

## AYDIN-GERMENCİK-ORTAKLAR DOLAYINDA GENÇ TEKTONİĞE BAĞLI JEOMORFOLOJİK GELİŞME

Resul ÖZGÜR\*

ÖZ.— İnceleme alanı, Büyük Menderes grabeninin batı bölümünde, Aydın-Germencik-Ortaklar karayolunun kuzeyinde yer alır. Yörede, genç tektonik hareketlerin etkileri, morfolojik birimlere belirgin olarak yansımıştır. Miyosen döneminden günümüze dek, Anadolu'nun geçirdiği evrime paralel morfolojik değişim sunan Menderes masifi, aşamalı bir süreç içinde yükselmiş, buna bağlı olarak grabenleşmelerle, domsal yükselime uyum sağlamıştır. Bölgede, Üst Miyosen dönemiyle birlikte grabenleşme süreci başlamıştır. Oluşan grabenlerde genç Neojen ve Kuvaterner çökelleri birikmiş, bu çökellerin yaşıtı morfolojik birimler ise horstlarda aşınım yüzeyleri olarak gelişmiştir. Adı geçen aşınım yüzeylerinin incelenmesi ve diğer morfolojik özelliklerin irdelenmesi ile, yörenin jeolojik sorunlarının çözümüne katkı getirileceği umulmaktadır. Ayrıca Büyük Menderes grabeni, Türkiye'nin belli başlı jeotermal alanlarından birisi, belki de en önemlisidir. Bu çalışma, yapılmakta olan ve yapılması planlanan sondajlı çalışmalar için ön araştırmalar kapsamı içinde düşünülmüştür. Yapılan ön araştırmalarla yörenin geometrik modeli tasarlanmış, sonuçta istenen ve umulan sevindirici amaca ulaşılmıştır.

### GİRİŞ

Genç tektoniğin yoğun olduğu bir alan, MTA Genel Müdürlüğü tarafından, jeotermal enerji açısından önemli görülmüş ve Germencik-Ömerbeyli köyü yakınında açılan kuyulardan buhar-sıcaksu üretimi sağlanmıştır.

Bu yazıda, yörenin genç tektoniğine bağlı jeomorfolojik gelişimi incelenecektir. Çalışma alanında yüzeylenen çökellerin özelliği, duraksamalı bir çökelleme sürecini yansıtmaktadır. Sedimantolojik çökelleme evreleri, belli tektonik etkinliklerle aralanmaktadır. Ayrıca, çökel birimlerin yaşıtı olan aşınım yüzeylerinin ardışıklı sıralanışı, bu düşüncüyü desteklemektedir dolayısıyla Miyosen döneminden günümüze, yöredeki genç tektonik gelişme evreleri, morfolojide izlenen aşınım yüzeyi sistemlerini kurmuştur:

1. Alt-Orta Miyosen aşınım dönemi ve dönem sonu aşınım yüzeyi,
2. Üst Miyosen aşınım dönemi ve dönem sonu aşınım yüzeyi,
3. Pliyosen aşınım dönemi ve dönem sonu aşınım yüzeyi,
4. Pliyokuvaterner aşınım dönemi ve dönem sonu aşınım ve dolgu yüzeyleri,
5. Pleyistosen aşınım dönemi ve dönem sonu aşınım-dolgu yüzeyleri, sekiler,
6. Holosen aşınım dönemi, aktüel ova tabanları.

Genç tektonik-jeomorfolojik-sedimantolojik bulguların, birlikte incelenmesiyle de yörenin evrim modeli tasarlanmıştır.

### GENEL JEOLOJİ

Menderes masifinin Paleozoyik metamorfite (gnays, çeşitli şistler, mermer), temeli kurmaktadır (Şimşek, Ş., 1981). Uzun bir stratigrafik boşluktan sonra, karasal Üst Miyosen çökelleri açısız

\* Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Petrol ve Jeotermal Enerji Dairesi, Ankara.

uyumsuzlukla, metamorfiter üzerine gelmektedir. Aşınım yüzeylerinde ayrılmış gnays, kuvarsit, mermer çakıllarının akarsu ortamında birikmesiyle Üst Miyosen birimleri oluşmuştur. Bu kaba taneli kırıntılılar üzerine yine açılmalı uyumsuzlukla, Pliyosen yaşlı, görsel kumtaşı, kıltaşı, marn çökelleri gelmektedir. Görsel Pliyosen çökelleri, yanal olarak akarsu ortamı birimlerine geçişlidir.

Pliyokuvaternerde, tektoniğin etkinliği sonucu, iri bloklar içeren, yaygın alüvyon yelpazeleri oluşmuştur. Yakın çevredeki, volkanik etkinlikler bu evreye aittir (Yüksel, V., 1971; Ercan, T., 1982). Kuvaternerde, aktüel alüvyon yelpazeleri, yamaç molozları ve travertenler oluşmuştur.

#### Alt-Orta Miyosen aşınım dönemi ve dönem sonu aşınım yüzeyi (DI)

Menderes masifi, uzun bir jeolojik zaman aralığında, aşınım alanı olarak kalmıştır. Bu nedenle, Orta Miyosen sonuna kadar süren aşınım, Menderes masifini, deniz seviyesine kadar yontulmuş bir peneplen yüzeyi biçimine dönüştürmüştür. Peneplen yüzeyinin, görsel çukurlukları, tropikal iklim koşulları altında çökelen, Alt-Orta Miyosenin kömür ve turba içeren bataklık, sığ göl ortamı çökellerinin birikim alanları olmuştur.

Orta Miyosen Sonu aşınım yüzeyleri (DI), çalışma alanında genç tektonik hareketlerle çarpılmıştır. Çarpılma, domsal yükselmeler sonucu, masifin en fazla yükseldiği orta kesimi (Aydın dağları ve Bozdağlar) yönünde olmuştur. Menderes masifinin zirve düzlükleri olarak yayılım gösteren bu aşınım yüzeyi, çalışma alanının kuzeyinde, 900 m yükseklikte izlenmektedir (Şek. 1).

#### Üst Miyosen dönemi ve dönem sonu aşınım yüzeyi (DII)

Afrika plakasının, Anadolu plakacıklarıyla Tortoniyen başında çarpışması sonucu gelişen büyük ölçekteki tektonizma, genç tektonik evreyi başlatmıştır (Şengör, A.M.C. ve Yılmaz, Y., 1983; Arpat, E. ve Bingöl, E., 1969). Bu yeni tektonik rejim, Menderes masifinde de etkili olmuştur. Bu evrede başlayan domlaşma ve buna bağlı olarak beliren grabenleşmelerle morfolojik görünüm, yeni koşullara göre işlenmeye başlamıştır. Eğilimlenerek yükselen Orta Miyosen Sonu peneplenine doğru sokulan ve ondan bir basamak altta uzanan dağ eteği (piedmont) özelliğindeki bu aşınım yüzeyleri, bu döneme özgü ana yer şekilleridir.

Tetis denizinin daralması sonucu (Şengör, A.M.C. ve Yılmaz, Y., 1983), iklimde beliren kuraklaşmaya bağlı olarak, Üst Miyosen aşınım yüzeylerinin örtüsünde kırmızı renk, yaşıtı karasal çökellerde, yine kırmızı renk ve kaba taneli gereçler egemendir (Erol, O., 1982).

Çalışma alanında, 600 metrelerden başlayan Üst Miyosen Sonu aşınım yüzeyi, kuzeydoğuya doğru yükselerek uzanır (Şek. 1,2). Üst Miyosen sonunda tek bir seviyede olması gereken bu yüzeyler, günümüze dek süren tektonizma ile basamaklanmış ve akarsular tarafından yarılmıştır.

#### Pliyosen dönemi ve dönem sonu aşınım yüzeyi (DIII)

Pliyosen başında gelişen bir dizi tektonik hareketlerle beliren yeni eğim koşulları, ayrı bir aşınım-birikim sisteminin oluşumunu hazırlamıştır. Çalışma alanında geniş yer tutan DIII sistemi, bugün tektonik etkinliklerle yoğun bir biçimde parçalanmış durumdadır. Bu nedenle Pliyosen aşınım yüzeyleri, özellikle fayların tesbitinde kılavuz yüzey olarak önemli veriler sunmuştur. Aşınım ve birikim yüzeyleri çoğu yerde süreklilik gösterir. DIII aşınım yüzeyinin yaşıtı olan dolgu birimleri, çalışma alanında  $Pl_1$  ve  $Pl_2$  olarak simgelenmiştir (Yüksel, V., 1971; Şimşek, Ş., 1982).

Büyük Menderes grabeninin kuzey kanadını oluşturan, horstların yer aldığı kesimde, DIII yüzeyleri vadilerle aralanmış biçimde, kuzey-güney yönlü uzanım sunarlar. Batıda, Selatin köyü,

Kızıltepe düzlüğü; Dağyeniköy ve Dampınar köylerinin kurulu bulunduğu düzlükler, Güme dağı düzlüğü, Çataltepe düzlüğü, Meşli, Mehmetler, Arapdere köyleri arasında bulunan dar, uzun düzlükler yine aynı yönlü vadilerle parçalanmış, Pliyosen aşınım yüzeyleridir (Şek. 1,2). Tüm bu yüzeyler Kuvaterner yaşlı tektonizma tarafından parçalanmıştır. Güney kesimleri çökerek Arzular grabeni altında Pliyokuvaterner çökelleriyle, Büyük Menderes graben alanında ise Pliyokuvaterner ve Kuvaterner alüvyonlarıyla örtülmüştür. Çalışma alanının batısında 400 m olan yükseltisi, kuzeydoğuya doğru 550 metreye kadar Akmaktadır.

#### Pliyokuvaterner sonu aşınım-dolgu yüzeyleri (DIV)

Pliyosen sonlarında yinelenen, etkin faylanmalara, bugünkü morfoloji ana çizgileriyle belirlemeye başlamıştır. Göreli yükselme sonucu, erozyon işlevi hızlanmış ve bunun sonunda geniş alüvyon yelpazeleri oluşmuştur. Bu ırmağın çökelleri, Pliyokuvaterner süresince Pliyosen yüzeylerinde ayrılmış kalın örtünün, uygun ortamlara taşınması sonucu oluşmuş olmalıdır. Büyük yükselti farkı ve sağanak yağışların ürünü olan bu yığılımlar, 3-5 m<sup>3</sup> boyutunda bloklar içermektedir (Bozdağ depoları, Tmolos schutt, Erinç, S., 1955).

İnceleme alanında DIV yüzeyleri, Arzular grabeni ve Büyük Menderes grabeninde, dolgu düzlüğü özelliğindedir. Çoğu yerde faylı dokanaklarla ayrılan aşınım birikim sınırı, tektonikten korunmuş alanlarda, basamaksız yanal devamlılık gösterir.

Ömerbeyli jeotermal alanının kuzeyinde, Kızılcagedik yükselminde, yükselme hızına koşut, hızlı bir aşınım ve düzleşme söz konusudur. Horstlar üzerinde aşınım düzlüğü karakterinde olan bu sistem, Arzular graben alanında genellikle aşınımından korunmuş, kuzey-güney uzanımlı, birbirlerine paralel, dolgu düzlüğü niteliğindedir.

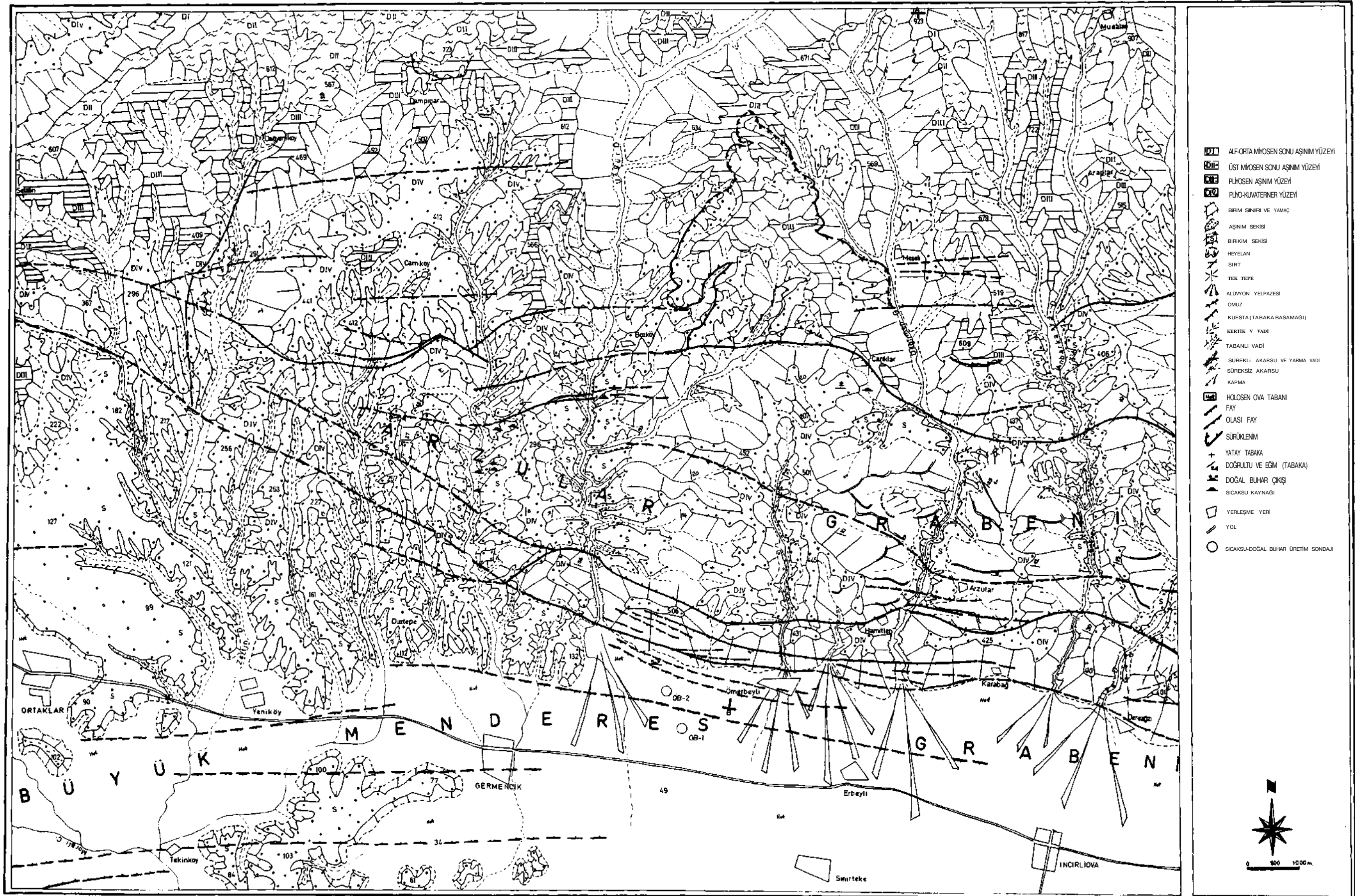
#### Akarsu vadileri ve sekileri

Kuvaterner içi tektonik gelişmenin sonucu, çalışma alanında oluşmuş özgün vadiler ve sekiler, aşamalı bir yükselme ve çökmeyi yansıtmaktadır. Doğu-batı doğrultulu faylanmalar, kuzey-güney yönlü ana vadilerin oluşumunu hazırlamıştır. Vadilerin boyuna profillerinin yukarı kesimlerinin yaşlı, aşağı kesimlerinin genç oluşu, yöreye özgü bir biçimleniştir. Vadilerin bu özelliği, genç tektonik gelişmenin doğal bir sonucudur.

Büyük Menderes nehrine kuzeyden dik olarak katılan, yan kolların oluşturduğu, kuzey-güney uzanımlı vadiler konsekan, fakat ikinci ve üçüncü dereceden, doğu-batı yönlü vadiler, graben faylarının empoze ettiği, sübsekan vadilerdir. Tektonik gençleşme ile asılı vadiler, horstların varıldığı kesimlerde ise, epijenik (sürempoze) yarma vadiler gelişmiştir. Çalışma alanını kuzeyden-güneye kateden Uzgür vadisi, Küçük Menderes grabeni yönünde ters, asılı vadi özelliğindedir. Vadinin yukarı kesimi, Küçük Menderes grabeninin çökmesi sonucu bugün alüvyonlar altında bulunmaktadır dolayısıyla vadi, doğal olarak orta kesiminden başlamaktadır.

Pliyokuvaterner yaşlı alüvyon yelpazelerine ve DIV aşınım yüzeylerine gömülen akarsular, bir basamak altta, akarsu sekilerini oluşturmuşlardır. Seki yüzeyleri, Holosen vadi tabanına göre 15-35 metre görelî yüksekliktedir (Yıldırım, 1983).

Germencik kuzeyinden batıya doğru, Düztepe ve Kızılpınar köylerinin bulunduğu düzlükler, Pleyistosen yaşlı akarsu sekileridir. Arzular grabeni içinde, vadi tabanından bir basamak üstte, sağ ve sol yamaçlarda izlenen seki seviyeleri, Kuvaterner içi tektonik gençleşme sonucu oluşmuş olmalıdır. Seki dolguları, hem Pleyistosen, hem de Pliyokuvaterner akarsu çakılı içerir.



Şek. 1 - Büyük Menderes grabeni Germencik dolayının jeomorfoloji haritası.



### Morfotektonik ve morfolojik evrim

inceleme alanı, özellikle genç tektonik rejim içinde, özgün graben tektoniği ile biçimlenmiştir. Menderes masifinin güneybatı bölümünde yer alan çalışma alanı, Tortoniyene kadar aşınım alam olarak kalmış, genç tektonik rejim öncesi, morfolojik evrimini tamamlamış bir yontukdüz (DI aşınım yüzeyi, peneplen) halini almış bir morfolojik birim olarak düşünülmektedir.

Afrika plakasının, Anadolu plâkasına, Tortoniyen başlarında çarpması ile başlayan yeni tektonik rejim (Şengör, A.M.C. ve Yılmaz, Y., 1983) içinde, adı geçen peneplen yüzeyi de harekete katılmıştır. Bu hareket sonucu yükselmeye başlayan DI yüzeyinden aşınan gereçler, çalışma alanında kırmızı tonda, bol bitki kalıntısı içeren alüvyon yelpazesi karakterinde, Üst Miyosen yaşlı birimlerim oluşturmuştur. Yeni morfolojik ortam koşullarında, DI yontukdüzüne doğru sokulan ve ondan 100-150 m alt seviyede, dağ eteği (piedmont) özelliğinde, DII aşınım yüzeyleri gelişmiştir.

Pliyosen başlarında yinelenen tektonizma sonunda, çalışma alanının güney yarısı, aşmalı Pliyosen sığ gölüyle örtülmüştür. Bu nedenle güney kesimler, DIII dolgu yüzeyinin geliştiği alanlar ve kuzeye doğru sokulan Pliyosen aşınım yüzeylerinin gelişme bölgesi olmuştur.

Pliyosen sonlarına doğru gelişen, doğu-batı doğrultulu, düşey atımlı etkin faylanmalar, Pliyokuvaterner yaşlı alüvyon yelpazelerinin oluşumunu hazırlamıştır. Dönem sonlarında, etekdüzü niteliğinde DIV aşınım ve dolgu yüzeyleri gelişmiştir. Kuvaterner içi tekrarlanan tektonizmaya bağlı olarak, Pleyistosen yaşlı bir seki yüzeyi gelişmiştir. Tüm bu sistemleri kesen, tektonik ile vadi gömülmeleri, bugünkü morfolojinin belirleyicisi olmuş ve tektonik-morfolojik gelişme işlevini sürdürmektedir.

### SONUÇ

Araştırma alanının ana morfolojik ünitelerini, horstlar ve grabenler oluşturmaktadır. Doğubatı ve kuzeydoğu-güneybatı uzanımlı iki farklı doğrultulu graben ve horstların kesişme alanı olması, yöreye jeotermal enerji açısından olumlu bir ortam özelliği kazandırmıştır.

Orta Miyosen sonunda peneplen yüzeyi olarak değerlendirilen alan, Tortoniyenden günümüze domsal yükselme ve buna bağlı olarak da grabenleşme sürecini yaşamaktadır. Yöre halen aktif bir fay ve deprem bölgesidir. Grabende, Koçarlı-İncirliova-Arzular-Meşeli yerleşme yerleri arasındaki bir kesimde, yaklaşık % 35 oranında kuzey-güney yönlü bir açılma söz konusudur.

Ömerbeyli (Aydın) jeotermal alanında, ortalama 500 metrelik kuzey - güney yönlü yatay mesafede faylanmalarla, 1400-1500 metrelik düşey atım vardır.

Bu çalışma sonucunda; Orta Miyosen Sonu, Üst Miyosen Sonu, Pliyosen Sonu, Pliyokuvaterner Sonu, Pleyistosen ve Holosen aşınma dönemlerini belirleyen morfolojik birimler ayırtlanmıştır. Adı geçen aşınma dönemlerine karşılık gelen ve onların yaşıtı (korelan) olacağı önerilen birikimler, Alt-Orta Miyosen, Üst Miyosen, Pliyosen, Pliyokuvaterner, Pleyistosen ve Holosen yaşlı 600-700 metre toplam kalınlığa varan çökel birimleri olarak grabeni doldurmuşlardır.

Tüm bu özelliklerin ve diğer disiplinlerin elde ettiği bulguların birlikte yorumlanması sonucu, bugün inceleme bölgesi, önemli bir jeotermal enerji alanı olarak ortaya konmuştur.

**DEĞİNİLEN BELGELER**

- Arpat, E. ve Bingöl, E., 1969, Ege Bölgesi Graben Sistemlerinin gelişimi üzerine düşünceler: MTA Derg., 73, Ankara.
- Ercan, T., 1982, Batı Anadolu'nun Genç Tektoniği ve volkanizması: Türkiye Jeol. Kur. 36. Bilimsel Teknik Kurultayı Panel Yay., 5-14, Ankara.
- Erinç, S., 1955, Orta Ege Bölgesinin jeomorfolojisi: MTA Rap., 2217, Ankara.
- Erol, O., 1982, Batı Anadolu'nun Genç Tektoniği ve volkanizması: Türkiye Jeol. Kur. 36. Bilimsel Teknik Kurultayı Panel Yay., 15-21, Ankara.
- Keskin, B., 1972, Kuşadası-Germencik-Aydın alanının jeolojisi ve jeotermal enerji olanakları: MTA Rap., 5737 (yayımlanmamış), Ankara.
- Şengör, A.M.C. ve Yılmaz, Y., 1983, Türkiye'de Tetis'in evrimi: levha tektoniği açısından bir yaklaşım: Türkiye Jeol. Kur. Yerbilimleri Özel Dizisi, 1, Ankara.
- Şimşek, Ş., 1981, Aydın (Germencik) alanının jeotermal enerji olanakları: Yeni ve Yenilenebilir Enerji Simpozyumu Yay., 5, Ankara.
- Yıldırım, T., 1983, Çubukdağı civarının (Büyük Menderes Grabeni) morfotektonik yorumu: Jeomorfoloji Derg., 11, 69-79, Ankara.
- Yüksel, V., 1971, Söke-Germencik Bölgesinin jeolojisi ve jeotermal enerji olanakları: MTA Rap., 4677 (yayımlanmamış), Ankara.