

Jeomorfolojik Araştırmalar Dergisi

Journal of Geomorphological Researches

© Jeomorfoloji Derneği

www.dergipark.gov.tr/jader

E - ISSN: 2667 - 4238





Araştırma Makalesi / Research Article

TRAKYA YARIMADASI'NIN JEOMORFOMETRİK ÖZELLİKLERİ

Geomorphometric Features of Thrace Peninsula

Emre ÖZŞAHİN^a & İlker EROĞLU^b

^a Namık Kemal Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Tekirdağ - Türkiye
eozsahin@nku.edu.tr  <https://orcid.org/0000-0001-8169-6908> (sorumlu yazar / corresponding author)

^b Namık Kemal Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Tekirdağ - Türkiye
ieroglu@nku.edu.tr  <https://orcid.org/0000-0003-4601-024X>

Makale Tariğesi

Geliş 09 Mayıs 2018
 Düzenleme 19 Temmuz 2018
 Kabul 28 Eylül 2018

Article History

Received 09 May 2018
 Received in revised form 19 July 2018
 Accepted 28 September 2018

Anahtar Kelimeler

Jeomorfometri, Topoğrafya, Trakya Yarımadası

Keywords

Geomorphometry, Topography, Thracian Peninsula

Atıf Bilgisi / Citation Info

Özşahin, E. & Eroğlu, İ. (2018). Trakya Yarımadası'nın jeomorfometrik özellikleri, *Jeomorfolojik Araştırmalar Dergisi*, 2018 (1): 87-98

ÖZET

Jeomorfometri, yeryüzünün topoğrafyasına ait özellikleri çeşitli türden ölçümler sayesinde matematiksel veya istatistiksel yöntemlerle açıklamaya çalışan analitik-kartoğrafik bir yaklaşımdır. Yerbilimleri alanında artan teknik imkânlar ve CBS (Coğrafı Bilgi Sistemleri) tekniklerinin yaygınlaşması sayesinde önem kazanan bu yaklaşım, topoğrafyanın dijital sunumunu oluşturan SYM (Sayısal Yükseklik Modeli) sayesinde daha pratik bir şekilde uygulanmaktadır. Böylece hem somut verilere ulaşılmakta hem kaliteli ve güvenilir sonuçlar elde edilmekte hem de analitik yorumlar yapılabilir. Bu çalışmada, daha detaylı ve yeni bir perspektiften Trakya Yarımadası'nın jeomorfometrik özelliklerinin ana çizgileriyle açıklanması amaçlanmıştır. Çalışma, hem Avrupa'nın ve Türkiye'nin jeomorfolojik özelliklerinin anlaşılmasına, hem de Trakya Yarımadası'nın jeomorfolojik oluşum ve gelişimine önemli katkılar sunmaktadır. Çalışma kapsamında, topoğrafyanın anlaşılmasına yönelik olarak yükselti, eğim, yarılma derecesi, hipsometrik eğri ve integral gibi başlıca morfolojik analizler ve amaca göre belirlenen indis hesaplamaları kullanılmıştır. Bu bağlamda yapılan analizler, CBS tekniklerine dayalı olarak 5 m çözünürlüğündeki SYM kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu maksatla yararlanılan SYM, özellikle ulusal literatürdeki jeomorfometri çalışmalarında şu ana kadar kullanılmış en yüksek çözünürlüklü veri setidir. Ayrıca çalışmanın analiz çıktıları, gerekli görülen alanlarda arazi çalışmalarıyla kontrol edilmiştir. Jeomorfometrik analiz sonuçlarına göre yükselti farkının 1031 m olduğu Trakya Yarımadası, 155.68 m ortalama yükseltiye ve % 3.7 ortalama eğime sahip düz ve düze yakın topoğrafya özellikleri göstermektedir. Ayrıca iç büyük bir hipsometrik eğrinin varlığına yol açan topoğrafik koşullar, 0.15 hipsometrik integral değeriyle olgun bir karakterdedir. Bu bulgular, Trakya Yarımadası'nın jeomorfometrik özellikleri bakımından Türkiye genelinden ve Anadolu Yarımadası'ndan oldukça farklı olduğuna işaret etmektedir.

ABSTRACT

Geomorphometry is an analytical-cartographic approach that tries to explain the features concerning the topography of earth through mathematical and statistical methods by various measurements. Gaining importance in recent years because of increased technical facilities and GIS (Geographic Information Systems) techniques becoming widespread in earth sciences, this approach has a more practical application thanks to DEM (Digital Elevation Model), providing the digital presentation of topography. In this way, concrete findings are reached; quality and sound results are obtained; and analytical interpretations can be made. The purpose of this study is to outline the geomorphometric features of the Thracian Peninsula from a more elaborated and new perspective. The study makes important contributions to understanding both the geomorphologic features of Europe and Turkey and the geomorphologic formation and development of the Thracian Peninsula. Within the scope of the study, main morphometric analyses including elevation, slope, incision level,

hypsometric curve, and integral were made, and index calculations fit for the purpose were carried out to understand the topography of the area. Such analyses were conducted by use of 5 m resolution DEM based on GIS techniques. DEM, used for the said purpose, is the highest resolution dataset used so far in geomorphometric studies, especially in those conducted in Turkey. The analysis results obtained in the study were checked with field surveys conducted in the areas where they were considered necessary. According to the geomorphometric analysis results, the Thracian Peninsula, where rise is 1031 m, has smooth and close to smooth topographic features with an average elevation of 155.68 m and an average slope of 3.7%. In addition, topographic conditions, leading to the existence of a concave hypsometric curve, have a mature character with a hypsometric integral value of 0.15. These findings show that the Thracian Peninsula is quite different from Turkey as a whole and the Anatolian Peninsula in terms of geomorphometric features.

© 2018 Jeomorfoloji Derneği. Tüm hakları saklıdır. All rights reserved.

GİRİŐ

Topoğrafya, yeryüzündeki doğal sistemlerin işleyişini kontrol eden anahtar bir faktördür (Summerfield ve Hulton, 1994; Montgomery ve Brandon, 2002; Das vd., 2016). Topoğrafik özelliklerin daha iyi bir şekilde açıklanması ve bu özelliklerin doğal sistemlerle ilişkisinin ise daha doğru bir şekilde kurulması için, çeşitli türden nicel analizlere ihtiyaç vardır (Pike, 2000; Lague vd., 2003; Phillips, 2006; 2009; Ahmed vd., 2010). Dolayısıyla yeryüzünün topoğrafik özelliklerinin sayısal olarak ifade edilmesi için (Chorley, 1957; Mark ve Smith, 2004), matematiksel veya istatistiksel yöntemlere dayalı olarak yapılan bu tür analizlerin bilimi de jeomorfometri olarak tanımlanmıştır (Pike, 1995, 2000; Rasemann vd., 2004). Teorik ve uygulamalı jeomorfoloji arasındaki çalışma alanında kalan (Özşahin, 2015) ve yakın zamanda jeomorfolojinin en önemli araçlarından biri olan (Bekaroğlu, 2013) jeomorfometri, topoğrafyanın dijital sunumunu oluşturan SYM (Sayısal Yükseklik Modeli) kullanılarak elde edilen özelliklerin bilgisayar ortamında düzenlenmesini konu olarak analitik-kartoğrafik bir yaklaşımdır (Tobler, 1976, 2000).

Yerbilimleri alanında artan teknik imkânlar ve CBS (Coğrafi Bilgi Sistemleri) tekniklerinin yaygınlaşması sayesinde önem kazanan bu yaklaşım, farklı çözünürlükteki SYM (Sayısal Yükseklik Modeli) verileri sayesinde daha pratik bir şekilde uygulanmaktadır. Böylece hem kaliteli ve güvenilir sonuçlar elde edilmekte hem de detaylı ve analitik yorumlar yapılabilmektedir. Ayrıca gerek topoğrafyanın

ve doğrudan da yerşekillerinin özellikleri, oluşumu ve gelişimi konusunda daha somut verilere ulaşılmakta gerekse mekânsal planlamalarda daha sağlıklı sonuçlar alınmaktadır.

Trakya Yarımadası'nın jeomorfometrik özelliklerinin açıklanmasını daha detaylı ve güncel bir perspektiften ele alan bu çalışma, hem Avrupa'nın hem de Türkiye'nin jeomorfolojik özelliklerinin anlaşılmasına katkı sağlayacağı için önem arz etmektedir. Aslında bugüne kadar Türkiye'nin tamamının jeomorfometrik özelliklerini konu alan çalışmalar yapılmıştır (Tanoğlu, 1947; Bilgin, 1957a; 1957b; Oakes, 1958; Tunçdilek, 1969; 1985; Erol, 1983; 1989; Erinç, 1993; Elibüyük ve Yılmaz, 2010; Koç ve Kesmen, 2010; Koç, 2013; Atalay, 2017). Saha büyüklüğü, malzeme, mevcut teknoloji ve teknik nedenlerden dolayı bu çalışmaların genelinin çok detaylı bir şekilde hazırlanmadığı söylenebilir.

Diğer yandan Trakya Yarımadası dâhilinde yapılmış çalışmalar ise daha çok genel jeomorfolojik özelliklerin açıklanmasına yöneliktir (Ardel, 1956; 1957; 1960; Chaput, 1974; Erinç vd., 1985; Dönmez, 1990; Altın, 2000; Ertek, 2011). Bununla birlikte Kurter vd. (1985), Trakya Yarımadası'nın tamamını yüzölçümü ve yükselti basamakları açısından incelemişlerdir. Bu çalışma, ulusal literatürde şu ana kadar kullanılmamış çözünürlükte büyük ölçekli (1:10.000) bir veri seti üzerinden yürütülmüş olup, daha önceki çalışmalarda elde edilemeyen detayda sonuçlar sunmayı amaçlaması bakımından önceki çalışmalardan

ayrılmaktadır. Aynı zamanda bu alışma, Trakya Yarımadası ölçeğinde mikro morfolojik analizler konusunda gerçekleştirilmiş ilk araştırma örneği olarak değerlendirilebilir. Çalışma kapsamında üretilen veriler, evvelce Türkiye'nin morfometrik özelliklerinin açıklanmasına yönelik elde edilmiş sonuçlar Trakya Yarımadası dâhilinde kıyaslanıp, kontrol edilmiştir. Yine bu alışma, Trakya Yarımadası'ndaki topoğrafyanın ve yerşekillerinin oluşum ve gelişiminin daha detaylı bir şekilde açıklanması bakımından da öneme sahiptir.

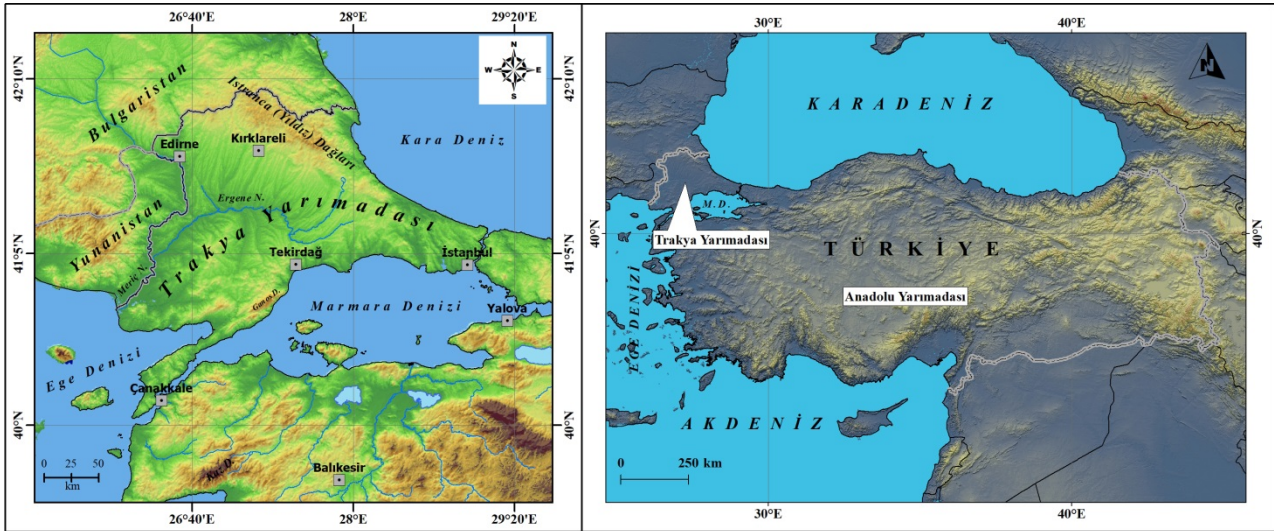
İNCELEME ALANININ KONUMU VE GENEL

ÖZELLİKLERİ

İnceleme alanı, Türkiye'nin öncelikle Avrupa kıtasındaki daha sonra da Balkan Yarımadası'ndaki uzantısını oluşturan Trakya Yarımadası'dır (şekil 1). $26^{\circ}02'02'' - 29^{\circ}08'23''$

Bu çalışmadaki en büyük sınırlılık, elde edilen verilerin Trakya Yarımadası bütünündeki sonuçları anlamlandıracak örnek bir model alanda tekrarlanmaması olmuştur. Ancak kendi bütününde etkin bir CBS kullanımına örnek teşkil eden bu çalışma doğrudan eski araştırma sonuçlarını kıyaslamaya yönelik bir şekilde hazırlanmıştır. Dolayısıyla bu tarz bir karşılaştırmaya yönelik girişimin ayrı bir çalışma olarak sunulması daha yerinde olacaktır. Bu durumda hem bir ihtiyacı karşılayacak hem de etkin bir yerel örnek teşkil edecektir.

doğu boylamları ile $40^{\circ}01'29'' - 42^{\circ}07'04''$ kuzey enlemleri arasında kalan bu saha, esasında Avrupa kıtasının doğu uzantısını teşkil etmektedir (şekil 1).



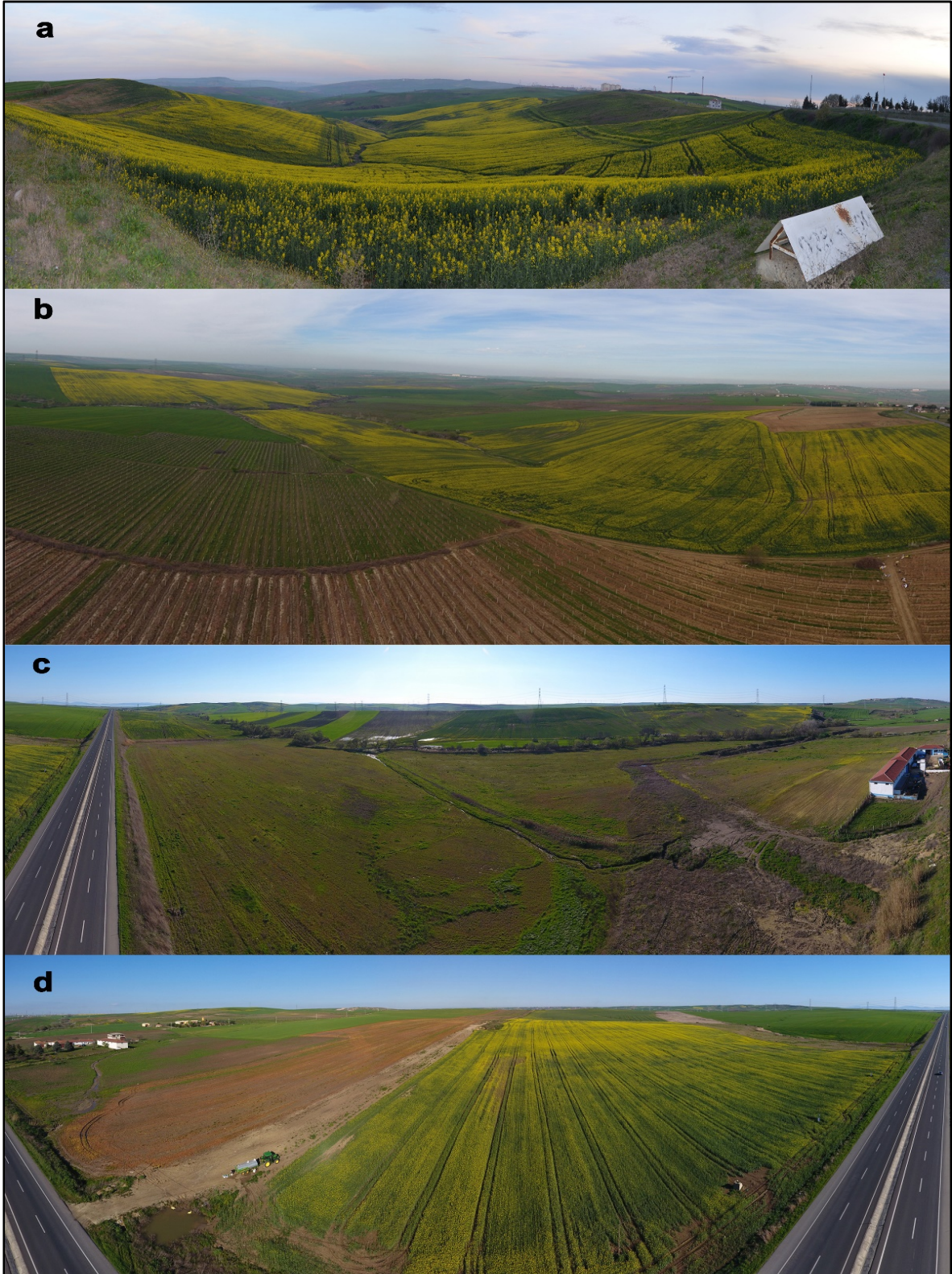
şekil 1. İnceleme alanının lokasyon haritası

İnceleme alanında Prekambriyen'den günümüze kadar süren geniş bir zaman aralığında oluşmuş farklılık gösteren litolojik birimler yayılış göstermektedir. Kuzey Anadolu Fayı'nın etkisi altında bulunduğu için tektonik açıdan oldukça etkin olan bu saha, Neotektonik hareketlerin kontrolünde şekillenmiştir. Başta Ergene Nehri ve kolları olmak üzere irili ufaklı birçok akarsuyun oluşturduğu aşındırma ve biriktirme faaliyetleri neticesinde inceleme alanındaki ana jeomorfolojik özellikler belirlemiştir. Bu bağlamda flüvyal etken ve süreçler vasıtasıyla meydana gelmiş hâkim topoğrafik yapıyı oluşturan plato rölyefi de

ortaya çıkmıştır (şekil 2). Ayrıca dalga ve volkanizma ile ayrışma etkinliği neticesinde oluşmuş farklı topoğrafya şekillerinin bulunduğu bu sahada, son yıllarda insan etkisiyle meydana gelmiş antropojenik yerşekillerine de rastlamak mümkündür. Sıcaklık koşullarında güneyden kuzeye belirgin bir düşüşün görüldüğu inceleme alanında, kıyılarda daha nemli iklim koşulları hüküm sürerken, iç kesimlerde daha karasal şartlar etkili olmaktadır. Doğrudan iklim üzerinde yönlendirici olan bu koşullar, dolaylı olarak toprak ve bitki örtüsünün gelişim şartlarını etkilemiştir. İnceleme alanında ana çizgileriyle

değinilen bütün bu doğal faktörler, değişik ölçülerde de olsa nispeten topoğrafyanın genel

karakterinin şekil kazanmasında rol oynamıştır.



şekil 2. İnceleme alanının farklı kesimlerine ait plato rlyefinden görünümler (a: Tekirdağ civarı, b: Muratlı civarı, c-d: Çorlu civarı)

VERİ VE YÖNTEM

Trakya Yarımadası'nın jeomorfometrik özelliklerinin ana çizgileriyle ele alındığı bu

Çalışma kapsamında, topoğrafyanın anlaşılmasına yönelik olarak yükselti, eğim, yarıлма derecesi, hipsometrik eğri ve integral gibi başlıca morfometrik analizler ve amaca

göre belirlenen indis hesaplamaları kullanılmıştır.

Çalışmadaki analizler, CBS yazılımlarından biri olan ArcGIS/ArcMAP 10.5 paket programı kullanılarak 5 m çözünlüğündeki SYM verisine dayalı bir şekilde gerçekleştirilmiştir. Yükselti ve eğim analizleri, ilgili CBS programında yer alan Spatial Analyst modülüyle yapılmıştır. Yarılma derecesi, inceleme alanı kapsayan grid sistemde yer alan her birim alanda bulunan en yüksek ve en alçak noktalar arasındaki farkın metre (m) cinsinden hesaplanmasıyla tespit edilmiştir. Hipsografik eğri, SYM verisinin CBS programındaki Area and Volume Statistics modülü yardımıyla 50 m yükselti aralığı dikkate alınarak belirlenmiştir. Daha sonra elde edilen sonuçlar üzerinden de hipsometrik integral değeri hesaplanmıştır. Çalışmanın

hesaplama aşamaları, Microsoft Office Excel 2016 yazılımıyla gerçekleştirilmiştir.

Elde edilen çalışma bulguları, araştırma sonuçlarıyla kıyaslanmıştır. Kıyaslama sırasında daha önceki araştırma sonuçları arasında görölen farklılıklar göz ardı edilmiş veya ulaşılan bulgular literatüre göre düzenlenmiştir. Aslında hem bu çalışma hem de diğer çalışmalardan elde edilen veriler arasında ortaya çıkan bütün bu farklılıkların temeli, yapılan analizler esnasında yararlanılan veri tabanları veya çözünlüğüünün boyutunun farklı olmasından kaynakladığı düşünölmektedir (Bilgin, 1957a: 142; Koç, 2013: 454). Ayrıca çalışmanın analiz çıktıları, gerekli görölen alanlarda arazi çalışmalarıyla da kontrol edilmiştir. Tüm bu aşamalardan sonra elde edilen malzemeler düzenlenerek, çalışma metni kaleme alınmıştır.

BULGULAR VE TARTIşMA

Son yıllarda çeşitli yöntem ve teknikler kullanılarak gerçekleştirilen jeomorfometrik uygulamalar sayesinde topoğrafik özelliklere yönelik birçok açıklayıcı bilgi elde edilmektedir. Konu ve alan bakımından farklılık gösterse bile topoğrafik özelliklerin izahında bazı jeomorfik indislere daha sık bir şekilde başvurulmaktadır (Cürebali ve Erginal, 2007). Bu çalışmada, jeomorfometri çalışmalarında ağırlıklı olarak kullanılan yükselti, eğim, yarılma derecesi, hipsometrik eğri ve integral gibi başlıca jeomorfik indisler değerlendirilmiştir.

Yükselti

En alçak noktası deniz seviyesi olan inceleme alanının, en yüksek noktası Yıldız (Istranca) Dağları üzerinde yer alan Mahya Tepedir (1031 m). Buna göre yükselti farkının 1031 m olduğu inceleme alanının ortalama yükselti ise 155.68 m'dir (şekil 3).

Bu çalışma kapsamında tespit edilen yükselti değerleri, daha önceki çalışmalarda hem Trakya Yarımadası hem de Türkiye genelinde üretilmiş verilerle karşılaştırıldığında çok anlamlı sonuçlara ulaşılmaktadır (Tablo 1; 2).

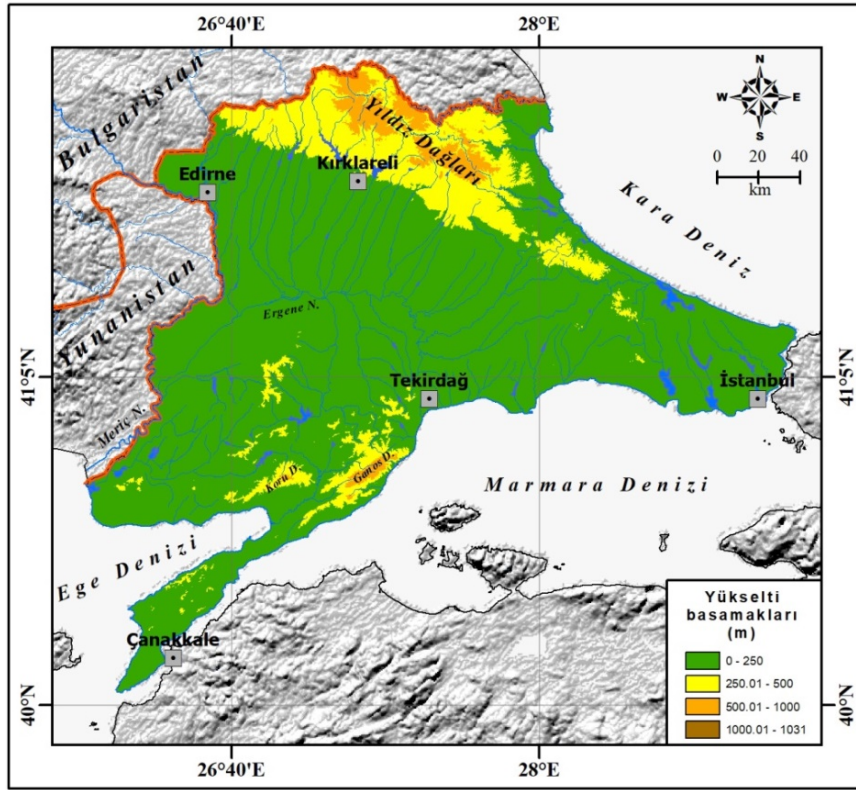
1:25.000 ölçekli topoğrafya haritaları üzerinden yapılmış hesaplamalara göre ortalama yüksekliğin 159.06 m olduğu Trakya

Yarımadasında, 0-250 m yükselti basamağı % 82.7, 250-500 m yükselti basamağı % 14.1 ve 500-1000 m yükselti basamağı ise % 3.2 oranında alana sahiptir. Ayrıca Yıldız (Istranca) Dağları'nın zirve noktası, 1000 m'nin üzerinde olmasına rağmen, yükselti basamaklarının oranını değiştirmez (Kurter vd., 1985: 56).

Trakya Yarımadasının yükselti durumu Türkiye geneli ile karşılaştırıldığında ise daha ilginç bir tablo ortaya çıkmaktadır. Zira yükselti kuşaklarına göre Türkiye için bildirilen değerlerin oranı 1000 m'nin üzerinde artarken, inceleme alanında tam tersi bir durum hâkimdir. Nitekim inceleme alanında rakım arttika yükselti basamaklarının kapladığı alan daralmaktadır (Tablo 1). Keza 0-250 m yükselti kuşağındaki oran Türkiye'de % 10-11 civarında iken, Trakya Yarımadası'nda % 82.9 değerindedir (Tablo 1). Ayrıca Trakya yarımadası hem Türkiye geneline hem de Anadolu Yarımadası'na kıyasla daha düşük bir ortalama yüksekliğe sahiptir (Tablo 2). Dolayısıyla Türkiye karasına nazaran Trakya Yarımadası'ndaki yükselti değerleri genel olarak daha düşüktür. Koç (2013: 440) yükselti basamaklarında Anadolu ve Trakya yarımadaalarında görölen bu farklılığın temel nedeninin topoğrafya şartlarındaki değişimlerle alakalı olduğunu belirtmiştir.

İnceleme alanındaki yükselti değerlerinin ağırlıklı olarak 250 m'nin altında kalmasından kaynaklanan bu durum, aynı zamanda sahadaki topoğrafyanın deniz seviyesine yakın bir karakterde olduğuna da işaret etmektedir. Bu

nedenle Kurter vd. (1985: 56) Trakya Yarımadasının yüksek olmayan alçak düzlük ve daha ziyade platolardan meydana gelmiş bir blok şeklinde karakterize etmişlerdir.



Şekil 3. İnceleme alanının yükselti basamakları haritası

Tablo 1. Türkiye ve Trakya Yarımadası'nın yükselti basamakları verilerinin karşılaştırılması

Lokasyon	Türkiye						Trakya Y.	
	Tanoğlu, 1947		BPD (Atalay, 2017'den)		Elibüyük ve Yılmaz, 2010		Bu çalışma	
Literatür	Alan (km ²)	Oran (%)	Alan (km ²)	Oran (%)	Alan (km ²)	Oran (%)	Alan (km ²)	Oran (%)
Yükselti basamakları (m)								
0-250	79254	10.4	88892	11.4	82897	10.8	19768	82.9
250-500	53912	7.1	53721	6.9	54268	7.1	3271	13.7
500-1000	201999	26.6	196324	25.2	189249	24.6	814	3.4
1000->	424777	55.9	441639	56.6	443031	57.6	0.4	0.002
TOPLAM	759942	100	780576	100	769445	100	23854	100

Tablo 2. Türkiye, Anadolu ve Trakya yarımadalarnın ortalama yükseklikleri

Literatür	Ortalama Yükseklik (m)			
	Türkiye	Anadolu Y.	Trakya Y.	Trakya Y. (Bu çalışma)
Tanoğlu, 1947	1132	1162	180	155.68
Koç, 2013	1140.6	1171.6	159.8	

Eğim

Eğim, topoğrafyanın genel karakteri, jeomorfolojik yapının çözümlenmesi ve yerşekillerinin tespiti bakımından önemli bir

parametredir. İnceleme alanında, hem iç hem de dış kuvvetlerin yaptığı etki sonucunda birbirinden farklı eğim değerleri meydana gelmiştir (Şekil 4). Bu durum morfolojinin de şekillenmesinde belirleyici olmuştur. İnceleme

alanındaki eğim özelliklerini daha anlamlı kılmak adına, Türkiye'nin genel topoğrafyasını karakterize eden verilerle kıyaslamaya gidilmiştir (Tablo 3). Ancak daha önce yapılmış çalışmalardaki eğim sınıfları birbirini tutmadığı

için ilgili eserler yayın tarihleri dikkate alınarak eskiden yeniye doğru düzenlenmiş ve inceleme alanındaki eğim sınıfları da buna uygun bir şekilde gruplandırılmıştır (Tablo 3).

Tablo 3. Türkiye ve Trakya yarımadası'nın eğim sınıfları verilerinin karşılaştırılması

Tunçdilek, 1969		Türkiye		Trakya (Bu alışma)	
Eğim sınıfları (%)	Tanımlama	Alan (km²)	Oran (%)	Alan (km²)	Oran (%)
0-5	Düz ve hafif eğimli	65846	8	10929	46
5-10	Orta eğimli, hafif dalgalı	100386	13	4830	20
10-15	çok eğimli	125909	16	2760	12
15'den fazla	Dik eğimli	487864	63	5064	21
Toplam		780005	100	23584	100
Oakes, 1958		Türkiye		Trakya (Bu alışma)	
Eğim sınıfları (%)	Tanımlama	Alan (km²)	Oran (%)	Alan (km²)	Oran (%)
0-1	Düz	62428	8	5798	25
1-3	Hafif eğimli	25105	3	2580	11
3-8	Eğimli	48361	6	5753	24
8-15	çok eğimli	15938	2	4388	19
15-40	çok dik eğimli	264862	34	4306	18
40'tan fazla	Haşın, sarp arazi	351813	46	758	3
Toplam		768507	100	23584	100
Elibüyük ve Yılmaz, 2010		Türkiye		Trakya (Bu alışma)	
Eğim sınıfları (%)	Tanımlama	Alan (km²)	Oran (%)	km²	%
0-1	Düz Yüzeyler	4805	1	5798	25
1-2	Hafif Eğimli Düz Yüzeyler	49175	7	1263	5
2-5	Hafif eğimli yüzeyler	104957	14	3868	16
5-10	Eğimli yüzeyler	130194	18	4830	20
10-20	Orta eğimli yüzeyler	178982	25	4409	19
20-50	çok eğimli yüzeyler	218387	30	3076	13
50-100	çok çok eğimli yüzeyler	39014	5	335	1
100->	Dike yakın eğimli yüzeyler	702	0,1	5	0,02
Toplam		726216	100	23584	100

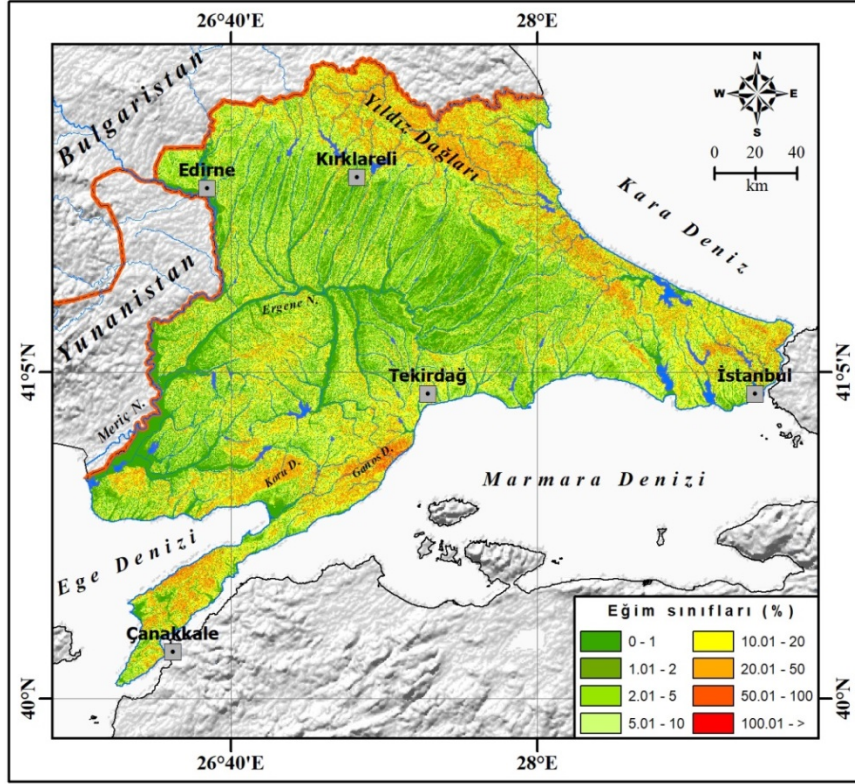
Ortalama eğiminin (% 3.7) oldukça düşük olduğu inceleme alanı, düz ve düze yakın şeklinde tanımlanabilecek karakterde bir topoğrafik eğime sahiptir (Tablo 3). Nitekim sahadaki eğim sınıflarının oransal dağılışları da bu yargıyı desteklemektedir. Ayrıca bu değer, Türkiye'nin eğim sınıflarına kıyasla oldukça küçük orandadır (Tablo 3). Zira Türkiye'de eğim değerleri oransal olarak % 15'nin üzerindeki eğim sınıflarında ağırlık kazanmıştır (Elibüyük ve Yılmaz, 2010: 34; Koç, 2013: 447). Dolayısıyla hesaplanan eğim verileri, Türkiye arazisinin aksine inceleme alanındaki topoğrafyanın oldukça düz bir karakterde olduğunu kanıtlamaktadır.

Yarılma derecesi

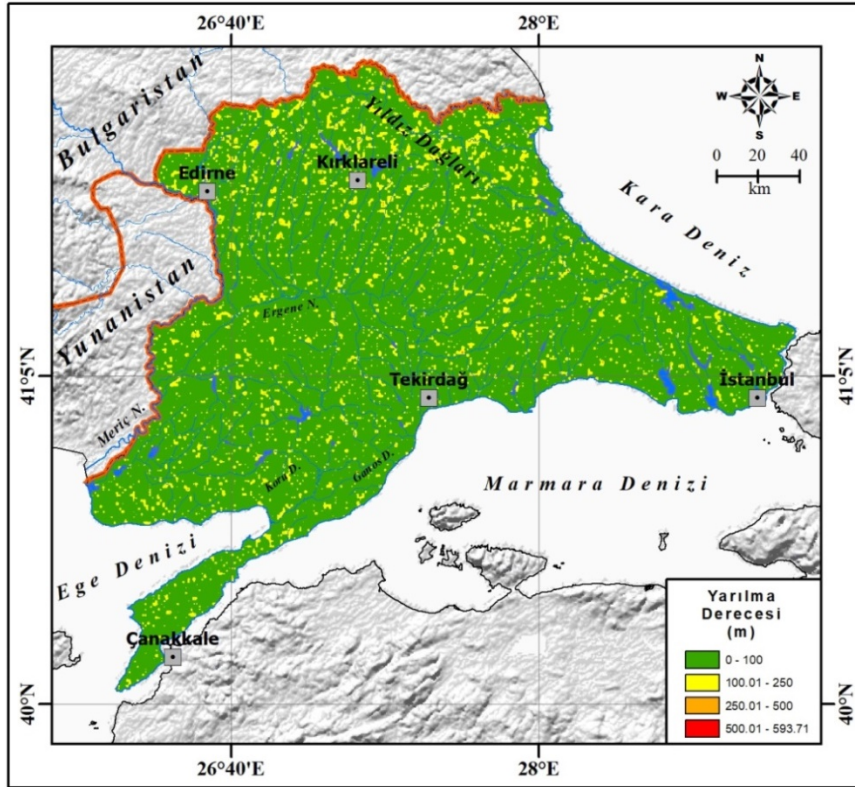
Yarılma derecesi veya topoğrafik rölyef, belirli bir grid sistemi içinde yer alan herhangi bir

alandaki minimum ve maksimum yükselti farkını yansıtmaktadır (Smith, 1935; Qui vd., 2017). Topoğrafyanın dış kuvvetler vasıtasıyla ne lde biçimlendiğini ifade eden bu kavram, doğrudan rölyef enerjisini göstermektedir. Böylece birim alandaki topoğrafyanın görelisi değişkenlik durumunun saptanmasında ve rliyefin düz veya eğimli yüzeylerle temsil edilme kabiliyeti hakkında bilgi edinilmektedir (Das vd., 2016).

Trakya Yarımadası, deniz seviyesinden 593.71 m yükselti aralığına kadar değişen değerlerde iftira farklılığı gösteren ve ortalama da 63.84 m yükselik değerine ulaşan yarılma derecesinin hâkim olduğu bir topoğrafik yzeve sahiptir (şekil 5).



Şekil 4. İnceleme alanının eğim (%) haritası



Şekil 5. İnceleme alanının yarıлма derecesi haritası

Yükselti ve eğim bakımından oldukça alçak ve düz bir topoğrafyanın yayılış gösterdiği sahanın neredeyse hemen hemen tamamında (% 90) 0-100 m aralığında yarıłmanın olduğu hesaplanmıştır (Tablo 4). Diğer yarıлма derecesi sınıfları ise topoğrafyadaki

parçalanmışlığın arttığı dağlık ve engebeli arazilerde ön plana çıkmaktadır. Trakya Yarımadası'ndaki yarıлма derecesi özellikleri, Türkiye arazisi kapsamında elde edilen verilerle uyumlu değildir. Zira Türkiye'de yarıлма derecesi en yoğun olarak 250-500 m

ile 500 m'nin üzerindeki değer aralıklarında tespit edilmiştir (Koç, 2013: 446-447; Tablo 4). Bu durum sahanın oluşum ve gelişimi bakımından olgun ve ihtiyar bir karakterde olduğunun belirtisi şeklinde yorumlanabilir.

Zira Koç (2013: 440), yarılma derecesinin topoğrafyanın genç arazilerde artma, yaşlı arazilerde ise azalma göstereceğini vurgulamıştır.

Tablo 4: Türkiye ve Trakya Yarımadası'nın yarılma derecesi değerlerinin karşılaştırılması

Yarılma Derecesi (m)	Oran (%)	
	Türkiye (Koç, 2003)	Trakya (Bu alışma)
1-100	11	90
100-250	22	10
250-500	35	0.1
500->	32	0.0004
Toplam	100	100

Hipsometrik eğri

Hipsometrik (hipsografik) eğri, farklı yükselti basamakları arasındaki oranları daha belirgin bir şekilde ifade etmek için kullanılmaktadır.

Böylece yüksekti basamaklarının alansal dağılışı ve jeomorfolojik birimlerin yükselti ile gösterdiği ilişki ortaya çıkarılabilir (zşahin, 2015).

Tablo 5. İnceleme alanındaki yükseltinin dağılışı ve hipsometrik eğri için veri değerleri

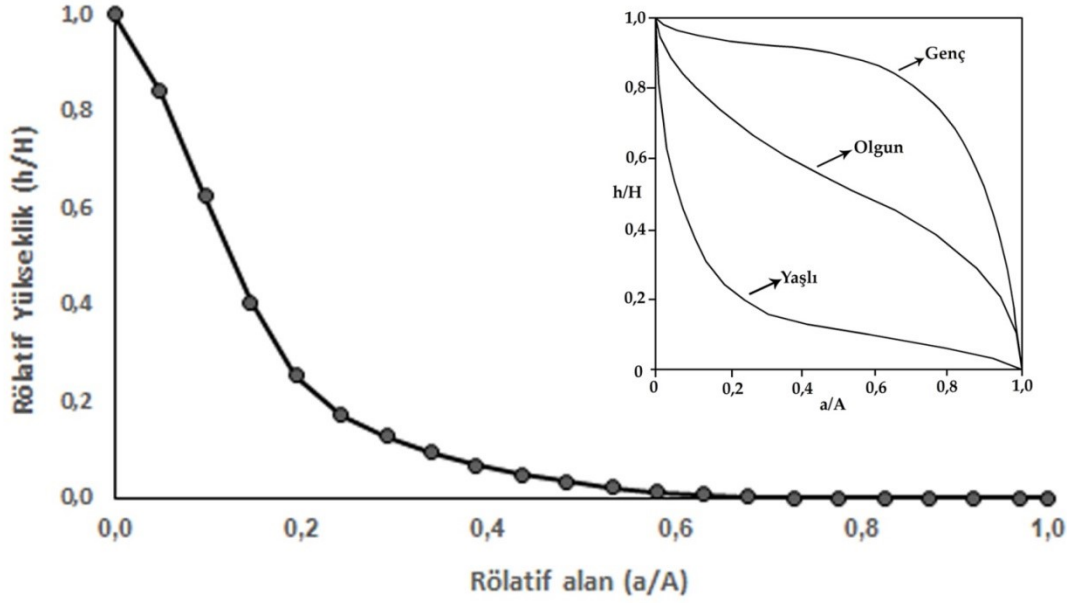
Ykselik (h)	Maksimum Ykselik (H)	Alan (a) (Yüzey Alanı m ²)	Havza Alanı (Yüzey Alanı) (A) m ²	Rölatif Ykselik (h/H)	Rölatif Alan (a/A)
0	1031	23853798846	23853798846	0,0	1,0
50	1031	20035808223	23853798846	0,0	0,8
100	1031	14890365470	23853798846	0,1	0,6
150	1031	9637238996	23853798846	0,1	0,4
200	1031	6033058640	23853798846	0,2	0,3
250	1031	4085659203	23853798846	0,2	0,2
300	1031	3038264263	23853798846	0,3	0,1
350	1031	2238820702	23853798846	0,3	0,1
400	1031	1609068897	23853798846	0,4	0,1
450	1031	1157702346	23853798846	0,4	0,0
500	1031	814585946	23853798846	0,5	0,0
550	1031	540577483	23853798846	0,5	0,0
600	1031	320458881	23853798846	0,6	0,0
650	1031	151105331	23853798846	0,6	0,0
700	1031	67303591	23853798846	0,7	0,0
750	1031	33419120	23853798846	0,7	0,0
800	1031	17438255	23853798846	0,8	0,0
850	1031	7312723	23853798846	0,8	0,0
900	1031	2032323	23853798846	0,9	0,0
950	1031	473185	23853798846	0,9	0,0
1000	1031	63999	23853798846	1,0	0,0
1031	1031	0	23853798846	1,0	0,0

Hipsometrik eğri, nispi yükselti (h/H) ve nispi alanın (a/A) belirlenmesiyle tespit edilebilmektedir. Burada "h" ilgili yükselti seviyesine ait yükselti değeri (m), "H" ise inceleme alanının en yüksek noktasına (m) ait değerdir. "a" ilgili yükselti seviyesine ait yüzölçümü alanı (m²), "A" ise havzanın toplam

yüzölçümü alanıdır (zdemir, 2011). İnceleme alanının hipsografik eğrisi, SYM (DEM) veri seti yardımıyla 50 m yükselti aralığı dikkate alınarak oluşturulmuştur (Tablo 5; şekil 6). Trakya Yarımadası'nın hipsometrik eğrisinin uzanış eksenini, genellikle i bükey (konkav) bir yapıdadır. Bu durum sahanın Strahler (1952;

1973) tarafından bildirilen yaşlı bir topoğrafya döneminde olduğuna işaret etmektedir. Diğer yandan Trakya Yarımadası'nın hipsometrik eğrisinin seyri, Türkiye ve Anadolu Yarımadası'nı karakterize etmekten çok uzaktır. Zira hipsometrik eğrinin hem Türkiye genelinde hem de Anadolu yarımadası'nda dışbükey (konveks) bir Şekil izlediği belirlenmiştir (Koç ve Kesmen, 2010: 105).

Dolayısıyla bu bulgular, Trakya Yarımadası'nda Anadolu Yarımadası'ndan daha yaşlı bir topoğrafyanın mevcut olduğunun göstergesidir. Ayrıca Trakya Yarımadası'nın hipsometrik eğrisinin gösterdiği profil, Anadolu Yarımadası'nın aksine Avrupa kıtasının profiline daha çok benzemektedir (Bilgin, 1957b: 148).



Şekil 6. İnceleme alanının hipsometrik eğrisi

Hipsometrik integral

Topoğrafyanın morfometrik özelliklerinin çözümlenmesinin bir diğer yolu, hipsometrik integral değerinin tespit edilmesidir. Hipsometrik eğri altında kalan toplam alanı ifade eden bu değer, ortalama ve minimum yükseklik arasındaki farkın, maksimum ve minimum yükseklik arasındaki farka oranlanmasıyla hesaplanmaktadır (zdemir, 2011). İnceleme alanının hipsometrik integrali

(0.15), topoğrafyanın aşınım döngüsü bakımından olgunluk devresinde olduğunu yansıtmaktadır. Ayrıca bu değer, Türkiye geneli (0.22) ve Anadolu Yarımadası (0.23) erevesinde üretilmiş sonuçlara kıyasla oldukça düşüktür. Dolayısıyla Trakya Yarımadası'ndaki topoğrafya, gelişim bakımından Türkiye geneli ve Anadolu Yarımadası için daha yaşlıdır.

SONUÇ

Trakya Yarımadası, jeomorfometrik özellikleri bakımından Türkiye karasından ve onun diğer kısmını oluşturan Anadolu Yarımadası'ndan oldukça farklıdır. Yükselti farkının 1031 m olduğu sahada, ortalama yükselti 155.68 m'dir. Ortalama eğimin % 3.7 olduğu yarımada, oldukça düz ve düze yakın Őeklinde tanımlanabilecek topoğrafya özellikleri göstermektedir. Hem hipsometrik eğrisinin i bükey bir vaziyette uzanması hem de

hipsometrik integral değerinin 0.15 olması bu sahanın olgunluk aşamasında olduğunun işareti olarak yorumlanmıştır. Ayrıca yarımadanın neredeyse tamamında 0-100 m irtifada bağıl yarılmanın hâkim olduğu anlaşılmıştır. Jeomorfometrik analiz sonuçlarına göre Trakya Yarımadası, deniz seviyesine yakın emles ve olgun bir topoğrafya yüzeyine sahiptir.

Çalışma sonuçları, jeomorfometrik analizlerde kullanılan veri tabanları ve çözünürlüğünün detaylı olmasının sağlıklı veriler elde edilmesi bakımından oldukça elzem olduğuna dikkat çekmektedir. Ayrıca aynı alanlarda yapılan jeomorfometrik çalışmalarda bile kullanılan veriler nispetinde bazı farklılıkların ortaya çıkabileceği anlaşılmıştır. Dolayısıyla jeomorfometrik çalışmalarda daha doğru sonuçlara ulaşmak için, daha kaliteli ve yüksek çözünürlüklü verilerin kullanılmasının gerekliliğini göstermiştir. Diğer yandan bu tarz

çalışmaların yapımı esnasında CBS tekniklerinin oldukça avantaj sağladığı teyit edilmiştir. Bunun için CBS, topografik özelliklerin analiz edilmesinde ve bu özellikleri içine alan planlamaların hayata geçirilmesinde yardımcı bir araç olarak kullanılabilir. Benzer araştırmaların uygun altyapı oluşturularak Türkiye genelini kapsayacak bir biçimde daha yüksek çözünürlüklü veri seti kullanılarak yapılması zarurettir. Böylece gerek doğal ortamın gerekse doğal kaynak değerlerinin daha iyi anlaşılması sağlanmış olacaktır.

KAYNAKLAR

- Ahmed, S. A., Chandrashekarappa, K. N., Raj, S. K., Nischitha, V., & Kavitha, G. (2010) Evaluation of morphometric parameters derived from ASTER and SRTM DEM: a study on Bandihole sub-watershed basin in Karnataka. *The J. of the Indian Society of Remote Sensing*, 38, pp. 227-238.
- Altın, B.N. (2000) Trakya'da yerşekillerinin Neotektonik dönem jeomorfolojik gelişimleri. İç: S. Doğaner, ed. 2000. 28. *Coğrafya Meslek Haftası (10-12 Haziran 1998, Edirne), Geçmişte, Günümüzde ve Gelecekte Trakya*, İstanbul: Türk Coğrafya Kurumu Coğrafya Meslek Haftaları Serisi: 2, s.53-71.
- Ardel, A. (1956) Marmara Bölgesinde Coğrafi Müşahedeler. *İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Dergisi*, 4(7), s. 1-16.
- Ardel, A. (1957) Trakya'nın Jeomorfolojisi. *Türk Coğrafya Dergisi*, 17, s. 152-158.
- Ardel, A. (1960) Marmara Bölgesi'nin yapı ve reliefi. *Türk Coğrafya Dergisi*, 20, s. 1-22.
- Atalay, İ. (2017) *Türkiye Jeomorfolojisi*. 2. bsk. İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri.
- Bekaroğlu, E. (2013) Jeomorfolojide Temel Araştırma Yöntemleri. Onikinci Bölüm. İç: Y. Arı, İ. Kaya, eds. 2013. *Coğrafya Araştırma Yöntemleri*. Balıkesir: Coğrafyacılar Derneği Yay. s. 343-367.
- Bilgin, T. (1957a) Türkiye'nin yüzölçümü. *Türk Coğrafya Dergisi*, 17, s. 138-142.
- Bilgin, T. (1957b) Türkiye'nin arz ettiği kütleli durumun tetkiki hakkında bir not. *Türk Coğrafya Dergisi*, 17, s. 145-151.
- Chaput, E. (1974) *Türkiye'de Jeolojik ve Jeomorfolojik Tetkik Seyahatleri*. Translated from French by A. Tanoğlu. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Yayınlarından No: 324, Edebiyat Fakültesi Coğrafya Enstitüsü Neşriyatı No: 11.
- Chorley, R.J. (1957) Climate and Morphometry. *Journal of Geology*, 65, pp. 628-638.
- Cürebağ, İ. & Erginal, A.E. (2007) Mıhlı Çayı Havzası'nın jeomorfolojik özelliklerinin jeomorfik indislerle analizi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(19), s. 126-135.
- Das, S., Patel, P.P. & Sengupta, S. (2016) Evaluation of different digital elevation models for analyzing drainage morphometric parameters in a mountainous terrain: a case study of the Supin-Upper Tons Basin, Indian Himalayas. *Das et al. SpringerPlus*, 5, s. 1544.
- Dönmez, Y. (1990) *Trakya'nın bitki coğrafyası*. 2. bsk. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Yayınları No: 3601, Coğrafya Enstitüsü Yay. No: 51.
- Elibüyük, M. & Yılmaz, E. (2010) Türkiye'nin coğrafi bölge ve bölümlerine göre yükselti basamakları ve eğim grupları. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 8(1), s. 27-55.
- Eriñç, S. Kurter, A. Eroskay, O. & Mater, B. (1985) *Batı Anadolu ve Trakya Uygulamalı Jeomorfoloji Haritası 1/500.000*. Ankara: TÜBİTAK TBAG Proje No. 593.
- Eriñç, S. (1993) Türkiye Fiziki Coğrafyasının Ana Çizgileri. *İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Bülten*, 10, s. 1-10.
- Erol, O. (1983) Türkiye'nin genç tektonik ve jeomorfolojik gelişimi. *Jeomorfoloji Der.*, 11, s. 1-22.
- Erol, O. (1989) *Türkiye Jeomorfolojisi, Türkiye'nin Jeomorfolojik Evrimi ve Bugünkü Genel Jeomorfolojik Görünümü*. İstanbul: Basılmamış Ders Notu.
- Ertek, A. (2011) Jeomorfolojik birimlerine göre Trakya'nın jeomorfolojisi. İç: D. Ekinci, ed. 2011. *Fiziki Coğrafya Araştırmaları; Sistematik ve*

- Bölgesel*. İstanbul: Türk Coğrafya Kurumu Yayınları No: 5. s. 585-591.
- Koç, T., & Kesmen, E. (2010) Türkiye'nin morfometrik özellikleri. İç: M. A. Özdemir, ed. 2010. *Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumu – 2010 (Prof. Dr. Oğuz EROL Onuruna)*. Afyon: Afyon Kocatepe Üniversitesi Yayınları, s.104-105.
- Koç, T. (2013) Türkiye'nin morfometrik özellikleri. İç: E. Öner, ed. 2013. *Prof. Dr. İlhan Kayan'a Armağan kitabı*. İzmir: Ege Üniversitesi yayınları Edebiyat Fakültesi Yayın No: 18, s.433-467.
- Kurter, A., Sungur, K. A., Gözenç, S., Uzel, T., Kiran, H., & Selçuk, M. (1985) Trakya'nın yüzölçümü ve yükselti basamakları. *İ.Ü. Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Bülteni*, 2, s. 45-57.
- Lague, D., Crave, A., & Davy, P. (2003) Laboratory experiments simulating the geomorphic response to tectonic uplift. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 108 (B1), pp. 3-20.
- Mark, D. M., & Smith, B. (2004) A science of topography: from qualitative ontology to digital representations. In: M.P. Bishop & J. F. Shroder, eds. 2004. *Geographic Information Science and Mountain Geomorphology*. Chichester, England: Springer-Praxis, pp. 75-97.
- Montgomery, D.R., & Brandon, M.T. (2002) Topographic controls on erosion rates in tectonically active mountain ranges. *Earth and Planetary Sci. Letters*, 201, pp. 481-489.
- Oakes, H. (1958) *Türkiye Toprakları*. İzmir: Türk Ziraat Mühendisleri Birliği Yayın No: 18.
- Özdemir, H. (2011) Havza morfometrisi ve taşkınlar. İç: D. Ekinci, ed. 2011. *Fiziki Coğrafya Araştırmaları; Sistemik ve Bölgesel*. İstanbul: Türk Coğrafya Kurumu Yayınları No: 5, s. 507-526.
- Özşahin, E. (2015). Hoşköy Deresi Havzası'nın (Tekirdağ) jeomorfolojik özellikleri. *The Journal of Academic Social Science Studies (JASSS), International Journal of Social Science*, 33(1), s. 99-120.
- Phillips, J.D. (2006) Evolutionary geomorphology: thresholds and nonlinearity in landform response to environmental change. *Hydrology and Earth System Sciences Discussions*, 3(2), pp. 365-394.
- Phillips, J.D. (2009) Changes, perturbations, and responses in geomorphic systems. *Progress in Physical Geography*, 33(1), pp.17-30.
- Pike, R.J. (2000) Geomorphometry-diversity in quantitative surface analysis. *Progress in Physical Geography*, 24(1), pp. 1-20.
- Pike, R.J. (1995) Geomorphometry-progress, practice, and prospect. *Zeitschrift für Geomorphologie, Supplementband*, 101, pp. 221-238.
- Qiu, H., Cui, P., Regmi, A. D., Hu, S., Zhang, Y., & He, Y. (2017) Landslide distribution and size versus relative relief (Shaanxi Province, China). *The Bulletin of Engineering Geology and the Environment*, 10064, pp. 1-12.
- Rasemann, S., Schmidt, J., Schrott, L., & Dikau, R. (2004) Geomorphometry in mountain terrain. In: Bishop, M.P., Shroder, J.F. (Eds.), *GIS & Mountain Geomorphology*. Springer, Berlin, pp. 101-145.
- Smith, G.S. (1935) The relative relief of Ohio. *Geographical Review*, 25, pp. 274-284.
- Strahler, A.N. (1952) Hypsometric (Area-Altitude) Analysis of Erosional Topography. *Geological Society of America Bulletin*, 63, pp. 1117-1142.
- Strahler, A.N. (1973) Akaçlama havzalarının jeomorfoloji incelemelerinde nicel çözümler (Translator: Arpat, E., Güner, Y.). *Jeomorfoloji Dergisi*, 5, s. 103-118.
- Summerfield, M.A. & Hulton, N.J. (1994) Natural controls of fluvial denudational rates in major world drainage basins. *Journal of Geophysical R.*, 99 (B7), pp. 13871-13883.
- Tanoğlu, A. (1947) Türkiye'nin irtifa kuşakları. *Türk Coğrafya Dergisi*, 9-10, s. 37-63.
- Tobler, W.R. (1976) Analytical cartography. *The American Cartographer*, 3 (1), pp. 21-31.
- Tobler, W.R. (2000) The development of analytical cartography - a personal note. *Cartography and Geographic Information Science*, 27(3), 189-194.
- Tunçdilek, N. (1969) *Türkiye Eğim Haritası*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayınları No: 56.
- Tunçdilek, N. (1985) *Türkiye'de Reliyef Şekilleri ve Arazi Kullanımı*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Yayınları No: 3279, Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Yay. No: 3.