



## Balıkesir Ovası-Kocaçay-Manyas Ovası ve Susurluk Çayı arasında kalan sahanın jeomorfolojisi<sup>1</sup>

*Geomorphology of the field located within the range of Balıkesir plain- Kocaçay (Koca Creek)- Manyas plain and Susurluk creek*

Nazlı Gökçe<sup>a\*</sup>

<sup>a</sup> Anadolu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Sosyal Bilgiler Eğitimi Anabilim Dalı, Eskişehir.

### MAKALE BİLGİ

Geliş/Received: 06.09.2016  
Kabul/Accepted: 21.10.2016

Anahtar Kelimeler:  
Jeomorfoloji  
Balıkesir Ovası  
Kocaçay  
Manyas Ovası  
Susurluk Çayı

Keywords:  
Geomorphology  
Balıkesir Plain  
Kocaçay  
Manyas Plain  
Susurluk Creek

\*Sorumlu yazar/Corresponding author  
(N. Gökçe) nazliu@anadolu.edu.tr

<http://dx.doi.org/10.17211/tcd.40053>

### ÖZ / ABSTRACT

Bu çalışma, Balıkesir Ovası-Kocaçay-Manyas Ovası ve Susurluk Çayı arasında kalan sahada jeomorfolojik birimlerin tespiti, özelliklerinin açıklanması, oluşum ve gelişiminin ortaya konması amacıyla hazırlanmıştır. İnceleme alanı, Türkiye'nin kuzeybatısında bulunan Marmara bölgesinin Güney Marmara bölümünde, Balıkesir ili sınırları içinde yer almaktadır. Çalışmanın hazırlanması literatür taraması ve veri temini ile başlamış, sonrasında ise bu veriler işlenmiş ve altlık haritaları oluşturulmuştur. Farklı zamanlarda arazi çalışmaları yapılmış, bu çalışmalardan elde edilen bilgiler altlık haritalara işlenmiştir. En son aşamada tüm veriler derlenerek sonuç raporu hazırlanmıştır. Sonuçta inceleme alanındaki ana jeomorfolojik birimler ve elemanter yerçekilleri belirlenmiş, bunların dağılışı haritalanmıştır. Bu esnada flüvyal, karst ve volkan topografyasına ait şekiller tanımlanmıştır. Sahadaki yerçekilleri dağlar, platolar, boğazlar ile ova ve vadi tabanlarından oluşmaktadır. Neojen öncesi dönemde oluşmuş araziler genelde dağlık sahalarda halindedir. Neojen'de oluşmuş araziler ise genelde platolar şeklindedir. Dağların ve platoların aşınması sonucu ortaya çıkan malzemelerin Kuvaterner esnasındaki birikimi sonucunda ova ve vadi tabanları gelişim göstermiştir. Sonuç olarak inceleme alanındaki yerçekillerinin, farklı jeolojik zamanlardaki morfolodinamik süreçlerin etkisiyle gelişen polijenik ve polisiklik süreçler sayesinde gelişim gösterdiği anlaşılmıştır.

*This study was conducted to identify the geomorphological units in the field within the range of Balıkesir Plain- Kocaçay (Koca Creek)- Manyas Plain and Susurluk Creek, to explicate their properties and to present their formation and development. The study field is located in the borders of Balıkesir province in South Marmara section of Marmara Region situated in northwest Turkey. The study commenced with literature review followed by data collection which were later processed to prepare base maps. Field studies were carried out at different periods and the information gained from these studies were processed on the maps. All data were compiled at the last phase to prepare the final report. As a result of the study, main geomorphological units and elementary geographical formations were identified and their distribution was mapped. In the process, formations that belonged to fluvial, karst and volcano topographies were defined. Geographical formations in the field are composed of mountains, plateaus, straits and plain and valley floors. Areas that were formed in Sub Neogene period are usually highland areas while areas that were formed in Neogene period are usually in the form of plateaus. Plain and valley floors developed when the materials that originated with the erosion of mountains and plateaus collected during Quaternary. As a result, it was found that the geographical formations observed in the study field had developed due to polygenic and polycyclic processes which were evolved in different geological periods with the influence of morphodynamic processes.*

<sup>1</sup>Bu makale, yazarın "Balıkesir Ovası – Kocaçay - Manyas Ovası ve Susurluk Çayı Arasında Kalan Sahanın Jeomorfolojisi" adlı doktora tezinden üretilmiştir.

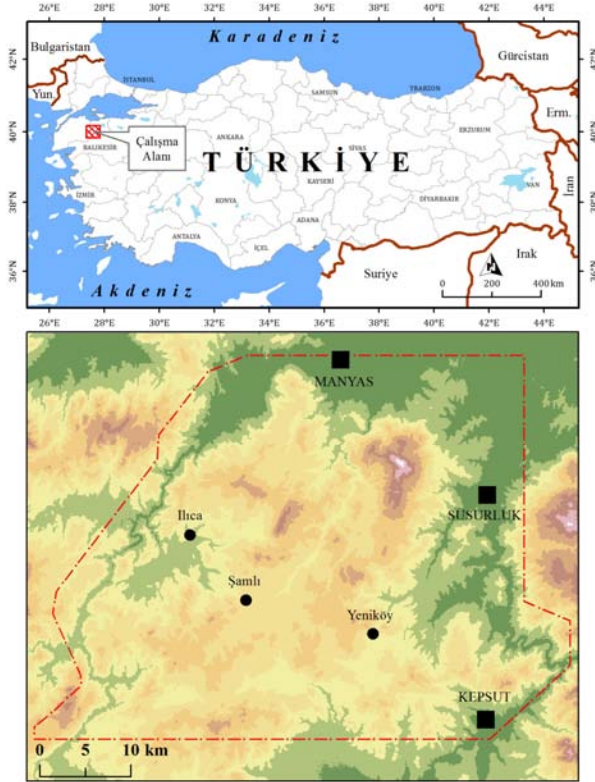
### 1. Giriş

İnceleme sahası, Türkiye'nin kuzeybatısında yer alan Marmara bölgesinin, Güney Marmara bölümünün "Karesi Yöresi" (Darkot ve Tuncel, 1981) olarak adlandırılabilen bir kesiminde yer alır (Şekil 1). Türkiye'nin idari taksimatı dikkate alındığında inceleme alanı tümüyle Balıkesir ili sınırları içinde kalmaktadır. Balıkesir'in Kepsut, Susurluk ve Manyas ilçelerinin bir kısmı ile

Şamlı, İlica ve Göbel beldeleri, inceleme alanı sınırları içinde yer almaktadır.

Bu çalışma; hem akarsu hem de volkan ve karst topografyasına ait çeşitli şekiller gösteren bir sahada, ayrıntılı çalışmalar yapılarak jeomorfolojik özelliklerin ortaya konmasını amaçlamak-

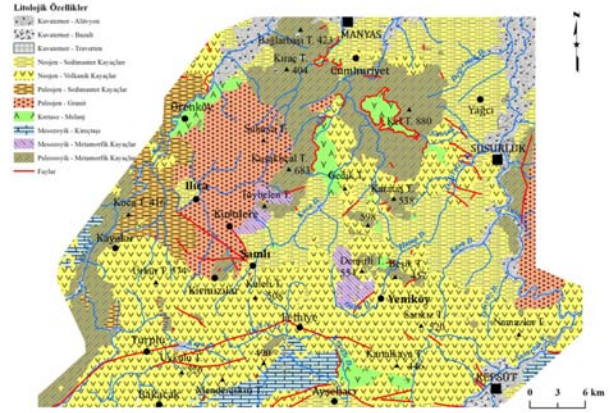
tadır. Bu sayede Güney Marmara'da jeomorfoloji konusunda yapılan çalışmaların tamamlanmasına katkıda bulunulacağı düşünülmektedir. Ayrıca ayrıntılı jeomorfolojik çalışmalar ile akarsu ağının kuruluşu ve gelişimi, yapısal ve litolojik faktörlerin rolü, aşınım yüzeylerinin tespiti, morfolojik şekillenmede volkanik formasyonların oynadıkları roller ve karstlaşmaya etki eden faktörlerin rolü gibi konuların aydınlığa kavuşturulması ve sahanın bugünkü morfolojik görünümüne erişmesinde geçirdiği evrimin ortaya konması hedeflenmiştir. İnceleme alanında yukarıda bahsedilen amaçların gerçekleştirilmesi için öncelikle jeomorfolojik özellikleri etkileyen faktörlerin başında gelen yapı ve yapı üzerinde etkili olan akarsular gözden geçirilmiştir. Yapılan çalışmalara göre inceleme alanında Paleozoik ve Mesozoik dönemde oluşmuş temel araziye Neojen formasyonları diskordant olarak örtmektedir (Şekil 2). Sahadaki en genç oluşuklar ise Kuvaterner evresinde oluşmuş alüvyonlardır (Ercan vd., 1990). İnceleme alanı ve çevresini etkileyen faylar, Kuzey Anadolu Fayı ile Ege Bölgesi fay hatları arasında bulunmaktadır (Ketin, 1968). Sahadaki bu faylar, araştırmada yerçekillerinin oluşum ve gelişimine etkisi ölçüsünde ele alınmıştır.



Şekil 1. İnceleme alanının konumu.

Figure 1. Location of study area.

Sularını doğuda Susurluk Çayı aracılığıyla Marmara denizine, batıda Kocaçay aracılığıyla Manyas gölüne boşaltan inceleme alanı, irili ufaklı çok sayıda akarsuya sahiptir. Sahadaki akarsular, Türkiye akarsu havzaları ayırımında Marmara akarsu havzasına dâhil edilmektedir (Erinç, 1957). Sahadaki litolojik, stratigrafik, tektonik ve jeomorfolojik özelliklere bağlı olarak akarsuların akış yönleri değişmekte ve farklı drenaj tipleri oluşmaktadır. Örneğin Susurluk Çayı ve Kocaçay Güney-Kuzey yönünde akış gösterirken, Kocaçay'a karışan Ilica Dere ve Kara Dere Doğu-Batı yönünde, Balıkesir Ovası'na yönelerek Kazıklı Dere'ye ulaşan Ortaca Dere ise, Batı-Doğu yönünde akış göstermektedir. Sahada Neojen örtü formasyonları ile kaplı alanlarda dandritik



Şekil 2. İnceleme alanının jeoloji haritası.

Figure 2. Geological map of study area.

drenaj tipi hâkim iken fay hatları boyunca kancalı drenaj tipine rastlanmaktadır. Ovaların çevresinde görülen yüksek kesimlerden doğup güneyde Balıkesir Ovası ve Kepsut Ovası'na, kuzeyde Manyas Ovası'na yönelen akarsular, sentripetal drenaj tipi göstermektedirler. Buna karşılık inceleme alanının güneyindeki volkanik arazide dikkat çeken Kaleli, Örenkale, Bakacak ve Kocabayır volkan konileri çevresinde radyal drenaj tipi, karstik alanlarda da yer yer bozulmuş drenaj örnekleri görülmektedir.

Jeomorfolojik özelliklerin oluşumunda etkili diğer özellikler içinde sahanın iklim ve bitki örtüsü özellikleri yer almaktadır. Balıkesir ve Manyas depresyonları arasında yer alan inceleme alanı Akdeniz ikliminin etkisi altındadır. Kış mevsimi Akdeniz iklim tipinde olduğu gibi en çok yağışlı geçen mevsimdir ve ılık geçmektedir (Darkot ve Tuncel, 1981). Ancak, inceleme alanında Akdeniz ikliminin bütün özellikleri görülmemektedir. Kış mevsimi Akdeniz'de olduğu gibi yağışlı geçmekle birlikte, sahanın iç bölgelere yakın olması sebebi ile kış aylarına ait ortalama sıcaklıkların daha düşük olması önemli farklardan birisini meydana getirmektedir.

İnceleme alanında bitki örtüsü kapallılığı farklılıklar göstermektedir. Ova ve vadi tabanlarının tümü ile bu alanların kenarlarında yer alan ve genellikle Neojen arazisinin büyük bir kısmında doğal bitki örtüsü ortadan kaldırılmıştır. Buraları tarım arazisi durumuna dönüştürülmüştür. Doğal bitki örtüsü nispeten yüksek ve eğimli kesimlerde görülmektedir. Bu alanların çoğu da tahribatlar sonucunda bozuk orman ve otlaklar durumuna gelmiştir. Bitki örtüsünün korunabildiği ve kapallılığın arttığı alanlara Ürküt Tepe (574 m), Sularya Dağı (606 m) ve Kuşaklıçal Tepe (683 m) nin kuzey yamaçlarında rastlanmıştır.

Bir sahanın jeomorfolojik özelliklerinin belirlenmesi, o sahada yapılacak her türlü fiziki, beşeri ve sosyo-ekonomik çalışmaya altyapı oluşturmaktadır. Bu nedenle jeomorfolojik çalışmaları önem arz etmektedir. Türkiye'nin stratejik bir yerinde yer alan Marmara bölgesinin Güney Marmara bölümünde jeomorfolojik özellikleri ortaya koyan çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalar, Yalıncak'ın (1946) Manyas Ovası ve çevresinde yaptığı araştırmalara kadar dayanmaktadır. Bu dönemden sonra da Güney Marmara'yı kapsayan pek çok araştırma bulunmaktadır (Ardel, 1960; Cürebal, 2003; Cürebal vd., 2012; Efe, 1986; 1994; Erer, 1977; Erinç vd., 1985; Gülüm, 2001; Hocoğlu, 1991; Hoşgören, 1981; Kantürer, 1993; Kızılçaoğlu, 2002; Koç, 2000; Mater vd., 2003; Orhan, 2004; Önal, 2003; Özen, 2004; Özoğul,

1987; Soykan, 1991; 1994; 2000; Şule, 1995; Tağlı, 2004a; Tağlı, 2004b; Taşkın, 1997; Tellioglu, 2002). Bu çalışma ise bölgenin jeomorfolojik özelliklerinin tamamlanmasında eksik kalan bir sahanın jeomorfolojik özellikler bakımından incelenmesini amaçlamakta, literatürdeki bir boşluğun doldurulması ile alana katkı sağlaması beklenmektedir.

## 2. Yöntem

İnceleme alanındaki çalışma, jeomorfolojik araştırma yöntemleri olarak da kabul gören; derleme ve hazırlık çalışmaları, arazi çalışmaları ve değerlendirme ve büro (masa başı) çalışmaları olmak üzere üç aşamada gerçekleştirilmiştir. Her aşamada coğrafi araştırmaların dağılışı, nedensellik ve bağlantı ilkeleri göz önünde tutulmuştur. Hazırlık aşamasında temel kaynaklar ve örnek çevresi ile ilgili araştırmalar derlenmiş ve saha ile ilgili taslak haritalar (jeoloji, topoğrafya vb.) çizilmiştir.

Araştırmanın ikinci aşamasını arazi çalışmaları oluşturmuştur. Arazide yapılan gözlemlerle yapı ve rölyef tanınmaya ve özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Gözlemler 1/25000 ölçekli topoğrafya haritalarına işaretlenmiş, açıklayıcı bilgiler yerinde not edilmiş, kılavuz yerlerden profiller çıkarılmış, kayaç örnekleri alınmış ve fotoğraflar çekilmiştir. Harita, jeolog pusulası, altimetre, kürvimetre, jeolog çekici ve benzeri malzemeden yararlanılarak yerçekillerinin izlenmesi ve ölçülmesi sağlanmış, yamaç eğimleri, aşındırma ve biriktirme olayları, kayaç türleri belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca arazi çalışmalarında iç kısımlarda topluca bir plato görünümü arzeden alanın üzerinde akarsuların meydana getirmiş olduğu makro ve mikro aşınım ve birikim şekillerinin özellikleri, vadilerin çeşitliliği ve kuruluş düzenleri, yapısal şekiller, kırıkların tespiti, belirgin alanlardaki karstın lokal alanlara dağılışının nedenleri, volkanitler üzerinde izlenen morfolojik şekiller ile tüm bunların oluşum ve gelişim nedenleri gibi konularda çalışılmıştır. Plato yüzeylerini oluşturan farklı kademedeki düzlükler, uzanışları, oluşum ve gelişim mekanizmaları araştırılmıştır. İnceleme alanında jeomorfolojik özelliklerin kazanılmasında etkili olan iklim, akarsular ve bitki örtüsü gibi fiziki coğrafya özellikleri, bu konularda yapılan çalışmalar ışığında masa başı çalışmalarında değerlendirilmiştir. Jeomorfolojik özelliklerin açıklanabilmesi için vadi yoğunluğu, eğim haritaları, sahanın hipsografik eğrisi, süperimpoze, mürtesem ve bileşik profiller, jeolojik kesitler çizilmiştir. Bütün bu çalışmaların sonunda sahanın jeomorfoloji haritası çizilmiş ve jeomorfolojik özellikleri açıklanmıştır.

## 3. Bulgular

İnceleme alanının jeomorfolojik özellikleri, genelde sırtlar üzerinde bulunan aşınım yüzeyi parçalarının yer aldığı, monoton bir karakter arz eden plato düzlükleri halindedir. Sahadaki en yüksek nokta 881 m ile Keltepe' dir (Şekil 3). Ortalama 300-400 m yükseltide izlenen plato yüzeyi oldukça düz bir görünümde olup bazı yüzey kademelerinden oluşmuştur (Şekil 4).

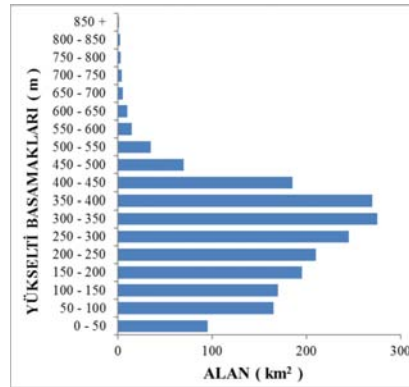
Plato yüzeylerinin kademe halinde gelişmesi, seviyelerin uygunluk göstermesi ve muhtelif yüzeyleri kesmesi nedeni ile bu yüzeyler birer aşınım yüzeyi karakteri göstermektedir. İçlerinde kurulmuş vadi ağı ile kenarlardan yarılarak parçalanmış ve hafifçe eğimlenmiş oluşları ile de gençleşmiş oldukları kanısına varılmaktadır.

Sahanın eğimi genelde %10-25 arasında değerlerde görülmekte, bu da monoton bir görünüm arz eden ve geniş bir alanda izlenen plato yüzeyinin varlığını desteklemektedir. Peynirkuyusu Köyü'nün güneydoğusunda akarsuyun kireçtaşları içine gömülmesiyle eğim değerleri artmıştır. Kurtdere Köyü'nün doğusunda farklı dirençteki kayaların bir arada yer alması ve faylanmalar ile eğim değerleri artarken Ürküt Tepe (574 m) çevresinde yükseltinin artması eğim değerlerini de arttırmıştır (Şekil 5). Örneklerde olduğu gibi sahada yükseltinin artması, farklı dirençteki formasyonların bir arada bulunması, tektonik aktivite ile gelişen faylar eğim değerlerinin artmasına yol açarken ova ve vadi tabanlarında bu değerler azalmakta hatta %1'e kadar düşmektedir. Sahanın eğim koşullarındaki farklılıklar da jeomorfolojik oluşum ve gelişim üzerinde etkili olmaktadır.



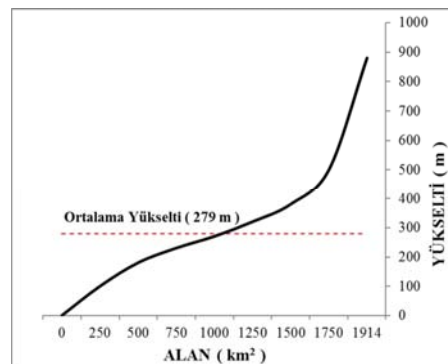
Şekil 3. İnceleme alanının yükselti basamakları haritası.

Figure 3. Elevation levels map of study area.



Şekil 4. İnceleme alanının yükselti frekans histogramı.

Figure 4. Elevation frequency histogram of study area.



Şekil 5. İnceleme alanının hipsografik eğrisi.

Figure 5. Hypsographical curve of study area.

### 3.1. Jeomorfolojik Birimler

İnceleme alanında ana jeomorfolojik birimler oluşturulurken öncelikle morfolojik bütünlüğe bakılmış ve kayaç yapısı ile belirgin yükselti farklılıkları dikkate alınmıştır. Çevresine göre dirençli kayalardan oluşan ve belirgin bir yükselti farkı gösteren alanlar “Dağlık Alanlar” adı altında toplanmıştır. Karakteristik özellikleri, farklı yapı ve litolojik özellikleri ile ayrı bir birim olarak ele alınan plato alanları sahada en geniş yayılıma sahip bulunmakta “Plato Düzlükleri” adı altında farklı birimlere hatta içlerinde alt birimlere ayrılarak incelenmektedir.

Genel olarak bakıldığında inceleme alanı basık ve monoton bir topoğrafya gibi görünmektedir. Ancak bünyesinde farklı şekillere yer vermesi, akarsu, volkan ve karst şekillerini bir arada bulundurması ile jeomorfolojik şekillerin çeşitliliği açısından dikkat çekmektedir. Aşağıda Ana Jeomorfolojik Birimler ile bunların bölüm ve alt bölümleri gösterilmiştir (Tablo 1).

**Tablo 1.** İnceleme alanındaki jeomorfolojik birimler.

**Table 1.** Geomorphological unites of study area.

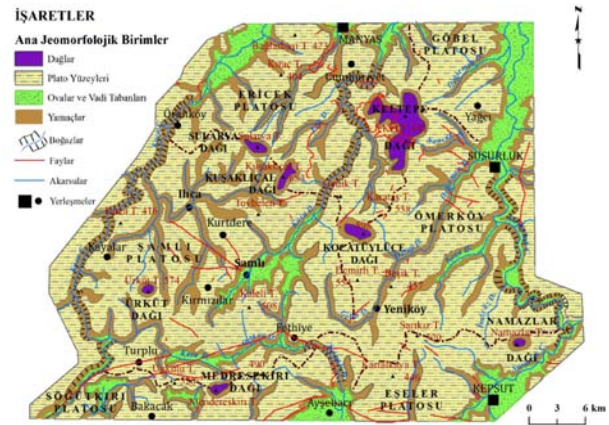
a) Dağlık Alanlar
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keltepe ve Çevresi</li> <li>• Kuşaklıçal Dağı ve Çevresi</li> <li>• Sularya Dağı ve Çevresi</li> <li>• Ürküt Tepe ve Çevresi</li> <li>• Medresekirı Tepe ve Çevresi</li> <li>• Kocatüylüce Tepe ve Çevresi</li> <li>• Namazlar Tepe ve Çevresi</li> </ul>
b) Plato Düzlükleri
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eşeler Platosu</li> <li>• Söğütkirı Platosu</li> <li>• Şamlı Platosu</li> <li>• Ömerköy Platosu</li> <li>• Ericek Platosu</li> <li>• Göbel Platosu</li> <li>• Boğazlar <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Simav Çayı Vadisi (Bektaşlar ve Ilıca Boğazı)</li> <li>○ Kocaçay Vadisi (Kocaavşar Boğazı)</li> <li>○ Koca Dere Vadisi (Taşkesiği Boğazı)</li> <li>○ Kazıklı Dere Vadisi (Değirmenboğazı)</li> </ul> </li> </ul>
c) Ovalar ve Alüvyal Vadi Tabanı Düzlükleri
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kepsut Ovası</li> <li>• Kazıklı Deresi Alüvyal Vadi Tabanı Düzlüğü</li> <li>• Mahmut Dere Alüvyal Vadi Tabanı Düzlüğü</li> <li>• Sazdere (Alidemirci Ovası) Alüvyal Vadi Tabanı Düzlüğü</li> <li>• Kara Dere ve Ortaca Dere Alüvyal Vadi Tabanı Düzlüğü</li> <li>• Ilgın Dere Alüvyal Vadi Tabanı Düzlüğü</li> <li>• Tünel Dere Alüvyal Vadi Tabanı Düzlüğü</li> <li>• Susurluk Çayı (Yıldızköyün Batsı) Alüvyal Vadi Tabanı Düzlüğü</li> <li>• Susurluk Kuzeyinde Genişleyen Alüvyal Vadi Tabanı Düzlüğü</li> <li>• Kara Dere (Demirkapı Köyü) Alüvyal Vadi Tabanı Düzlüğü</li> <li>• Koca Dere (Şamlı-Halkapınar Arası) Alüvyal Vadi Tabanı Düzlüğü</li> <li>• Hatap Dere Alüvyal Vadi Tabanı Düzlüğü</li> <li>• Değirmen Dere Alüvyal Vadi Tabanı Düzlüğü</li> <li>• Arapboğan Dere Alüvyal Vadi Tabanı Düzlüğü</li> <li>• Mürüvetler Deresi Alüvyal Vadi Tabanı Düzlüğü</li> <li>• Boyalıçınar Dere Alüvyal Vadi Tabanı Düzlüğü</li> <li>• Kocaçay Alüvyal Vadi Tabanı Düzlüğü</li> </ul>

#### 3.1.1. Dağlık alanlar

İnceleme alanında “Ana Jeomorfolojik Özellikler” içinde en az yayılış alanına sahip olan Yüksek Alanlar ve Dağlar; Keltepe ve çevresinde, Kuşaklıçal Dağı ve çevresinde, Sularya dağı ve çevresinde, Ürküt Tepe ve çevresinde, Medresekirı Tepe ve çevresinde izlenmektedir. Dağlık alanlar, genellikle inceleme alanının kuzeydoğusunda temeli oluşturan Permiyen kireçtaşlarının aşınımından arta kalan sivri tepelikler şeklinde yüzeylendiği sahalarda izlenmektedir.

İnceleme alanının kuzeydoğusunda yer alan Keltepe ve çevresi, aynı zamanda sahanın da en yüksek kesimini oluşturmaktadır (Şekil 6). Bu kesimde Çobançal Tepe (625 m) ve Hamamgöl

Tepe (751 m) gibi önemli yükselti bulmaktadır. Morfolojik doğrultusu K-G yönlü olan dağlık kütlelerin dikkat çekici özelliklerinden biri güneyde Eminpınarı Köyü çevresinde izlenen plato düzlükleri ile belirgin bir topoğrafik diklik oluşturmaktadır. Keltepe (881 m) ile Eminpınarı Köyü arasında nispi yükselti 450 m civarında izlenmektedir. Eminpınarı Köyü çevresinde geniş bir alanda bir tek yüzey kademesi görülürken dağlık kütlede kuzeye ve doğuya doğru birkaç kademede farklı düzlüklerle karşılaşmaktadır. Kuzeyde Manyas depresyonuna doğru kademeli bir şekilde inişi ifade eden yüzeylerin yönü de çoğunlukla depresyona doğrudur. Kuzeyde Mürüvetler Çayı'nın içinden aktığı vadi tabanı (30 m) ile Keltepe arasındaki nispi yükselti farkı 850 m iken güneydoğuda yer alan Susurluk (100 m) ilçe merkezi ile 780 m'dir.



**Şekil 6.** İnceleme alanının jeomorfoloji haritası.  
**Figure 6.** Geomorphological map of study area.

İnceleme alanının kuzey kesimine yaklaştıkça geniş plato düzlükleri arasında yaklaşık 250-300 m nispi yükseltisi ile dikkat çeken Kuşaklıçal Tepe ve çevresi, batısında yer alan düzlüklerle 300-400 m nispi yükselti farkı oluşturmaktadır. En önemli yükseltisi Kuşaklıçal Tepe (683 m) olup güneyde Solugan Sırtı ile ulaşılan Karlık Tepe (620 m) ile bir boyunla bağlanmaktadır. Yeroluk Köyü'nün doğusunda yer alan dağlık kütlelerin uzanımı KD-GB yönlüdür. Paleozoyik yaşlı mermerlerden oluşan sahada monoklinal yapı özellikleri görülmekte ve tabakalar doğuya dalmaktadır. Tabaka doğrultu ve dalımları K26°D, K27°D, K29°D olarak ölçülmüştür. Doğuya dalan tabakaların batıda oluşturduğu sert tabaka alanları korniş olarak gösterilmiştir. Bu özellikleriyle de batısındaki düzlüklerden belirgin bir yükselti farkıyla ayrılmaktadır.

İnceleme alanının kuzeybatısında, Ericek Platosu'nun güneyinde yükseltisiyle dikkat çeken dağlık saha Sularya Dağı ve çevresidir. Kuşaklıçal Dağı'nın da kuzeybatısında yer almaktadır. Dağlık saha üzerindeki önemli yükselti; Yataktaş Tepe (606 m), Kocagedik Tepe (570 m), Balyaderbendi Tepe (530 m) ve Göldüzü Tepe (535 m) dir. Yaklaşık KB-GD doğrultusunda uzanan dağlık sahanın yükselti ve eğim değerleri güneydoğu kesiminde artmakta ve bu kesimde Yataktaş Tepe'de (606 m) en yüksek seviyeye ulaşmaktadır. Güney kesimde Bıçkıboğazı Dere ve kollarıyla parçalanan yüzeyler kademeli bir şekilde güneybatı yönünde geniş alanlarda uzanmaktadır. Bu yüzeyler ile yaklaşık 300 m nispi yükselti farkı olan sahanın kuzey kesimindeki yüzeyler yüksek kademede düzlükleri oluşturmaktadır ve daha küçük parçalar halinde kuzeydoğu yönünde uzanmaktadır.

İnceleme alanındaki bir başka dağlık saha, geniş plato düzlükleri içinde yükseltisi ile dikkat çeken Ürküt Tepe (574 m) çevresine hakim bir görünüm oluşturmaktadır (Şekil 8). KB-GD yönlü uzanım gösteren saha %50' ye ulaşan eğim değerleri ile inceleme alanı içerisinde en fazla eğime sahip yerlerden birini oluşturmaktadır.

İnceleme alanının güneyindeki en yüksek kesimi Medresekırı Tepe (605 m) ve çevresi oluşturmaktadır. Plato düzlükleri arasında önemli bir yükselti oluşturan dağlık saha, kuzeyde Şamlı Platosu ile güneyde Söğütkırı Platosunu birbirinden ayıran sınırdır. Bu kesimde Kocaeğlek Tepe (570 m), Kartaltaşı Tepe (555 m), Kocaçukur Tepe (530 m), Eriklidüz Tepe (525 m) yer almaktadır.

İnceleme alanında plato düzlükleri arasında yükseltisiyle dikkat çeken bir başka dağlık saha Kocatüylüce Tepe ve çevresidir. Bu dağlık sahanın en önemli yükseltisini Kocatüylüce Tepe (598 m) oluşturmaktadır. Bu tepenin kuzeybatısında Küçüktüylüce Tepe (575 m) görülürken kuzeyde Karapınar Dere'ye karışan akarsu vadileriyle parçalanmış sahanın batı kesiminde Uzunburun Tepe (569 m) yer almaktadır. İnceleme alanındaki son dağlık saha ise Namazlar Tepe ve çevresidir. Kuzeyde Ömerköy Platosu'nu oluşturan düzlükler ile güneyde Eşeler platosunu oluşturan düzlükleri birbirinden ayıran sınırdır. Bu alan Namazlar Tepe (556 m) yaklaşık D-B doğrultusunda bir uzanış göstermektedir.

### 3.1.2. Plato yüzeyleri

İnceleme alanının büyük bir kısmını plato yüzeyleri oluşturmaktadır (Şekil 6). Bu yüzeyler, litolojik ve morfolojik farklılıkları dikkate alınarak; Eşeler Platosu, Söğütkırı Platosu, Şamlı Platosu, Ömerköy Platosu, Ericek Platosu ve Göbel Platosu olarak bölümler halinde incelenmiştir. Plato düzlüklerinin oluşumunda etkili olan ve sahaya gömülerek Bektaşlar ve Ilica boğazını meydana getiren Simav Çayı Vadisi ile Kocaavşar Boğazı'nı meydana getiren Kocaçay Vadisi de bu bölümde incelenmiştir.

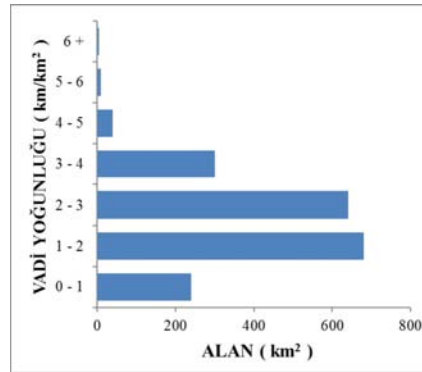
Sahada geniş alanlarda izlenen çoğunlukla düz ve monoton bir görünüm gösteren plato düzlükleri Şamlı Platosu adı ile ele alınmıştır. Platonun ortalama yükseltisi 300 ile 400 m. ler arasında değişmekte, çok çeşitli yaş ve cinsteki kayalardan oluşmaktadır. Farklı yapı ve litolojik unsurlardan dolayı çeşitli vadi tipleri sunan, bunlar arasında genelde sırtların ve aşınım yüzeyi parçalarının yer aldığı Şamlı Platosu, doğu, güney, batı ve kuzey kısımlara ayrılarak incelenmiştir. Plato düzlükleri boyunca olgun vadi ve sırtlar bulunduğu gibi yer yer Neojen örtünün aşınarak sıyrılmasıyla temel arazinin ortaya çıktığı ve gençleşmelerin görüldüğü kısımlar da bulunmaktadır.

Şamlı Platosu'nun güney kısmı çoğunlukla volkanik bir örtüden oluşmaktadır. Örtüyü oluşturan volkanik kayalar, andezit, yer yer dasit ender olarak da riyodasit ve riyolit bileşiminde olup karasal ortamda lav, aglomera ve tüf gibi değişik ürünler oluşturmuşlardır (Ercan ve diğerleri, 1990). Kaleli Tepe, Akyar Tepe, Örenkale Tepe, Kocabayır Tepe, Bakacak Tepe, Döllük Tepe, Büyükteferrüç Tepe ve Kocabayır Tepe volkanik arazide dikkat çeken yükseltileri ve görünümleri ile plato düzlüklerinin güney kısmında birer volkan konisi görünümündedir. Balıkesir Ovası'nın kuzeyini oluşturan yüksek alanlarda morfolojik doğrultu genellikle B-D yönlü iken volkanizmanın etkili olduğu bu tepelerde sık sık değişmiştir. Buradaki faylarla ilişkili olduğu düşünülen volkanizmanın muhtemelen effüsif şekilde gelişimine bağlı ola-

rak lav akışı Örenkale Tepe'de güneybatıya, Kocabayır Tepe'de kuzeybatıya, Büyükteferrüç Tepe ve Kocabayır Tepe'de doğu, batı ve güneye doğru olmuş ve rölyefin değişmesine neden olmuştur.

Farklı yapı ve litolojik unsurlardan dolayı çeşitli vadi tipleri sunan Şamlı Platosu'nun güney kısmında akarsular, tektonik hatlara uyumuş ve B-D ya da D-B yönlü akış göstermektedir. Volkan konileri çevresinde ise sentripetal drenaj görülmektedir. Platonun kuzey kısmına nazaran vadi yoğunluğu değerleri daha düşüktür. Özellikle alüvyal sahalara ulaşıldıkça vadi yoğunluğu değerleri daha da düşmektedir. Genellikle volkanitler, melanjli seriler ve ofiolit ile dar alanlarda kalker, kumtaşı, kireçtaşı ve konglomera gibi kayalardan oluşan Şamlı Platosu'nun güney kısmı tektonik hareketler sonucunda çok sayıda faylarla kesilmiş, parçalanmış, kıvrımlanmış olup flüvyal aşınım ve volkanik şekillerle biçimlenmiş durumdadır.

Şamlı platosunun kuzey kısmı ise daha çok temeli oluşturan kireçtaşı, mermer, metamorfik seri ve melanjli seriden oluşmaktadır. Batıya doğru gidildikçe Neojen öncesinde Ilica-Şamlı Platosu'nun sokulması esnasında sahaya gelen granit ve granodiyoritlerden oluşan yüzeyler yer almaktadır. Sahada yükselti ve eğim değerleri ile birlikte vadi yoğunluğu değerleri de artmaktadır. Özellikle geçirimsiz granit yüzeylerde 4-4.9 km/km<sup>2</sup> ve 5-5.9 km/km<sup>2</sup> olan değerlere ulaşmaktadır (Şekil 7). Genelde güneyden kuzeydeki depresyon alanına doğru akış gösteren akarsular özellikle kireçtaşı ve mermerler içinde derin vadiler oluşturmuşlar ve sahayı parçalayarak plato yüzeylerini belirgin hale getirmişlerdir.



Şekil 7. İnceleme alanındaki drenaj yoğunluğu değerleri.  
Figure 7. Drainage density of study area.

Şamlı Platosu'nun doğu kısmında Susurluk Çayı, batı kısmında Kocaçay, güneyden inceleme alanına girdiği yerden itibaren boğazlar içinde akışını sürdürmektedir. Akarsuların temele intibak etmesi ve mendereslenmeler göstermesi gençleşmeyi ifade etmektedir. Tektonik hareketler ile saha yükselirken Susurluk Çayı ve Kocaçay'ın sahaya gömülmesiyle boğazlar oluşmuş ve iç kesimlerdeki plato yüzeyi belirgin hale gelmiştir. Batıda Kocaçay boyunca kireçtaşı, kumtaşı gibi geçirimsiz kayaların bulunması, doğuda Susurluk Çayı boyunca ise granitlere ve metamorfik kayalara rastlanması nedeniyle vadi yoğunluğu değerleri doğudaki geçirimsiz yüzeyler üzerinde en yüksek değerlere ulaşmıştır.

İnceleme alanının güneydoğusunda yer alan Eşeler Platosu, kuzeyde yer alan Ömerköy Platosu ile batıda yer alan Söğütkırı Platosu'ndan kuzey ve güney akarsu havzalarını birbirinden ayıran su bölümü hattı ile ayrılmaktadır. Plato sahasının kuzey ke-

siminde yer alan akarsular kuzeybatıda Tünel Dere'ye, kuzeyde Kara Dere'ye, kuzeydoğuda Değirmen Dere ve diğer küçük kollarla Susurluk Irmağı'na karışmaktadır. Plato sahası içerisinde ise güneybatı yönünde Kazıklı Dere'ye, güneyde Değirmen Dere ve kolları ile güneydoğuda da Bıyıkpınar Dere, Muslu Dere ve diğer kollarla Simav Çayı'na karışmaktadır.

İnceleme alanının güneyinde yer alan Söğütkırı Platosu, doğusunda Kazıklı Dere alüvyal vadi tabanı düzlüğü ve Eşeler Platosu, kuzeydoğusunda Ömerköy Platosu, kuzeyinde Şamlı Platosu ve batısında Kocaçay vadisi bulunmaktadır. İnceleme alanının batısında yer alan Ömerköy Platosu ise adını merkezi kısmında bulunan Balıkesir-Bandırma demiryolunun içinden geçtiği Ömerköy'den alır. Batısında Ericek ve Şamlı Platolarının bulunduğu sahanın güneybatısında Söğütkırı Platosu, güneyinde Eşeler Platosu, batısında Susurluk Çayı vadisi ve kuzeyinde Göbel Platosu yer alır.

İnceleme alanının kuzeyinde bulunan Ericek Platosunun batısında Kocaçay vadisi, güneyinde Şamlı platosu, doğusunda ise Ömerköy ve Göbel platosu yer alır. Platonun kuzeyinde yükselti ve eğim değerleri azalmakta ve inceleme alanı sınırları dışında yer alan Manyas ovasına ulaşılmaktadır. İnceleme alanının kuzeydoğusunda yer alan Göbel Platosu ise batıda Ericek Platosu, güneyde Ömerköy Platosu ve doğuda Susurluk Çayı alüvyal vadi tabanı düzlüğü ile sınırlandırılmıştır.

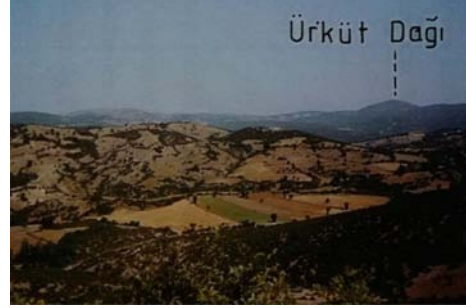
### 3.1.3. Boğazlar

İnceleme alanının güneydoğusunda Simav Çayı, Kepsut Ovası ile Yıldızköy'ün batısında yer alan alüvyal vadi tabanı düzlüğü arasında Bektaşlar Boğazı'nı, Yıldızköy'ün kuzeyi ile Susurluk ilçesi arasında Ilica Boğazı'nı açmıştır. Kepsut depresyonu ile Yıldızköy'ün batısındaki alçak saha arasında yükselti 400 m ile 550 m arasında değişmekte olup bu kesim iki alçak saha arasındaki bir eşik görünümündedir. Burada Simav Çayı vadisi, akarsuyun sahaya gömülmesi sonucunda çevredeki yüksek sahaya göre nispeten alçak bir oluk sahası durumundadır. Yüksek sahayı ikiye ayıran oluğun batısı ve doğusu birbirinden farklı litolojik ve jeomorfolojik özellikler göstermektedir.

Bektaşlar Köyü ile Yıldızköy arasındaki olukta yaklaşık 20 km uzunluğa sahip olan akarsuyun bu kesimde açtığı boğaz "Bektaşlar Boğazı" olarak adlandırılmıştır (Soykan, 1991). Bektaşlar Boğazı boyunca Simav Çayı vadisinin dikkat çeken en önemli özelliği gömük menderes şekilleri göstermesidir. Akarsu, bu kesimde sayıları dokuz bula gömük menderes şekli göstermektedir. Özellikle Kızıtaş Sırtlarında metamorfik kayalar ve şistler içinde açılmış olanları boyut ve görünüş itibarı ile karakteristiktir. Namazlar Tepe (556 m) nin doğusunda hem akarsuyun yatağına hızlı bir şekilde gömülmesinden hem de litolojik özelliklerden alçak kademe yüzeyleri gelişmemiştir ve buradaki menderes şekilleri saplanmış gömük menderesleri oluşturmaktadır.

İnceleme alanının güneybatısından sahaya dahil olan Kocaçay, Kocaavşar Boğazı içinden akışını sürdürmekte, Necip Köyü'nün güneyinde geniş tabanlı vadisine ulaşmaktadır. İki alçak saha arasında akışını sürdüren akarsuyun çoğunlukla temeli oluşturmuş kayalar içinde akması, örtü formasyonlarını aşındırarak sürempozisyon olayı ile temele kopya edildiğini göstermektedir. Bugün örtü formasyonlarına ait bakiyeleri Sivri tepenin güneydoğusunda, Dedeçalı tepe çevresinde ve Kırtepe'nin kuzey ke-

simlerinde görmek mümkündür. Pliyosen süresince etkili olan drenaj sisteminin bir parçasını oluşturan Kocaçay da sahadaki diğer akarsular gibi tektonik ve yapısal özelliklere bağlı olarak gelişmiş ve gömük menderesler resmederek Kocaavşar Boğazı'nı açmıştır (Şekil 9).



Şekil 8. Şamlı Platosu'nun güneyindeki Kirne Grabeni ve arka planda Ürküt Dağı'nın görünümü.

Figure 8. The view of Graben Kirne situated on the southern part of Plateau Şamlı and the Mount Ürküt.



Şekil 9. Ambar Tepe'den güneye doğru Kocaçay'ın Kocaavşar Boğazı'na girdiği kesimin görünümü.

Figure 9. The view of Kocaçay entering into Kocaavşar Strait from Ambar Hill to the South.

Koca Dere, Şamlı platosu içindeki geniş tabanlı vadisini terk ederek Ericek platosuna ulaştığında Taşkesiği boğazı içinde akışını sürdürmektedir. Akarsuyun Koca dere alüvyal vadi tabanı düzlüğü ile Mürüvetler deresi alüvyal vadi tabanı düzlüğü arasında açtığı boğaz, iki alçak sahayı birbirine bağlayan tipik bir birleştirme boğazı özelliği göstermektedir. Pliyosen sonunda gelişen tektonik hareketler sonucu, taban seviyesindeki değişikliklere bağlı olarak sahadaki akarsular yatağına gömülerek gençleşmiş, Koca dere de Susurluk Çayı ve Kocaçay ile beraber örtü formasyonlarını aşındırarak ve temele intikal ederek bu boğazı açmıştır.

İnceleme alanının güneyinde, alüvyal vadi tabanı düzlükleri arasında, iki alçak sahayı birbirine bağlayan ve birleştirme boğazı özelliği gösteren Değirmenboğazı ise bugün bitki örtüsünün korunduğu bir mesire alanıdır. Kirne grabenini terk eden Ortaca dere, buradaki alüvyal vadi tabanı düzlüğünden çıktıktan sonra bu boğaz içinde Kazıklı dere adıyla yaklaşık 5-6 km akışını sürdürmekte ve aynı adı taşıyan alüvyal vadi tabanı düzlüğüne açılmaktadır. Plato sahaları içinde açılan boğazın çevresinde yamaç eğimleri %25-50 gibi değerlere ulaşmaktadır.

### 3.1.4. Ova ve alüvyal vadi tabanı düzlükleri

Kocaçay ve Susurluk Çayı güney kısımda boğazlar içinde akışını sürdürürken kuzeyde Manyas depresyonuna ulaştıkları yerde yükselti ve eğim değerlerinin düşmesiyle getirdikleri alüvyon-

ları biriktirerek geniş tabanlı vadilerini oluşturmuşlardır. Gerek kuzeyde genişleyen vadi tabanları gerekse plato içerisindeki diğer vadi tabanları ana morfolojik birim bütünlüğünden dolayı "Plato Düzlükleri" birimine dahil edilmemiş ve inceleme alanının kuzey ve güney sınırına yaklaştıkça ortaya çıkan, ovaları oluşturan alüvyal düzlükler ile birlikte "Ovalar ve Vadi Tabanı Düzlükleri" adı altında ayrı bir başlık altında incelenmeye çalışılmıştır.

İnceleme alanının güneydoğusunda yer alan Kepsut Ovası, Çayırılık Mevkii'nden sahaya dahil olan Simav Çayı'nın Tavşan Tepe (220 m) ile Çakırkavakbayırı Tepe (170 m) arasında açtığı boğazın bitiminden başlar, kuzeydoğuda Bektaşlar Boğazı'na girdiği yere kadar devam eder. Ovanın KD-GB yönündeki uzunluğu yaklaşık 8 km, K-G yönünde genişliği en geniş yerinde yaklaşık 5 km'dir. Yaklaşık 14 km<sup>2</sup>'lik yüzölçümüne sahip olan ovanın mutlak yükseltisi 70 ile 100 m arasındadır. Deniz seviyesine yakın bir yükseltiye sahip olan ovanın KD-GB yönündeki eğimi %01 civarındadır. Bir yandan Simav Çayı'nın epijenik boğazından çıktıktan sonra genişleyen vadi tabanında taşıma gücünün azalmasıyla getirdiği alüvyonları yığılması sonucu ova tabanı oluşurken diğer yandan Simav Çayı'na karışan Bıyıkpınar Dere, Dalılık Dere, Kilise Dere ve küçük kolların yükselti ve eğimin azaldığı bu kesimde taşıdığı materyalleri biriktirmesiyle genişlemiştir.

İnceleme alanının güneyinde Kazıklı Dere alüvyal vadi tabanı düzlüğü yer almaktadır. Yaklaşık K-G yönünde 3.5 km uzunluğunda, en geniş yerinde D-B yönünde 6 km uzunluğunda olan bu sahanın yüzölçümü 8-9 km<sup>2</sup>'dir. Eğim değerlerinin %5-10 arasında olduğu sahada vadi yoğunluğu da farklı değerlerde görülmektedir. Vadi tabanına yönelen akarsular yamaçlarda vadi yoğunluğu değerlerini artırmaktadır.

Mahmut Dere alüvyal vadi tabanı düzlüğü, inceleme alanının güneyinde yer almakta, akarsuyun uzanışına uygun D-B yönünde yaklaşık 3 km uzanmaktadır. K-G yönünde en geniş yerinde 1 km, en dar yerinde 250 m uzunluktadır. Yüzölçümü yaklaşık 2 km<sup>2</sup>'dir. Çevresindeki volkanik arazide %10-25 arasında olan eğim değerleri Mahmut Dere vadisi boyunca %5'in altına inmekte ve eğim değerlerinin azalmasıyla akarsu getirdiği alüvyonları biriktirerek alüvyal vadi tabanı düzlüğünü oluşturmaktadır.

İnceleme alanının güneyinde, Söğütkirı Platosu'nun batısında yer alan Sazdere alüvyal vadi tabanı düzlüğü K-G yönünde yaklaşık 3 km, D-B yönünde ise 2.5 km uzunlukta olup yaklaşık yüzölçümü 3.5 km<sup>2</sup>'dir. Alüvyal vadi tabanı düzlüğünü meydana getiren Sazdere, Kasırğa Dere yoluyla sahayı drene ederek güney sınırından inceleme alanını terketmektedir. Sahanın kuzeyindeki volkanik arazide 0-1 km/km<sup>2</sup> ve 1-2 km/km<sup>2</sup> olan vadi yoğunluğu değerleri alüvyal sahada Kocaçay'ın güçlü bir kolunu oluşturan Kasırğa Dere'ye karışan Sazdere ve küçük kollar ile 2-3 km/km<sup>2</sup> olan vadi yoğunluğu değerlerinde parçalanmıştır. Nispi yükseltinin 80-100 m arasında olduğu sahada eğim değerleri %5'in altına inmektedir.

Şamlı Platosu'nun güneyinde yer alan, Kara Dere ve Ortaca Dere'nin birlikte oluşturdukları alüvyal vadi tabanı düzlüğü, D-B yönünde yaklaşık 9 km uzunluğundadır. En geniş yeri batıda, Deliktaş Köyü'nün güneyinde yaklaşık 1 km uzunluğunda olan sahanın toplam yüzölçümü ise 4.5 km<sup>2</sup>'dir.

Ilgın Dere alüvyal vadi tabanı düzlüğü, inceleme alanının güneyinde, Şamlı Platosu'nun güneydoğusunda yer almaktadır. Saha Kavaklıçal Tepe (380 m) nin kuzeyinde 240 m mutlak yükseltide

gelişmiştir. 140 m nispi yükselti farkı gösteren saha yaklaşık D-B yönünde 4 km uzunluğunda, K-G yönünde 2 km genişliğindedir. Yaklaşık yüzölçümü 2 km<sup>2</sup>'dir.

İnceleme alanının güneyinde, Ömerköy Platosu'nun güneybatısında yer alan alüvyal saha Tünel Dere alüvyal vadi tabanı düzlüğüdür. K-G yönünde yaklaşık 5.5 km uzunluğundadır. En geniş yeri Büyükteferrüç Tepe (408 m) nin doğusunda yaklaşık 2 km uzunluğunda olup toplam yüzölçümü 3 km<sup>2</sup>'dir. Susurluk Çayı (Yıldızköy'ün Batısı) alüvyal vadi tabanı düzlüğü, K-G yönünde yaklaşık 2.5 km, D-B yönünde yaklaşık 1.5 km uzunluğunda olup yüzölçümü yaklaşık 3 km<sup>2</sup>'dir. Demirkapı Köyü'nün kurulduğu yerin güneybatısından başlayarak kuzeydoğuya doğru uzanan Kara Dere alüvyal vadi tabanı düzlüğü ise KD-GB yönünde yaklaşık 8-9 km uzunluğundadır.

Koca Dere (Şamlı-Halkapınar Arası) alüvyal vadi tabanı düzlüğü, sahadaki en geniş alüvyal vadi tabanı düzlüklerinden birini oluşturmakta ve Şamlı Platosu sınırları içinde yer almaktadır. Farklı litolojik ve morfolojik özelliklerin bulunduğu kesimde alüvyal vadi tabanı düzlüğü de farklı özellikler göstermektedir. Düz ve sade bir görünüm göstermeyen saha güneybatıda Koca Dere'ye katılan Menekşe Dere ve Arapoğlu Dere vadileri boyunca güneydoğuda ise Değirmen Dere vadisi boyunca gelişmiştir.

İnceleme alanının doğusunda ve Ömerköy Platosu içinde yer alan Hatap Dere alüvyal vadi tabanı düzlüğü, KD-GB yönünde yaklaşık 3.5-4 km uzunluğundadır. 50-60 m yükseltide yer alan vadi tabanı, karasal Neojen birimlerin oluşturduğu tepeler ile yaklaşık 150-200 m nispi yükselti farkı göstermektedir. Vadi yamaçlarının taban düzlüğü ile yaptığı açıya bakılarak alüvyon kalınlığının yer yer arttığı söylenebilir. %10-25 arasında eğim değerlerine sahip Neojen arazilerinden sahaya yönelen akarsular getirdikleri alüvyonları eğim değerlerinin %5'in altına indirdiği vadi tabanında biriktirmişlerdir.

İnceleme alanının kuzeydoğusunda Göbel Platosu içinde yer alan Değirmen Dere alüvyal vadi tabanı düzlüğü, KD-GB yönünde yaklaşık 3 km uzunluğundadır. Neojen arazide 150 m ve 200 m seviyesindeki yüzeyleri 2-3 km/km<sup>2</sup> ve 3-4 km/km<sup>2</sup> vadi yoğunluğu değerlerinde parçalayan akarsular, %10-25 arasındaki eğim değerlerine sahip yamaçlardan eğimin %5'in altına indiği Değirmen Dere vadi tabanına ulaştıklarında getirdikleri alüvyonları biriktirerek bu kesimdeki alüvyal vadi tabanı düzlüğünü oluşturmuşlardır. Güneybatıda 200-250 m genişliğindeki saha, Göbel beldesinin güneyinde 1 km genişliğe ulaşarak doğuda Susurluk Çayı'nın kuzeye doğru genişleyen alüvyal vadi tabanı düzlüğüne açılmaktadır.

İnceleme alanının kuzeyinde Ericcek Platosu içinde yer alan Mürüvetler Deresi alüvyal vadi tabanı düzlüğü, Eskimanyas Dere vadisi ve Mürüvetler Deresi vadisi boyunca gelişmiştir. Mürüvetler Deresi boyunca uzanan alüvyal vadi tabanının genişliği kuzeydoğuya doğru artmaktadır. KD-GB yönünde yaklaşık 3.5 km uzunluğundaki saha, güneyde Boğazpınar Köyü'nün kurulduğu kesimde 750 m genişliğindedir. Kuzeydoğuda Kiremitlik Mevkii'nde, genişlik 1.5 km'ye ulaşmaktadır.

İnceleme alanının kuzeydoğusunda Göbel Platosu içinde yer alan Arapoğlu Dere alüvyal vadi tabanı düzlüğü, Arapoğlu Dere vadisi boyunca KB-GD yönünde yaklaşık 1.5 km uzunluğundadır. 30 m mutlak yükseltide gelişen alüvyal vadi tabanının genişliği güneydoğuda 500 m genişliğindedir. Kuzeydoğuda genişliği 125 m olan alüvyal vadi tabanının yüzölçümü yaklaşık 400 m<sup>2</sup>'dir.

İnceleme alanının kuzeyinde yer alan Boyalıçınar Dere (Manyas Güneyi) alüvyal vadi tabanı düzlüğü, en geniş yerinde kuzeyde yaklaşık D-B yönünde 3 km uzunluğunda, K-G yönünde 2 km genişliğinde olup yüzölçümü 2.5 km<sup>2</sup>'dir.

İnceleme alanının önemli bir akarsuyunu oluşturan Kocaçay uzak mesafelerden getirdiği alüvyonları sahanın kuzeybatısında mutlak yükseltinin 50 m'nin ve eğimin %5'in altına inmesiyle-biriktirerek burada geniş Kocaçay alüvyal vadi tabanı düzlüğünü oluşturmuştur. İnceleme alanındaki geniş alüvyal sahalardan birini oluşturan Kocaçay alüvyal vadi tabanı düzlüğü, KD-GB yönünde yaklaşık 8 km uzunlukta, D-B yönünde en geniş yerinde yaklaşık 4.5 km uzunluğundadır. Yaklaşık yüzölçümü ise 18 km<sup>2</sup>'dir.

Susurluk ilçesinin kuzeyinde akarsuyun genişleyen alüvyal vadi tabanı düzlüğü, K-G yönünde yaklaşık 15 km uzunluğundadır. En geniş yerinde D-B yönünde yaklaşık 4.5 km uzunluğuna sahip sahanın toplam yüzölçümü ise yaklaşık 33 km<sup>2</sup>'dir. Kuzeybatıdan Sarıyar Dere ve Sancak Dere'nin, güneybatıdan Hatap Dere'nin, yükselti ve eğimin daha fazla olduğu uzak mesafelerden gelerek bitki örtüsü tahribatının güçlü olduğu yamaçlardan aşındırdıkları kum ve çakıl benzeri malzemeyi, Susurluk Çayı'nın genişleyen vadi tabanına ulaştığı kesimde biriktirmesiyle alüvyal saha dikkat çekici genişliğe ulaşmıştır. Susurluk ilçesinin doğusunda Ilica Boğazını terkeden akarsuyun alüvyal vadi tabanının genişliği 2 km iken Kozdere'nin akarsuya karıştığı kesimde ise 4.5 km'ye ulaşmaktadır. Güneybatıdan sahaya ulaşan Hatap Dere vadisi boyunca izlenen KB-GD yönlü düşey atımlı faylar Pliyosen'den itibaren gelişen tektonik hareketlerin sahadaki etkilerini ortaya koymaktadır. Tektonik hareketlerle taban seviyesindeki değişikliklere bağlı olarak akarsuyun yatağına gömülmesiyle eski yatağı taraça seviyelerini oluşturmuştur (Şekil 10-11).



Şekil 10. Simav çayı kenarında taraça seviyeleri.  
Figure 10. Terrace level in the valley of Simav Creek from.



Şekil 11. Mahmutkadehi tepenin kuzeyindeki fay aynasının görünümü.  
Figure 11. A view from fault mirror northern side of Mahmutkadehi hill.

Susurluk kuzeyinde genişleyen alüvyal vadi tabanı düzlüğünde, mutlak yükseltinin güneyde 40-45 m'den kuzeyde 27-28 m'ye

inerek deniz seviyesine çok yakın olması, eğimin %5'in altına inmesi yani 1-3 derece civarında olması Susurluk Çayı'nın taşıdığı materyali vadi tabanına yığmasına yol açmıştır. Böylece akarsu geniş tabanlı vadisi boyunca örgülü yatak örnekleri gösterirken burun seti depolarında kumluklar oluşturmuştur.

### 3.2. Jeomorfolojik Oluşum ve Gelişim

İnceleme alanında Neojen öncesi döneme ait ve sahanın temeli oluşturan aşınımına karşı dirençli kayaç grupları yüksek ve belirgin bir morfoloji göstermektedir. Paleozoyik dönemde oluşmuş mermerler üzerinde gelişen Keltepe, Kuşaklıçal tepe, Kocatüylüce Tepe gibi yükseltiler sahanın en önemli yükseltilerini oluşturmakta ve inceleme alanındaki dağlık sahaları meydana getirmektedir. Hem Güney Marmara'da hem de Doğu Marmara'da Alt Miyosen'de devam eden kıta içi sıkışma sonunda genel bir yükselme ve erozyon ardından, Orta Miyosen'de iç kesimlerde akarsu gösel şartlarının egemen olduğu bir peneplen gelişmiştir. Bu gelişim; Tetis denizinin Oligosen'deki deniz ilişkilerinin Alt Miyosen'de tamamen kapanması, karmaşık olaylarla dolu yeni bir dönemin başlaması, Anadolu'nun K-G yönlü sıkışmaya uğraması ve genel yükselimiyle kalık denizlerde daralmalar olması, batıdan güney ve Orta Anadolu'ya doğru deniz sokulmalarına neden olan yeni bir riftleşme döneminin başlaması gibi olaylarla paralellik göstermektedir. İnceleme alanında Manyas'ın güneyinde, Necip Köyü, Boğazpınar Köyü, Değirmen Tepe, Azakan Tepe, Göbel, Yağcıköy, Çakmak Tepe, Duman Tepe ve Yağcılar Köyü çevresinde yer alan Neojen'e ait kireçtaşı, kumtaşı, marn ve tüfit ardalanmasından oluşan depolar, bu sahalanın Miyosende göl çanakları durumunda olduğunu göstermektedir. İnceleme alanının kuzeyinde Manyas ve Göbel çevresinde izlenen Neojen depoları, Miyosen ve Pliyosen'de daha kuzeyde yer alan gösel alanın sınırlarının çalışma sahasına kadar uzandığını göstermektedir. Miyosen ve Pliyosen'de lagüner-göl ortam şartlarının etkisi altında olan kuzeydeki çukur saha, güney yönünde çarpılarak gelişmiş bir tektonik küvet durumundadır (Mater vd., 2003). İnceleme alanındaki temeli oluşturan Paleozoyik ve Mesozoyik kayaçları bu çukurluğa kalıp vazifesi görmüştür. Miyosen'deki bu çukur sahalarda çevredeki yüksek kesimlerden taşınan enkazla doldurulurken, bu yüksek sahalarda üzerinde, çökelen depolarla aynı dönemde oluşan Miyosen aşınım yüzeyleri gelişmiştir. Bugün temeli oluşturan çeşitli kayaçlar üzerinde gelişen aşınım yüzeyleri, dağlık sahalarda açık bir şekilde görülmektedir.

Marmara bölgesinde jeomorfolojik gelişimi ortaya koyan çalışmalarda Alp Orojenezi'nin Oligosen-Miyosen arasına rastlayan "Sava Safhası"nda gelişen tektonik hareketlerin Ante-Neojen topografyada büyük çapta deformasyonlar oluşturduğu, kıvrılma ve rijit sahalarda kırılmalara yol açtığı, faylanmalarla çöken kısımların Miyosen'de göllerle kaplandığı açıklanmaktadır (Bilgin, 1969; Bingöl, 1976; Hoşgören, 1975; 1983). Kazdağı, Uludağ ve Menteşe masifleri arasında kalan inceleme alanı da bu tektonik hareketlerin etkisi altında kalmıştır. Oligo-Miyosen'de karalaşan saha, Miyosen boyunca aşındırıcı etmen ve süreçlerin etkisine açık hale gelmiştir. Alt-Orta Miyosen'de Tropikal iklim koşullarına yakın, nemli ve sıcak iklim koşullarının yaşanması (Erol, 1982; 1983; Fairbridge vd., 1997) hızlı kimyasal ayrışmaya ve yüzey erozyonuna yol açmış, aşındırılan malzeme de sahadaki Miyosen göl çanaklarında biriktirilmiştir. Muhtemelen bu tektonik hareketlerin sahadaki etkilerinden olan şar-



yajları ise Ayvatlar, Kavakalan ve Kayalar köylerinin batısında ve Kızıldağ sırtlarında görmek mümkündür (Ercan vd., 1990). İnceleme alanının güneyinde ise faylar boyunca volkanik faaliyetler etkili olmuş, Neojen dönemindeki andezit, dasit, riolit gibi piroklastik maddeler ve bunların gösel tortularla birlikte depolanmasıyla tüfler oluşmuştur.

Üst Miyosen-Pliyosen'den itibaren günümüze kadar devam eden süre içinde etkili olan Neotektonik hareketlerin sahadaki etkilerini; topografik diskordanslar, boğazlar, taraçalar, drenaj sisteminde görülen ani dirsekler ve drenaj yönelimleri, kapmalar ve kuru vadiler, ayrıca jeolojik araştırmalarla tespit edilen doğrultu ve düşey atımlı faylar ortaya koymaktadır (Şekil 11). Sahadaki Neojen öncesine ait kayalar üzerinde oluşan yüksek alanları Neojen sonrası genç birikim arazilerinden ayıran diklikleri ve Miyosen yüzeylerindeki kuvvetli eğimleri de Neotektonik hareketlerle açıklamak mümkündür.

Üst Miyosen-Pliyosen'de Güney Marmara Bölümü sıkışma tektonik rejimi altında deformasyona uğramış, yükselerek parçalanmış ve şekil değiştirmiştir. Bu rejime bağlı olarak da KB-GD doğrultuda sağ yönlü ve KD-GB doğrultuda sol yönlü doğrultu atımlı faylar gelişmiştir (Emre vd., 1997). Pliyosen'deki tektonik hareketlerin etkisiyle yükselmeye bağlı yeni eğim şartları altında canlanan aşınımın sonucu, Üst Miyosen aşınım yüzeylerinin zararına, Neojen ve daha eski formasyonları kesen Pliyosen aşınım yüzeyleri gelişmiştir (Şekil 12). Pliyosen başında meydana gelen tektonik gençleşme ve Anadolu'da savan-çöl ikliminden subtropikal iklime geçişin yaşanması sonucu drenaj ağının oluşumunu hazırlayan şartlar oluşmuştur. Günümüze kadar devam eden süre içinde tektonik ve yapısal özelliklerin denetiminde flüvyal morfoloji gelişmiştir. Genelde dandritik drenaj ağı özellikleri görülen inceleme alanında Pliyosen'deki tektonik rejimin etkisiyle gelişen ve Pleyistosen'de gençleşen KD-GB ve KB-GD yönlü faylar drenajın değişmesine yol açmıştır.



**Şekil 12.** Şamlı çevresinde farklı yükselti seviyelerinde gelişmiş plato yüzeylerinden bir görünüm.  
**Figure 12.** A view from plateau surfaces shaped at different elevation levels around Şamlı plateau.

Tektonik hareketler, iklim değişikliği ve drenaj sisteminin gelişimiyle Pliyosen dönemi koşullarının ortaya çıkardığı ve sahada genelde 300 m ile 400 m seviyelerinde görülen aşınım yüzeyleri, Ericek ve Şamlı platoları içinde geniş alanlar kaplamaktadır. Bu koşullar altında Pliyosen'de şekillenmeye başlayan karstik birimler, Ericek platosunda geniş alanlar göstererek bu sahanın karstik özellikleri ile diğer plato sahalarından ayrılmasına yol açmıştır (Şekil 13). Faylanmalarla birlikte karstik aşınım süreci hız kazanmıştır.

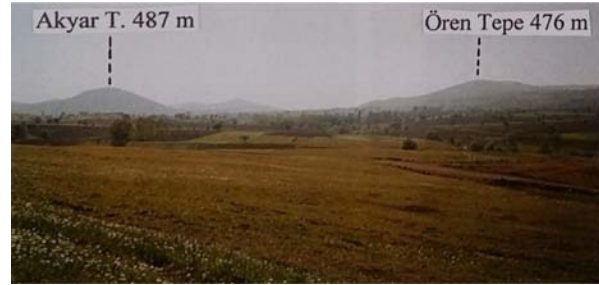
Pliyosen ve Pleyistosen geçişinde meydana gelen tektonik gençleşmede belirgin bir iklim değişikliği söz konusu olmamış ve



**Şekil 13.** Akçaltepe kuzeyinde Permiyen kireçtaşları içinde gelişen dolinlerden bir görünüm.

**Figure 13.** A view of dolines shaped in Permian limestone on northern side of Akçaltepe.

subtropikal iklim şartları bazı ufak değişikliklerle devam etmiştir. Pliyosen sonunda oluşan bazı yeni tektonik hareketler, Alp Orojenez'i'nin son şiddetli safhasına rastlamaktadır. Bu hareketlerin sonucu yeni kırılmalar, bu kırılmalar boyunca çökmeler ve blok şeklinde yükselmeler olmuştur. Güney Marmara'da Pliyosen döneminde KD-GB ve KB-GD yönlü uzanımların egemenliği söz konusu iken Pleyistosen'de tektonik stil değişikliğinin yaşanması ve bölgenin jeomorfolojisinde transform bir yapı olarak Kuzey Anadolu Fayı (KAF)'nın ortaya çıkmasıyla Marmara bölgesinin günümüz morfofotektonik çatısı belirmeye başlamış ve sahaya D-B yönlü uzanımlar egemen olmuştur. Bu esnada inceleme alanında Kirne Grabeni gelişmiştir (Şekil 14).



**Şekil 14.** Kirne grabeninden bir görünüm.

**Figure 14.** A view of Kirne graben.

Pleyistosen'de etkili olan tektonik hareketlerle gençleşen akarsular, örtüyü meydana getiren Neojen formasyonlarını aşındırarak temeldeki kayalar içinde sert zemine gömülmüşler ve günümüze kadar devam eden süre içinde sahadaki epijenik boğazları oluşturmuşlardır. Özellikle Pleyistosen döneminin sonundaki son buzullaşma evresinde akarsular yataklarına hızlıca gömülmüşlerdir. Böylece gömük menderesli vadiler ve boğazlar oluşmuştur (Şekil 15). Ayrıca Pliyosen yüzeyleri parçalanmıştır. Sahada Alt Kuvaterner dönemini karakterize eden yarılmış alçak kademe düzlükleri gelişmiştir. Aşınım, alçak sahalarda birikimleri beraberinde getirmiştir. Tektonik hareketlerin devamı neticesinde eski akarsu yatakları aşınarak taraçalar meydana gelmiştir.

Flandriyen Transgresyonu ile kaide seviyesinin yükselmesi, daha önceden derin şekilde yarılan akarsu vadilerinin alüvyal malzeme ile dolmasına yol açmıştır. Taban seviyesindeki yükselmeye bağlı olarak oluşan alüvyal boğulma, sahadaki ova ve alüvyal vadi tabanı düzlüklerinin oluşumunu sağlamıştır.



Şekil 15. Susurluk çayının oluşturduğu olduğu saplanmış gömük menderesi vadiden bir görünüm.

Figure 15. A view of deeply incised meander valley of Susurluk river.

#### 4. Sonuç ve Öneriler

İnceleme alanı olarak seçilen sahada, yerşekilleri açısından dikkat çekici bir çeşitlilik görülmektedir. Flüvyal, karst ve volkan topografyası örneklerinin bir arada görüldüğü sahanın jeomorfolojik birimlerini; dağlık alanlar, plato sahaları, boğazlar ile ova ve alüvyal vadi tabanı düzlükleri oluşturmaktadır.

İnceleme alanında, Alt-Orta Miyosen şekilleri dağlık sahalar olarak dar alanlarda görülürken Üst Miyosen ve Pliyosen aşınım yüzeyleri geniş alanlarda platolar olarak ana şekil grubunu oluşturmaktadır. Pleyistosen’de etkili olan tektonik hareketlerle gençleşen akarsular, örtüyük meydana getiren Neojen formasyonlarını aşındırarak temeldeki kayalar içinde sert zemine gömülmüşler ve günümüze kadar devam eden süre içinde sahadaki epijenik boğazları oluşturmuşlardır. Özellikle Pleyistosen döneminin sonundaki son buzullaşma evresinde akarsular yataklarına hızlıca gömülmüşler ve sahadaki gömük menderesli vadiler ile boğazlar oluşmuştur. Ayrıca Pliyosen yüzeyleri parçalanmıştır. Aşınım, alçak sahalarda birikimleri beraberinde getirmiştir. Sahada Alt Kuvaterner dönemini karakterize eden düzlükler, yarılmış alçak kademeler halinde plato sahaları içinde yer almaktadır.

Kocaçay ve Susurluk Çayı, güney kısımda boğazlar içinde akışını sürdürürken kuzeyde Manyas depresyonuna ulaştıkları yerde yükselti ve eğim değerlerinin düşmesiyle getirdikleri alüvyonları biriktirerek geniş tabanlı vadilerini oluşturmuşlardır. Gerek kuzeyde genişleyen vadi tabanları gerekse plato içerisindeki diğer vadi tabanları, inceleme alanının kuzey ve güney sınırına yaklaştıkça ortaya çıkan, ovaları oluşturan alüvyal düzlükler ile birlikte araştırmada “Ovalar ve Vadi Tabanı Düzlükleri” adı altında incelenmiştir.

Jeomorfolojik birimlerin tespiti, jeomorfolojik özelliklerin açıklanması, oluşum ve gelişiminin ortaya konulması amacıyla hazırlanan bu çalışmada, inceleme alanındaki yerşekillerinin değişik jeolojik dönemlerdeki farklı morfolojik süreçlerin etkisiyle, çok etkenli bağı (polijenik) ve çok dönemli (polisiklik) bir sürecin ürünü olarak bugünkü topografyayı meydana getirdiği görülmüştür. Ancak bu saptamayla jeomorfolojik özellikleri belirlenen sahada, deprensellik, erozyon, kütle hareketleri gibi sorunların belirlenmesine yönelik uygulamalı jeomorfoloji araştırmalarının yapılması önerilmektedir.

#### Kaynakça

Ardel, A. (1960). “Marmara Bölgesinin Yapı ve Reliefi”, Türk Coğrafya

- Dergisi, 20, 2-4.
- Bilgin, T. (1969). Biga Yarımadası Güneybatı Kısımının Jeomorfolojisi, İstanbul Üniversitesi Yayın No 1433, Coğrafya Enstitüsü Yayın No 54, İstanbul.
- Bingöl, E. (1976). “Batı Anadolu’nun Jeotektonik Evrimi”, Maden Teknik Arama Enstitüsü Dergisi, 86, 26-29.
- Cürebil, İ. (2003). “Madra Çayı Havzasının Uygulamalı Jeomorfolojik Etüdü”, Doktora Tezi İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Cürebil, İ., Kızılcıoğlu, A., Soykan, A., Efe, R., Sönmez, S. (2012). “Precipitation Characteristics in Balıkesir and its Vicinity”, 8th Turkey-Romania Academic Seminar, Proceedings.
- Darkot, B. and Tuncel, M. (1981). Marmara Bölgesi Coğrafyası, İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü, Yayın No 118, İstanbul.
- Efe, R. (1986). “Gönen Havzasının Jeomorfolojisi”, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü.
- Efe, R. (1994). “Biga Yarımadasında Neotektoniğin Jeomorfolojik İzleri”, Türk Coğrafya Dergisi, 29, 209-242.
- Emre, Ö., Erkal, T., Kazancı, N., Görmüş, S., Görür, N., Kuşçu, İ., ve Keçer, M. (1997). Güney Marmaranın Neojen ve Kuvaternerdeki Morfolojisi, Güney Marmara Bölgesinin Neojen ve Kuvaterner Evrimi Projesi, Proje No YDABÇAG-426/6, s. 36-68, Ulusal Deniz Araştırmaları Programı ve Deniz Jeolojisi projeleri, Ankara.
- Ercan, T., Ergül, E., Akçören, F., Çetin, A., Granit, S. and Asutay, J. (1990). “Balıkesir-Bandırma Arasının Jeolojisi, Tersiyer Volkanizmasının Petrolojisi ve Bölgesel Yayılımı”, Maden Teknik Arama Enstitüsü Dergisi, 110, 113-130.
- Erer, S. (1977). Simav Depresyonu ve Yakın Çevresinin Jeomorfolojisi, İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayınları, No:86, İstanbul.
- Eriş, S. (1957). “Türkiye’de Akarsu Rejimlerine Toplu Bakış”, Türk Coğrafya Dergisi, 17, 93-118.
- Eriş, S., Kurter, A., Eroskay, O., Mater, B. (1985). Batı Anadolu ve Trakya Uygulamalı Jeomorfoloji Haritası, TÜBİTAK Projesi TBAĞ593, Ankara.
- Erol, O. (1982). Batı Anadolu Genç Tektoniğinin Jeomorfolojik Sonuçları, Türkiye Jeoloji Kurultayı, Batı Anadolunun Genç Tektoniği ve Volkanizması Paneli, Türkiye Jeoloji Kurumu Yayını, 15-21, Ankara.
- Erol, O. (1983). “Türkiye’nin Genç Tektonik Ve Jeomorfolojik Gelişimi”, Jeomorfoloji Dergisi, 11, 1-22.
- Fairbridge, R., Erol, O., Karaca, M., Yılmaz, Y. (1997). Background to Mid-Holocene Climatic Change in Anatolia and Adjacent Regions, in Daifas, N. Kukla, G. Weiss, H. Third Millennium BC Climate Change and Old World Collapsa, NATO ASI Series, Vol. 149, p. 595-610, Springer Verlag.
- Gülüm, K. (2001). “Kocaçay Havzasının Yukarı Kesiminin Jeomorfolojisi”, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Hocaoğlu, Ş. (1991). “Edremit Ovası ve Çevresinin Jeomorfolojik ve Uygulamalı Jeomorfolojik Etkisi”, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Hoşgören, M. Y. (1975). İnegöl Havzasının Jeomorfolojisi, İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayın No 81, İstanbul.
- Hoşgören, M.Y. (1981). “Ege Bölgesi Kuzeyinde Bir Karstik Yöre”, İstanbul Yerbilimleri Dergisi, 2(3-4), 139-148.
- Hoşgören, M. Y. (1983). Akhisar Havzasının Jeomorfolojik ve Uygulamalı Jeomorfolojik Etüdü, İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayın No 3088, İstanbul.
- Kantürer, O. (1993). “Gönen Havzasının Jeomorfolojisi”, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Ketin, İ. (1968). “Türkiye’nin Genel Tektonik Durumu İle Başlıca Deprem Bölgeleri Arasındaki İlişkiler”, Maden Teknik Arama Enstitüsü Dergisi, 71, 129-154.
- Kızılcıoğlu, A. (2002). “Kille Çayı Havzasının (Balıkesir) Jeomorfolojisi ve Uygulamalı Jeomorfolojisi”, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Koç, T. (2000). “Balya Çevresinin Jeomorfolojisi”, Türk Coğrafya Dergisi, 35, 203-221.
- Mater, B., Turoğlu, H., Uludağ, M., Yıldırım, C. ve Cürebil, İ. (2003). Manyas ve Uluabat Göllerinin Kuvaternerdeki Evrimi ve Sonuçları,

- İstanbul Üniversitesi Araştırma Fonu Projesi, No:1186/070998, İstanbul.
- Orhan, İ. (2004). "Ergama (Gökçeyazı) Ovası ile Manyas Ovası Arasında Kalan Kocaçay (Balıkesir) Vadisinin Jeomorfolojisi", Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Balıkesir.
- Önal, H. (2003). "Yağcılar Dere (Dursunbey) Havzasının Jeomorfolojisi", Yüksek Lisans Tezi Balıkesir Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Özen, T. (2004). "Mürvetler Deresi Havzasının (Balıkesir) Jeomorfolojisi Ve Uygulamalı Jeomorfolojisi", Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Özoğul, A. (1987), "Balıkesir Ovası ve Yakın Çevresinin Jeomorfolojisi ile Uygulamalı Jeomorfolojisi", Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Soykan, A. (1991). "Kepsut-Susurluk Kuzeyi Arasında Simav Çayı Vadisinin Jeomorfolojisi", Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Soykan, A. (1994). "Sındırgı ve Bigadiç Depresyonları ve Yakın Çevresinin Jeomorfolojisi", Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Soykan, A. (2000). "Sındırgı-Bigadiç Depresyonları Arasında Simav Çayı Vadisinin Jeomorfolojisi", Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 3(4), 22-41.
- Şule, S. (1995). "Üzümcü Çayı Havzasının Jeomorfolojisi", Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Tağlı, Ş. (2004a). Balıkesir Ovası ve Yakın Çevresinin Fiziki Coğrafyası, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara
- Tağlı, Ş. (2004b). "Balıkesir Ovası ve Yakın Çevresinin Neotektonik Özellikleri ve Depremselliği", Coğrafi Bilimler Dergisi, 2004, 2 (1), 73-92
- Taşkın, S. (1997). "İkizcetepeler Barajı ( Balıkesir ) Yakın Çevresinin Jeomorfolojisi", Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü.
- Tellioglu, S. (2002). "Manyas (Kuş) Gölü ve Yakın Çevresinin Jeomorfolojisi ve Uygulamalı Jeomorfolojik Etüdü", Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Uzun, N. (2003), "Balıkesir Ovası-Kocaçay-Manyas Ovası ve Susurluk Çayı Arasında Kalan Sahanın Jeomorfolojisi", Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Yalçınlar, İ. (1946), Manyas Havzasının Morfolojik Etüdü, İstanbul Üniversitesi, Coğrafya Enstitüsü Yayınları, No:19, İstanbul.

