir göl safhasının bulunması muhtemeldir.

#### *Yapı ve relyefin ana çizgileri:*

Marmara bölgesinin güneydoğusundaki bu üç havza iklim ve bitki örtüsü bakımından müşterek karakterler arzettiği gibi morfoloji bakımından da aynı karakterleri haizdir. Kabaca W-E ve SW-NE doğrultusunda uzanan dağ ve yaylalar İnegöl ve Yenişehir ovalarının doğusunda birleşerek aralarında elips şeklinde depresyonlar bırakıyor. Bu ovalar batıda üzeri düz yahut hafifce dalgalı ve ova seviyesinden oldukça yüksek birer eşikle [İnegöl ovasile Bursa ovası arasında Kazancı Bayırı - Aksu eşiği, Yenişehir ovasile Bursa ovası arasında Dimboz - Turanköyü eşiği] Bursa ovasından ayrılmıştır. Bu eşiklerin temeli billürsal ve metamorfik Paleozoik kayalardan müteşekkil olup o zamandan bu zamana kadar çok uzun süren karışık evrim safhaları geçirerek bugünkü hale gelmişlerdir [Şekil 1]. Kuzey ve bilhassa güneydeki dağ sırarlarına nazaran alçak bir alan olan bu eşikler üzerinde, bir uçtan diğer uca, çalılık ve çamlarla örtülü konveks şekildeki tepelerle bunların ayırdığı irili ufaklı bir takım küçük havzalar vardır. Bir kısmının menşei karstik olması muhtemel olan bu küçük havzalar oldukça kalın alüvyonlarla [Aksu civarında 30 - 40 m. kalınlığında] örtülüdür. Yalnız Bursa ovasının batı tarafı diğer iki havza gibi kapalı olmayıp Nilüfer, oldukça yumuşak kayalardan meydana gelmiş olan [gre, marn, kalker] Neojen tepeleri arasında genişçe bir sübsekant yarma açmıştır. Nilüferin soldan aldığı kollar da Ulubat havzasile Bursa ovası arasındaki yumuşak Neojen arazisi içinde çok geniş konsekant yarmalar meydana getirmiştir. Mamafi bunlar yeni olup vaktile Bursa ovası batıda kalan Ulubat havzasından oldukça yüksek bir Neojen eşiği ile ayrılıyordu.





Resim 1 — Gemlik Körfezinin bitim yeri ve Gemlik Kasabası.  
Körfezin güney kenarından kasabanın arkasındaki tepelere bir bakış. Paleozoik şist ve kalkerler üzerinde gelişmiş aşınma yüzeyi, kenarda akarsuların aşındırmasıyla gençleşmiştir.

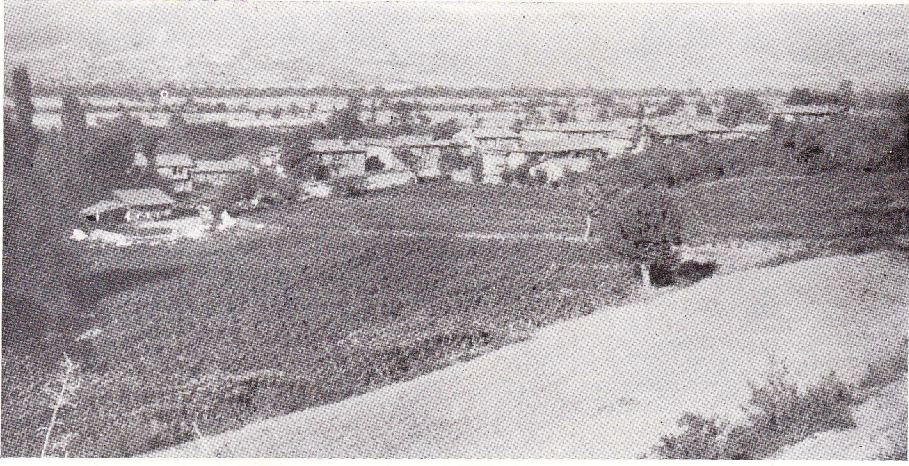
*Fig. 1 — Fond du golf de Gemlik et la ville de Gemlik.  
Photographie en direction du N. Le plateau et les collines dominant la ville sont formés de roches paléozoïques (schistes et calcaires-marbres). Ils présentent, dans l'ensemble, une topographie mûre*



Resim 2 — Kocası boğazı. İnegöl tarafı.  
Boğaz, Paleozoik şist ve mermerleşmiş kalkerler içinde açılmış bir «birleştirme boğazı» dır.

*Fig. 2 — Gorge du Kocası. Photographie en direction du N.  
La gorge du Kocası qui réunit le bassin à İnegöl à celui de Yenişehir est une gorge de raccordement creusée dans les schistes et calcaires-marbres paléozoïques.*





Resim 3 — İnegöl ovasının SE parçası, Hamamlı Köyü ve civarı.

Köy bir birikinti konisi üzerinde kurulmuştur. Ufukta Paleozoik yaylânın kenarı; etekte neojen tepeleri.

*Fig. 3 — Partie SE de la plaine d'Inegöl, le village de Hamamlı et ses environs. Photographie en direction du N.*

*Le village est bâti sur un cône de déjection. A l'arrière-plan le bord du plateau paléozoïque. Au-dessous, les collines néogènes.*



Resim 4 Oylat Kaplıcası ve Oylat boğazı.

Boğaz, paleozoik mermerleşmiş kalkerler içinde açılmış epijenik bir boğazdır. Kaplıcaya ait barakalar, travertenlerin meydana getirdiği taraça üzerinde bulunuyor.

*Fig. 4 — Thermes d'Oylat et la gorge d'Oylat, au SE d'Inegöl.*

*Photographie en direction du N. la gorge qui est creusée par le ruisseau d'Oylat, dans les calcaires-marbres paléozoïques, est une gorge surimposée.*



Bu üç depresyonu çeviren dağ ve yaylâlar umumiyetle Paleozoik {bilürsâl ve metamorfik şistler, granit, mermer ve kalkerler} ve Mozozik {şistler ve kısmen de Nümitik devrine ait araziden {şist, gre, konglomera, kalker ve volkanik kayalar} meydana gelmiş olup bunlar bir çok defalar kıvrılma ve kırılmalara uğrayarak yükselmiş, parçalanmış ve aşınarak *peneplen* haline gelmiştir. Eski aşınma yüzeyleri, ikinci ve üçüncü zamanlarda bir çok transgresyonlara maruz kalarak bu zamanlara ait depoların altında kalmış {*fosilleşmiş peneplenler*} ve sonradan örtülerinden kurtularak meydana çıkmışlardır. Son aşınma safhasından sonra *epirojenik* hareketler neticesi bu yüzeyler yükselmişlerdir; yükselme her tarafta aynı derecede olmamış, havzaların güney kenarı kuzey kenarına nazaran daha fazla yükselmiştir. Peneplen safhasından sonra bir yükselme safhasının olduğunu muhtelif yükseklikteki dağ ve yaylâların üzerinde görülen düzlüklerden {Uludağ kütlesi üzerinde aşağı yukarı 1900-2000 m. arasındaki düzlükle, İnegöl - Yenişehir ovaları ve İnegöl - Yenişehir - Bursa ovaları arasındaki dağ ve yaylâlar üzerinde muhtelif yükseklikteki düzlükler} anlaşılıyor. Yükselmenin Buzul devrinden evvel sona ermesi icabeder; böyle olmasaydı Uludağın yüksek tepeler bölgesi toktağan karlar sınırı içinde kalıyacaktı ve yerel buzullar meydana gelebilecekti. Bu hareketler neticesi taban seviyesi değişmiş ve akarsular faaliyete geçerek dağların kenarında ve yaylâların içinde vadilerini derinleştirmişler, onları yarakarak dar ve derin boğazlar {*birleştirme boğazları*} meydana getirmişlerdir [1]. Böylece ihtiyar topografya içinde genç şekiller husule gelmiştir. {Resim 2} Marmara bölgesinin diğer parçalarında olduğu gibi bu parçasında da genç ve ihtiyar şekiller yan yana bulunuyor.

Yenişehir ovasının SW köşesine Bursa ovasında Uludağ etekleri ve bu ovanın kuzey kenarında İsmetiye ile Gölbaşı arasında Paleozoik ve Mezozoik kütlenin eteği bir tarafa bırakılacak olursa [bu yerlerde dağ ve yaylânın az çok eğik olan kenarı doğrudan doğruya alüvyal ova ile temasa geliyor] diğer kısımlarda dağ ve yayla ile ova arasında Neojen arazisinden {marn, kalker, gre ve konglomera} müteşekkil konveks şekilde ve birbirinden geniş vadilerle ayrılmış tepeler bölgesi vardır. Dağların ormanlık, yaylâların çıplak denecek derecede cılız çalılıklarla örtülmüş olmasına karşılık, Neojen arazisinden müteşekkil tepeler bölgesinde toprak verimli ve eğim az oldu-

[1] Açıldıkları tarih ne olursa olsun, İstanbul ve Çanakkale boğazları, bize göre, SE Marmara havzalarını birbirine birleştiren boğazlar gibi akarsular tarafından açılmış birer *birleştirme boğazıdır*. Yalnız İstanbul ve Çanakkale Boğazlarının birleştirdikleri havzalar (İstanbul Boğazı Karadenizi Marmaraya, Çanakkale boğazı Marmarayı Ege denizine birleştiriyor) SE Marmara havzalarına nazaran çok büyük olduğu için İstanbul ve Çanakkale boğazları büyük ölçüde açılmış boğazlardır. Bundan başka İstanbul ve Çanakkale boğazlarının birleştirdikleri havzalar deniz olduğu için bu boğazlar, oluşlarında sonra, deniz suları altında kalmışlardır.



ğundan [relyefin değeri aşağı yukarı  $\frac{1}{8}$  10 - 15, bununla beraber yer yer 20 yi bulduğu ve hattâ geçtiği de oluyor] umumiyetle ziraate ayrılmıştır.

Neojen tepelerinden yavaş yavaş ovaya geçilir. Ova her üç havzada da aynı karakteri gösteriyor: kenarda sellerin birikinti konilerinin yanyana gelmesiyle meydana gelen bir *dağ eteği* (Piedment) *ovası* [bilhassa Bursa ve İnegöl ovalarının güney kenarında göze çaracak bir surette gelişmiş], ortada düz denecek derecede bir *taşma ovası*. [Resim 3] Bunların birinden diğerine geçiş hemen daima hissedilmeyecek bir surettedir. Kenar dağlardan inen ve bunları dar boğazlar halinde kesen hızlı akışlı dere ve çaylar, suların bol olduğu mevsimlerde, ovalarda taşarak bataklıklara meydan veriyor. Bursa ovasının kuzey kenarı, insan işe karışmadan evvel, baştan başa bataklıklarla kaplı idi. Yenişehir ovasının önemli bir kısmı her sene taşan Göksu ve kollarının suları altında kalıyor. Bu yerler ve kenarda eski alüvyonlardan müteşekkil bazı parçalar bir tarafa bırakılacak olursa, alüvyal ovaların geri kalan kısmında çeşitli ziraat yapılır. Bu ovalar bize yakın olan bir devirde akarsuların getirmiş olduğu alüvyonlarla dolmuştur. *Dolmanın* [remblaiement] değeri hakkında bir fikir edinmek için Bursa ovasının güney kenarına yakın bir yerde bulunan Merinos Yün Fabrikasına su bulmak için yapılan birçok sondajlardan birinin 98 m. yi geçtiği halde temele erişmediğini söylemek kâfidir.

Görülüyor ki yapı ve reliyef bakımından da bu havzalar müşterek karakterler gösteriyor.

*Bu havzalarda yapılan araştırmaların ortaya koyduğu morfolojik problemler:*

SE Marmara Havzalarının bu kısaca tasviri ortaya halli kolay olmyan birçok problemler koyuyor. Bunlar yalnız bu bölge havzalarını değil, bütün Türkiye morfolojisini ilgilendirdiği için Türkiyenin jeoloji ve morfolojisi üzerine çalışmış olan jeolog ve jeomorfologları çok meşgul etmiştir. Bunların çoğu havzaların oluşunu morfolojiye gereken yeri vermiyerek yalnız jeoloji ile izaha çalışmışlardır. Onun için dir ki ortaya koydukları izah şekilleri, birer birer alınırca, kanaat verici değildir. Fakat bunlar, görüşe dayanın bir morfoloj için, havzaların oluşunu izah hususunda çok kıymetli ipuçlarıdır. Bu bakımdan memleketimizin jeolojisile uğraşmış olan yabancı jeolog ve jeomorfologların havzalar hakkındaki umumî görüşlerini, vevlki kısaca da olsa, gözden geçirmek gerektir. Bu incelemelerden yalnız bir kısmı bizim bölgeyi ilgilendiriyor; geri kalanlar memleketimizin diğer parçalarındaki havzalar üzerine yapılmış etütler olup bizi ancak neticeleri itibarile alâkalandırıyor. Şimdiye kadar Marmara ve Ege bölgeleri üzerine yapılan etütlerden bu iki bölgedeki havzaların tektonik menşei haiz olduğu anlaşılıyor. Fakat



ilerde göreceğiz ki havzaların bugünkü şeklini alışında aşınmanın [kazılma, sürüklenme ve dolma beraber] büyük bir rolü vardır. Yalnız esasta anlaşılan jeologlar [onlara göre bu havzalar tektonik havzalarıdır] ikinci derecede önemi olan şeyler üzerinde anlaşamamışlardır. Havzaların oluşunda iki esas görüş vardır ki bunlar havzaların incelenmesinde meydana çıkarılmalıdır. Bir kısım jeologlara göre havzanın tabanı olan ova *graben*'e tekabül ediyor; diğer bir kısım jeologlara göre de bir *sinklinal alan*dır. Birinci fikri ortaya koyan Philippon, ikinciyi müdafaa eden W. Penck'dir.

Philippon'a göre SE Marmara havzalarının tabanını teşkil eden ovalar graben'lere, onları çeviren yayla ve dağlar da *Horst*'lara tekabül idiyor. Yine ona göre Bursa havzasının güney kenarında Çekirge'den Hisara kadar olan sahadaki travertenlerin ovaya nazaran yüksekliğinin yeni bir kırıkla ilgili olması muhtemeldir. Bursa ovası ile civardaki ovaların yersarsıntularına maruz kalması, gerek Çekirgede gerek İnegöl civarındaki [güney kenarında] sıcak ve soğuk su kaynaklarının varolması, ona göre, kırıklara bir delil olarak gösterilebilir [1]. Halbuki W. Penck bunların kırıkların varlığını gösterecek kesin deliller olmayacağı düşüncesindedir. Ona göre Bursanın yersarsıntuları kırıklara emin bir delil olmadığı gibi, Bursa kaplıcalarının da gerçek olarak tektonik bir menşei haiz olması lâzımgelmez; bunlar daha ziyade Çekirge civarındaki genç volkanik teşekküllerle ilgilidir. Her şeye rağmen, Philippon'un zannettiği gibi, Uludağ yüksekliğini kırıklardan ileri gelen yükselmelerle elde ettiği şüphelidir. Uludağın horst olarak kabul edilebilmesi için herşeyden evvel kırıklardan ileri gelen yükselmelerin araştırılması gerektir [2]. Fakat derhal söyleyelim ki W. Penck'in düşünceleri mübalağalıdır. Prof. Chaput'nun araştırmaları Çekirge kaplıcalarının, Neojeni ilgilendiren birçok kırıkların yakınında bulunduğunu meydana çıkarmıştır [3]. W. Penck Marmara bölgesindeki körfezleri ve ovaları «W-E doğrultusunda uzun dalgalı bir kıvrım yapısının (grossfaltenbau) senklinal alanları gibi» tasarlıyor [4]. Ed. Paréjas da W. Penck'in düşüncesine iştirak ederek SE Marmara ovalarının İstanbul transversale'inde «dépressions axiales» ler olduğunu ileri sürüyor [5]. Bölgede birçok ekskürsiyonlar yapan Prof. Chaput, bazan Philippon'u tu-

[1] Philippon (A.). *Kleinasien*. Handbuch der Regionalen Geologie (V,2) 1918. S. 76, 150-155

[2] Penck (W.). *Die Tektonischen Grundzüge Westkleinasiens*. Stuttgart 1918. s. 23.

[3] Chaput (E.). *Voyages d'Etudes Géologiques et Géomorphogéniques en Turquie*, Paris, 1936. (S. 190-191 ile Sayfa 195 deki hartaya bakınız).

[4] Penck (W.). *Aynı eser*. S. 53. Bu cümle Salamon-Calvi'nin *Die Entstehung der Anatolischen «ova»* adındaki yazısından alınmıştır. T. C. Yüksek Z. E. Çalışmalarınca 1936. S. 30

[5] Paréjas (Ed.). *La Tectonique Transversale de la Turquie*. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası cilt V. Sayı 3-4 1940. İstanbul. S. 234-237.



tuyor, bazan da W. Penck ile Philippon'un arasını bulmaya çalışıyor. Anadolu ovalarının oluşu üzerine son senelere kadar yapılan araştırmaları kısaltan Salamon Calvi, bu ovaların menşeinin bir olmadığı düşüncesindedir [1].

Güneydoğu Marmara havzaları bu günkü şekillerini alıncıya kadar çok uzun süren ve çok karışık olan birtakım safhalardan geçmişlerdir ki bunlar, aşağıda kısaca gözden geçirilmiştir.

Nümlitik remblaiement'ının arkasından gelen kıvrılma safhasından sonra Marmara havzasının SE ve S kısmı şiddetli bir aşınmaya uğradı. Bu aşınma neticesi bölge penepren haline geldi. *Peneprenleşme* Oligosen olduğu için bu aşınma yüzeyine (penepren) *Oligosen penepreni* yahut Eojen devrinin bir kısmında olduğu göz önünde tutularak *Eojen penepreni* de denilebilir. Cl. Lebling'in kuzey ve batı Anadolunun birçok yerlerinde gördüğü ve Prof. Chaput nün de teyit ettiği *anteneojen penepren* bu olacak. Oligosen ve Miyosen depolarının tabiatı [kırmızı renkte gre ve killer] adı geçen aşınma yüzeyinin kurak bir iklim altında meydana geldiğini gösteriyor. Böyle bir iklim altında meydana gelen bir aşınma yüzeyinin eğimi normal aşınma alanlarında teşekkül eden bir peneprenin eğiminden çok daha fazla olacaktır. Fakat Neojen remblaiement havzalarının kenarında Neojen depolarının altına dafan Eojen aşınma yüzeyi bunun oluşundan sonra ki hareketlerle [kıvrılma, kırılma, fleksürlerle birlikte olan epirojenik hareketler] deforme olmuştur. Bu aşınma yüzeyi daha henüz ciddi bir araştırmanın konusu olmamakla beraber parçaları muhtelif yüksekliklerde görülüyor: Bursanın batısında Misi köyüne hâkim tepelerde 700m., daha doğuda 950 m., Uludağ kütlesi üzerinde 1650 m., bu yüzeyin bir parçası gibi görünen ve İnegölün doğusunda bulunan Ahı dağının üzerinde 1000 m., Armutlu yarımadasının iç tarafında Mecidiye köyü civarında 450 m.

Şimdiye kadar yapılan jeoloji araştırmaları daha Neojen başlangıcında Marmara bölgesinin S parçasının göllerle örtülü olduğunu meydana çıkarmıştır. Neojen gölleri diye adlandırılan bu göllerdeki depoların alt kısmındaki kaba elemanlı grelerin kısmen Oligosen olması muhtemeldir; zira Oligosenin başlangıcına doğru sona eren Alp kıvrılmalarından sonra bölge şiddetli bir aşınmaya uğramıştır. İnegölün güneyinde Uludağ kütesinin eteğinde yüzlerce metre kalınlığında kaba elemanlardan müteşekkil kıvrılmış gre ve konglomera serisi öyle zannedildiği gibi deniz seviyesine yaklaşmış ihtiyar bir reliyef üzerinde çalışan bir akarsu şebekesinin sürüklenmiş olduğu maddelerden ileri gelmemiş olsa gerektir. İçinde fosil olmıyan bu depolara Neojen denmesi Neojen havzalarının kenarında olmasındandır. Neojen remblaiement'nının tabanının, [hiç olmazsa İnegöl havzasının S ve SE

[1] Salamon - Calvi (W.). *Die Entstehung der Anato ischen «ova»*. Yüksek Ziraat Enstitüsü Çalışmalarından (Türkçeye çeviren Şevket Ahmet Birand) S. 7-9.



daki kaba grelerle Yenişehir - Bilecik arasında aynı tabiattaki depoların alt kısmının] Oligosene ait olması ihtimal dışında değildir. Şu halde Neojen gölleri, hiç olmazsa bazıları, daha Oligosen sonuna doğru belirmişti.

Nümülitikte bu kıvrılma hareketleri olurken yakında bulunan paleozoik kütlelerin bunlardan müteessir olmadığı düşünülmez. Sert olan bu kütlelerde önemli kırıklar husule gelmiş olsa gerektir. İnegölün SE da Oylat kaplıcası civarında oldukça geniş bir sahayı kaplıyan andezitlerin bu hareketlerle ilgili olarak meydana gelmesi, binaenaleyh Nümülitik devrine ait olması mühtemeldir. SE Marmara Neojen havzalarının S kenarında, bilhassa İnegöl ve Yenişehir havzalarında, Neojen deposunun çok kalın oluşu Ulu- dağ kütesinin, etrafında bulunan göller ortasında, oldukça önemli bir reliyef teşkil ettiğini gösteriyor ki bu da Paleozoik masifin Nümülitikteki paroksizm esnasında yükseldiğine delalet ediyor. Diğer taraftan adı geçen havzaların S ve SE da yüzlerce metre kalınlığında kırmızimsı, sarımsı kaba gre ve konglomeraların çöküntü alanlarına tekabül etmeleri kuvvetle muhtemeldir. Göl safhasının ne kadar sürdüğü kesin olarak bilinmiyor; çünkü Neojen remblaiement'in tabanı gibi tepesi de iyi tayin edilememiştir. İnegölün NW de Adabınlı civarında gre serisinin üstünde bulunan kaba kalkerlerin içindeki fosillerden *Planorbis cornu*, onun kabaca Miyosen olduğunu gösteriyor. Burada yeri gelmişken söyleyelim ki İnegölün S da gre ve şistli gre serisinin üstünde bulunan göl kalkerleri serisi, görünüşe göre, birinci üzerinde diskordan olup 4 - 5 m kalınlığında ve elemanları yanbaşındaki Paleozoik kütlede gelen bir taban konglomerasıyla başlıyor. Bu da bize Miyosen göl kalkerlerinin altındaki gre serisinin, hiç olmazsa kısmen, Oligosen olduğunu gösteriyor. Şimdiye kadar bu havzalarda fosilli Pliyosene rastlanmamıştır. Remblaiement'in üst sınırı bir aşınma sınırı olduğu için bunun yaşı ve tabiatı hakkında bir fikir edinmeye imkân yoktur. Oppenheim ve Prof. Chaput'ye göre Anadolunun muhtelif bölgelerinde bulunan göl depolarının yaşı Miyosendir. Yine Prof. Chaput'ye göre Pliyosen devri aşınma devridir.

Aşınma devresinin iklim değişmesiyle olmayıp taban seviyesinin değişmesiyle olduğu muhakkaktır; zira Pliyosen'de bir aşınma devresi açacak kadar önemli bir iklim değişmesi bilinmiyor. Böyle bir değişme Dördüncü Zamanın Buzul devrinde olmuştur. Şu halde devreyi açan taban seviyesindeki değişikliktir. Bu da ya yer hareketleriyle yahut çevredeki akarsu şebekesine taban seviyesi vazifesi gören çanaklardaki (Karadeniz, Marmara) su seviyesinin değişikliği ile ilgilidir. Bu çanakların oluşları ve uğradıkları değişiklikler daha henüz aydınlanmamış olduğundan taban seviyesinin bu çeşit değişikliği üzerine bir fikir yürütmek doğru değildir. İnegöl, Yenişehir ve Bursa havzalarının kenarında bulunan Neojen arazisi dış faktörlerle düzeltilmiş bir



durumdadır. Bursa ovasının W ve NW da S ve SW ya doğru eğik olan [eğimin değeri 15-20°, bazı yerlerde bundan çok fazla] Neojen arazisi, eğimi daha az olan topoğrafya yüzeyi tarafından kesiliyor. Şu halde bu yüzey *bünye yüzeyi* olmayıp *aşınma yüzeyi* dir. Aynı düşünce İnegöl ve Yenişehir havzalarının kenarındaki yüzey için de ileri sürülebilir. Marmaranın kuzeyinde de Küçükçekmece civarında yapılan jeolojik araştırmalar aynı bir aşınma yüzeyinin hem Eoseni hem de üst Miyoseni kestiğini gösteriyor.

Civijic ve W. Penck, Trakya ve Kocaeli bölgesinde türlü yaş ve tabakattaki arazi üzerinde gelişmiş aşınma yüzeyinin (*Trakya-Kocaeli Peneplen*) orta ve üst Pliyosende meydana geldiğine kanidir. Civijic Bursa civarında yaptığı kısa bir gezide, Trakya ve Kocaeli bölgesinde gördüğü ve adlandırdığı peneplenin, Uludağı da içine almak üzere batıda Ulubat gölünden doğuda orta Sakarya havzasına kadar olan sahada varolduğunu ve Dördüncü Zamandaki hareketler neticesi disloke olduğunu ileri sürüyor [1]. Fakat yukarıda bu aşınma yüzeylerinin bir kısmının Oligosene ait olduğunu gördük. Philippson da Bursanın batısında bu havza ile Ulubat havzası arasındaki Neojen tepeleri üzerinde 100-150 metrelik bir aşınma yüzeyinin olduğunu kaydediyor [2]. Bu aşınma yüzeyi W. Penck'e göre kendisinin 2 numaralı reliyefine tekabül ediyor. Şu halde yaşı, yine ona göre, üst Pliyosendir.

Biz de bir az evvel bölgede eğik Neojen tabakalarını kesen bir aşınma yüzeyinin olduğunu söyledik. Bizim *Pliyosen yüzeyi* diye adlandıracağımız bu yüzey Philippson'un yukarıda bahis konusu olan 100-150 metrelik aşınma yüzeyi [*Abtragungsfäche*] olsa gerektir. Bursanın batısında Neojeni kesen bu yüzey düz denecek derecededir. Aynı yüzey N ve NE da Gündoğdu köyü [eski adı Filâdar] sırtlarına doğru yavaş yavaş yükseliyor. S de de Misi köyü sırtları kısmen bu yüzeye ait olsa gerektir. Yeni aşınma devresi bu yüzeyi yer yer parçalamıştır. Neojen arazisi umumiyetle az dayanıklı olduğu için yeni aşınma devresi hızla gelişmiş ve Pliyosen aşınma yüzeyi hemen her tarafta geniş vadilerle parçalanmıştır. Bursa ovasının NW da Dereçavuş köyünün batısında Neojen içinde açılan Nilüferin sübsekan yarma vadisi ova denecek derecede geniştir. Bu çayın N ve bilhassa S den gelen konsekan ayakları da, onun gibi, geniş vadiler açmıştır. Aynı hal İnegöl ve Yenişehir havzalarında da görülüyor. Bu misallar aşınmanın, havzaların topoğrafyasında, en önemli bir rol oynadığını gösteriyor. Birbirinden oldukça yüksek eşiklerle ayrılmış alan bu havzalardaki reliyefin gelişimi o zamanki *yerel taban seviyelerine* göre ayarlandığından aynı yaştaki aşınma yüzeylerinin bu havzaların hepsinde aynı yükseklikte olmayacağı tabiidir.

[1] Civijic (J.) *Grundlinien der Geographie und Geologie von Mazedonien und Albanien*. Ergänzungsheft No. 162. Petermanns geogr. Mitteilungen, S. 383.

[2] Philippson (A.), *Kleinasien. Handbuch der Regionalen Geologie* (V, 2). S. 72.







*Pliyosen sonundaki yükselme ve Dördüncü zamandaki aşınma ve dolma:* Gerek Bursa ovasının W ve NW da, gerek İnegöl ve Yenişehir ovalarının çevresinde Neojeni kesen Pliyosen aşınma yüzeyinin eğimi bir penepenin normal eğiminden çok daha fazladır. Şu halde pliyosen penepeni deforme olmuştur. Deformasyon Civijic ve Philippon'a göre kırılmalarla, W. Penck'e göre uzun dalgalı kıvrımlarla [Grossfaltung], Prof. Chaput, ye göre daha ziyade kırılma ve fleksürlerle olmuştur. Postmiyosen tektonik hareketlerin bu üç şeklini bahis konusu havzaların kenarında görmek kabildir. Öyle görünüyor ki SE Marmara havzalarındaki hareketler kırılmalar, fleksürler ve kıvrılmalarla birlikte olan şiddetli *epirojenik hareketler* olup bir tarafta çok önemli bir *kubbeleşme*, diğer tarafta *çukurlaşma* şeklinde olmuştur. Bölgede Uludağ kütlesi bir kubbeleşme alanına, kuzey eteğindeki havzalar da depresyonlara tekabül ediyor.

Buzul devrinden evvel sona ermesi icabeden bu epirojenik hareketlerin (çünkü yukarda da işaret edildiği gibi buzul devrinde Uludağ üzerindeki yerel buzullar, adı geçen kütlelerin bu devirde bugünkü yükseltiyi bulduğunu gösteriyor) en önemli tesiri akarsu şebekesi üzerinde olmuştur. Bu hareketlerle faaliyete geçen akarsu şebekesi yataklarını derinleştirmiş ve havzalardaki yumuşak Neojen depolarını süpürmeğe başlamıştır.

Neojen örtüsü üzerinde meydana gelen akarsu şebekesi bir zaman sonra temele saplanmış ve orada dar ve derin boğazlar açmağa başlamıştır. Bugün havzaları birbirine birleştiren boğazların daha o zaman varolduğu ve ön taraftaki havzanın seviyesi alçalıdıkça yani içindeki Neojen süpürüldükçe onların da derinleştiği düşünülebilir. Denilebilir ki bölgedeki akarsu şebekesi *surimposé* yahut *epijenik bir şebeke* olduğu gibi [yalnız akarsular bazı yerlerde bünyeye uymuştur] havzalar arasındaki birleştirme boğazları da *epijenik boğazlardır* [Resim 4]. Akarsuların bu faaliyet zamanında önemli bir hadise olmuştur ki o da *buzullaşma* (glasyasyon) dır. Buzul (glasye) devrinde iklim bugünkünden daha nemli, yağış daha fazla idi. Şu halde akarsuların akımı bugünkünden daha kuvvetli idi. Uludağ kütlelerinin N kenarını parçalayan boğaz şeklindeki vadilerle bunların ağzında yer yer 40-50 m. kalınlığı bulunan eski birikinti konilerinin kaba depoları bu devre ait olsa gerek. Bursa ile İnegöl arasında Aksu havzası, Ahıdağı ile Bilecik dağları arasında Gümüşdere havzası önemli birikme havzaları olup herikisinde de eski alüvyonların kalınlığı yer yer 40-50 m. yi buluyor. Her iki havza da bugün akarsular tarafından boşaltılıyor. Boşalma Gümüşdere havzasında Aksu havzasından daha ileri bir safhadadır. Buzul devrinin diğer bir hadisesi de deniz seviyesinin alçalmasıdır. Yapılan hesaplara göre buzulların en fazla yer kapladığı zamanda deniz seviyesi bugünkünden 120 m. kadar aşağıya



inmişti. Şu halde bu alçalıştan Marmara denizi ile Karadenizin de müteessir olacağı tabiidir. Dördüncü Zamanın başlangıcında sona erdiği zannolunan epirojenik hareketlerden sonra çevredeki akarsuların taban seviyesi bu denizlerin seviyesi olmuştur.

Bu seviyenin alçalıp yükselmesi aşınmayı düzenlemiştir. Taban seviyesi alçaldığı vakit bu havzaları birbirine birleştiren boğazlar derinleşmiş ve bunların kaynak tarafında bulunan Neojen havzaları birer birer boşalmıştır. İlk olarak taban seviyesine yakın olan havzalar boşalmış, sonra, *geriye doğru aşınma* ile arkadaki havzalarda sırasıyla boşalmıştır. Neojenin süprülmesi hiç bir havzada tam olmamış, her havzanın kenarında az çok kalın Neojen parçaları kalmıştır. Süprülmenin az ve çok şiddetli oluşu: a. Neojen depolarının az veya çok kalın oluşuna; b. akarsuların akımının az veya çok kuvvetli oluşuna; c. epirojenik hareketin şiddetine göre olmuştur. Meselâ Bursa havzasının S de Uludağdan inen dere ve çaylar çok enerjik akarsular olduğundan aynı zamanda bu kısım fazla yükseldiğinden Neojen hemen hemen süprülmüştür. Buna karşılık N yamacında Mudanya ve Filâdar tepelerinden inen dereler küçük olduğundan aynı zamanda epirojenik hareketten ileri gelen yükselme de önemli olmadığından yumuşak Neojen arazisi yalnız geniş vadilerle parçalanmış, fakat ortadan kalkmamıştır. Diğer taraftan İnegöl havzasının S parçasında bir tektonik alçalma sahası olması muhtemel olan çok kalın gre ve konglomeralardan müteşekkil Neojen Uludağ ve Domanıç dağının N eteğinden inen dere ve çayların enerjik akarsular olmasına rağmen ortadan kalkmamış; buna karşılık N kenarında önemli hiç bir akarsu olmadığı halde Neojen az kalın olduğu için kolaylıkla aşınmış ve çok incelmış hattâ bazı yerlerde ortadan kalkmıştır. Gerek İnegöl havzasının NW da gerek Bursa ovasının W da Neojenin akarsular tarafından adeta küçük bir ova şeklinde geniş vadiler halinde parçalanması bu ovaların bugünkü şeklini alışında aşınmanın rolünü açıkça gösteriyor. Parçalanma SE Marmara ovalarının oluşunda bir safha olup bunun ilerlemiş şekli, aradaki sırtların ortadan kalkarak geniş vadilerin birbiriyle birleşmesidir. Taban seviyesinin alçalması esnasında olan bu parçalanma ve süprülmenin arkasından gelen dolma, taban seviyesi yükseldiği zaman olmuştur. Dolmanın değeri hakkında bir fikir edinmek için Bursa ovasının S eteğine yakın Merinos Fabrikası civarında su elde etmek için yapılan sondajlardan birinin 98 m. derinliği bulunduğu halde temele erişmediğini söylemek yeter.

Buraya kadar söylediklerimizden anlaşıldığına göre SE Marmara havzalarının bugünkü şekli bir çok jeologların zannettiği gibi ne grabenlardır ne de sinklinal alanlarıdır. Gerçekte bugüne kadar bu havzaların kenarında topoğrafya üzerine tesiri olan yüzlerce metrelik yükseklikte kırıklar görülme-



miştir. Bununla beraber havzaların kenarında kırıkların olmadığını söylemek de doğru değildir. Bursa ve İnegöl havzalarının S kenarında Neojeni de ilgilendiren bir çok kırıklar vardır; fakat bunlar sonraki aşınma devreleri esnasında tamamen ortadan kalkmış olduğundan topoğrafyada hiç bir rolü yoktur. Havzaların sinklinal alanları oluşu meselesine gelince; Bursa ovasının batısında ve Yenişehir ovasının N ve E da Neojen tabakalarının dalışı bir sinklinali andırıyorsa da İnegöl havzasındaki Neojen böyle bir durumda değildir [Şekil 2, 3, 4]. Sinklinal durumundaki yerlerde bile, aşınmanın reliyef şekilleri üzerindeki tesiri galiptir.

Postneojen kırılma ve kıvrılmaların bugünkü reliyefte önemli rolü olmasına karşılık epirojenik hareketlerin topoğrafyada büyük tesiri olmuştur. Ulu dağ kütle, bugünkü yüksekliğini bu hareketlere borçludur. Bu hareketlerle açılan yeni aşınma devresi havzalardaki yumuşak Neojen arazisini hızla süpürmüş, fakat sert olan eski kütleleri o kadar aşındıramamıştır. Bu hal havzaları ayıran eşiklerde çok iyi görülüyor. Bunların eteğinde Neojen süpürülerek paleozoik kütle meydana çıkmıştır. Bu da bize havzaların bugünkü şeklini alışıında *farklı aşınmanın* önemli rolünü gösteriyor.





## CARACTERES MORPHOLOGIQUES DES BASSINS DE SUD-EST DE LA RÉGION DE MARMARA

Prof. Ahmet ARDEL, İstanbul

Si l'on jette un coup d'œil sur une carte topographique ou même sur les cartes aux petites échelles embrassant toute la région, la feuille d'Istanbul de la carte à 1:800.000 par exemple, on s'aperçoit qu'une série de dépressions plus ou moins profondes et de montagnes, de plateaux aux différentes altitudes se suivent de la Mer Noire jusqu'au massif d'Uludağ. Chacune des dépressions qui s'étendent de l'Ouest à l'Est, entre la mer de Marmara d'une part et le massif d'Uludağ de l'autre, semble correspondre à un des stades de l'évolution d'un bassin. Si l'on prend comme exemple la dépression d'İzmit, dont la partie basse est occupée par un lac de même nom, on peut dire qu'elle est au stade d'une jeunesse de l'évolution d'un bassin, tandis que celle de Yenişehir qui est séparée de la précédente par un seuil assez haut, est déjà au stade d'une maturité avancée. Quant au stade de l'évolution de bassin que les autres dépressions ont atteint, on peut dire, d'après l'état du remblaiement, qu'elles s'approchent tantôt de la première, tantôt de la dernière.

Les bassins s'étendant au pied nord du massif d'Uludağ (bassins de Bursa, de Yenişehir et d'İnegöl) ont les mêmes caractères morphologiques ainsi qu'ils présentent, au points de vue climatique et phytogéographique, les caractères communs. En effet, les montagnes et les plateaux qui s'étendent de l'Ouest à l'Est et du SW au NE se réunissent à l'Est des plaines d'İnegöl et de Yenişehir en laissant entre eux des dépressions en forme elliptique. Chacune de ces deux plaines est séparée de la plain de Bursa par un seuil assez haut, dont le soubassement est constitué par des roches paléozoïques (schistes et calcaires-marbres).

Les montagnes et les plateaux encadrant ces plaines sont formés, essentiellement, de roches paléozoïques (roches cristallines et cristallophylliennes) et mésozoïques (schistes et calcaires), tous ont été, à diverses reprises, faillés et soumis à l'érosion qui les a aplanis, donnant naissance aux pénélaines. Celles-ci, ont été ensuite fossilisées sous les dépôts de couverture; mais exhumées au cours des cycles d'érosion plus récents. La région a subi des mouvements d'ensemble très importants postérieurement à la phase de planation datant probablement du Néogène supérieur. Ce sont ces mouvements épeirogéniques qui ont donné aux montagnes et aux plateaux, encadrant les bassins, leur altitude actuelle. Nous avons des preuves pour ces mouvements d'ensemble. En effet, les plateaux s'étendant sur le massif d'Uludağ entre 1900-2000 m, et les seuils séparant les plaines présentent des surfaces aplanies qui doivent être formées à un niveau plus bas que celui que ces plateaux et les seuils ont actuellement; après leur formation elles ont été soulevées à leur altitude actuelle. D'autre part les surfaces aplanies du massif d'Uludağ et celui d'Ahrdağ ont une inclinaison très forte qui devrait être en relation avec les mouvements d'ensemble accompagnés, probable-



ment, de failles et de flexures. Le soulèvement devrait prendre fin avant l'époque glaciaire; car si le massif d'Uludağ n'avait pas pris son altitude actuelle, il n'aurait pas eu ses glaciers.

Les mouvements épirogéniques ont dû influencer même sur le niveau de base, dont le changement a stimulé l'activité de l'érosion fluviale. Le rajeunissement qui a creusé des vallées profondes sur les bords des montagnes et dans les plateaux ayant une topographie mûre, ne peut être dû qu'à un soulèvement, dont on a des preuves, mentionnées plus haut. C'est dans ce nouveau cycle que les cours d'eau commencèrent à déblayer les terrains tendres des bassins néogènes. La région a été surprise par la période pluviale et par la glaciation quaternaire en plein travail de rajeunissement. Pendant l'époque glaciaire, le climat était plus humide, comparé à l'époque actuelle et les précipitations plus abondantes; par conséquent, les cours d'eau avaient une capacité d'érosion plus grande. On sait d'autre part que pendant l'époque glaciaire le niveau de la mer a été, plusieurs fois, baissé et remonté. Cette oscillation a dû influencer sûrement sur le niveau de la mer de Marmara et celui de la Mer Noire. Il est évident que les abaissements et les remontées du niveau de la mer ont réglé le creusement et le remblaiement. C'est au Quaternaire que l'érosion a achevé son rôle. En effet, le déblaiement des bassins néogènes, commencé déjà à la fin du Pliocène, a été réalisé dans cette époque; la phase de creusement a été suivie d'une phase de remblaiement qui a duré jusqu'à l'époque actuelle.

Pour avoir une idée de la valeur du remblaiement, il suffit de dire qu'un des sondages exécutés, dans la plaine, pour rechercher des eaux artésiennes, près de Merinos Fabrikası, a atteint 98 m. de profondeur sans qu'il ait touché pourtant le substratum.

En résumé, les formes du relief qu'on voit dans les bassins de SE de la région de Marmara sont, essentiellement, l'œuvre de l'érosion; le rôle des dislocations (failles, flexures et plissements) n'est pas si important que les géologues l'avaient cru. En effet, on n'a pas encore signalé jusqu'ici des failles à rejet considérable influant directement sur la topographie. Pourtant il n'est pas juste de dire qu'elles n'existent plus. Les géologues ont constaté sur le bord sud des bassins de Bursa et d'İnegöl des failles affectant, à la fois le Paléozoïque et les terrains néogènes; mais ces accidents ont été nivelés, plus ou moins complètement, au cours du cycle d'érosion récent; de sorte qu'ils ne se traduisent pas dans la topographie. Bien qu'ils soient rares, on peut citer aussi quelques exemples des failles rajeunies par l'érosion. Au SE d'İnegöl, tout près des thermes d'Oylat, le bord abrupt d'Oylatkaya, dominant les collines néogènes autour du Hilmiye köyü, devrait correspondre à un gradin qui a subi un rajeunissement dû à l'érosion qui a facilement déblayé les terrains néogènes gréseux. En somme, le trait dominant de la topographie n'est pas déterminé par les plissements et les failles, mais par les mouvements d'ensemble datant probablement de la fin du Pliocène. En effet ce sont eux qui ont donné au massif d'Uludağ son altitude actuelle et ouvert le cycle d'érosion récent dans lequel les traits généraux du relief ont été apparus.

---