

Türkiye'nin Coğrafi Bölge ve Bölümlerine Göre Yükselti Basamakları ve Eğim Grupları

Altitude Steps and Slope Groups of Turkey In Comparison with Geographical Regions and Sub-Regions

Mesut Elibüyük¹, Erkan Yılmaz

Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Ankara

Öz: Bu çalışma, çeşitli dönemlerde hazırlanan (Tanoğlu, 1947 - Tunçdilek, 1969) Türkiye'nin eğim gruplarını ve yükselti basamaklarını izah eden yayınların teknolojik verilerle desteklenerek güncellenmesi ve yenilenmesi amacıyla hazırlanmıştır. Bu amaçla, Türkiye'ye ait sayısal yükselti modeli elde edilerek bundan sayısal eğim modeli üretilmiş ve bu modellerin sınıflandırılması, çapraz tablolama, sorgulanması, grafiklenmesi ile yeni bilgiler üretilmiştir. Türkiye genelini, bölgelerini ve bölümlerini ayrı ayrı incelediğimiz bu çalışmada, bazen önceki çalışmalara yakın sonuçlar elde edilmiş bazen de onlardan daha ayrıntılı ve farklı bulgulara ulaşılmıştır. Sonuç olarak Türkiye'nin ortalama 1141 metre yükseltiye ve % 17 eğime sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca Türkiye'nin en düz bölgesinin Güneydoğu, en alçak bölgesinin Marmara, en eğimli bölgesinin Karadeniz ve en yüksek bölgesinin Doğu Anadolu Bölgesi olduğu anlaşılmıştır. Bu durum bölümler bazında da sırasıyla en düz ve en alçak Ergene Bölümü, en yüksek Van Bölümü, en eğimli Doğu Karadeniz Bölümü (Hakkâri Bölümüyle neredeyse eşit) olduğu ortaya çıkmıştır. Çalışma sonuçlarından biri de 0-200, 1000-1100 ve 1600-1700 metreler arasında görülen düzlüklerdir ki bunlar Türkiye genelinde geniş alanlar kaplamaktadırlar. Çalışmanın bölgesel planlamalarda göz önüne alınması halinde, planların isabet derecesinin artacağı fikrindeyiz.

Anahtar Kelimeler: Türkiye, yükselti basamakları, eğim grupları, sayısal modeller

Abstract: This study aimed to renew and update slope class and altitude steps of Turkey with technological data which was prepared various dates (Tanoğlu, 1947- Tunçdilek, 1969). In this purpose, digital elevation model of Turkey was obtained and created digital slope model. For new data, reclassifying these models, tabulated, graphicated and queried the results helped us. In this study,, contain whole of Turkey, Turkey geographical regions and sub regions, sometimes new data was obtained when sometimes the same or so closely data was obtained with last studies. At the end, it is obtained that, Turkey has 1141 m average altitude and 17 % slope. And it is cleared that, Turkey's most flat region is Southwest Anatolian Region, the lowest region is Marmara Region, most gradient region is Black Sea Region and the highest region is East Anatolian Region. This situation, the flat and lowest sub-region is Ergene, the highest sub-region is Van and most gradient region is East Black Sea Sub-Region (almost equal with Hakkari Sub-Region). One of the result of this study is between 0-200, 1000-1100 and 1600-1700 meters and they are very large We think that; If the study results are considered at the regional planning, the plans will be successful.

Keywords: Turkey, altitude steps, slope groups, digital models

1. Giriş

Genel olarak iki yarımadadan oluşan Türkiye, bugünkü şekline Afrika, Avrasya ve Arabistan levhaları arasındaki Tetis denizi çökellerinin, bu levhaların birbirine yaklaşmasıyla oluşan karalaşma hareketi ile gelmiştir. Diğer bir ifade ile bu şekillenme Alp Orojenezi ile başlamış olup günümüzde de

¹ İletişim: M. Elibüyük, e-posta: elibuyuk@humanity.ankara.edu.tr

sürmektedir (Şengör, 1980 – Bozkurt, 2001). Bu özellik, Türkiye'nin tektonik yönden aktif olmasına neden olmuş, Trakya ve daha çok Anadolu'ya belirli coğrafi karakterler kazandırmıştır. Bu karakterler de genel olarak yerşekillerini doğrudan etkileyen eğim, eğimin sürekliliği, bakı ve yükselti özellikleriyle kendini belirtir (

Şekil 1 ve Şekil 2). Bu özelliklerden yükselti ve eğim buradaki çalışma konumuzu oluşturmaktadır.

Yükselti ve eğim, bunların nitelikleri ve nicelikleri, mekâna yönelik planlamalarda çok önemli iki öğeyi oluşturmaktadır. Yükselti, genel olarak jeomorfolojinin önemli bir parametresidir. Yükselti ve eğim jeomorfolojik birimleri ve süreçleri belirlediği gibi aynı zamanda coğrafyanın her konusunu ayrı ayrı etkilemektedir. Fiziki coğrafya açısından iklimi, hidrografyayı, toprak oluşumunu ve niteliğini, bitki örtüsünün çeşitlenmesini, dağılışını ve katlaşmasını, hayvan dağılışını, beşeri coğrafya bakımından yerleşmelerin siti, büyüklüğü ve paternini, ulaşımı, nüfus dağılışını ve yoğunluğunu, yönetim birimlerinin sınırlarını, kültür farklılığını, ekonomik coğrafya yönünden tarımı, hayvancılığı, ormancılığı, endüstriyi, doğa turizmini doğrudan etkilemektedir. Ayrıca bunların potansiyel olarak alt ve üst eşik değerlerini de belirlemektedir.

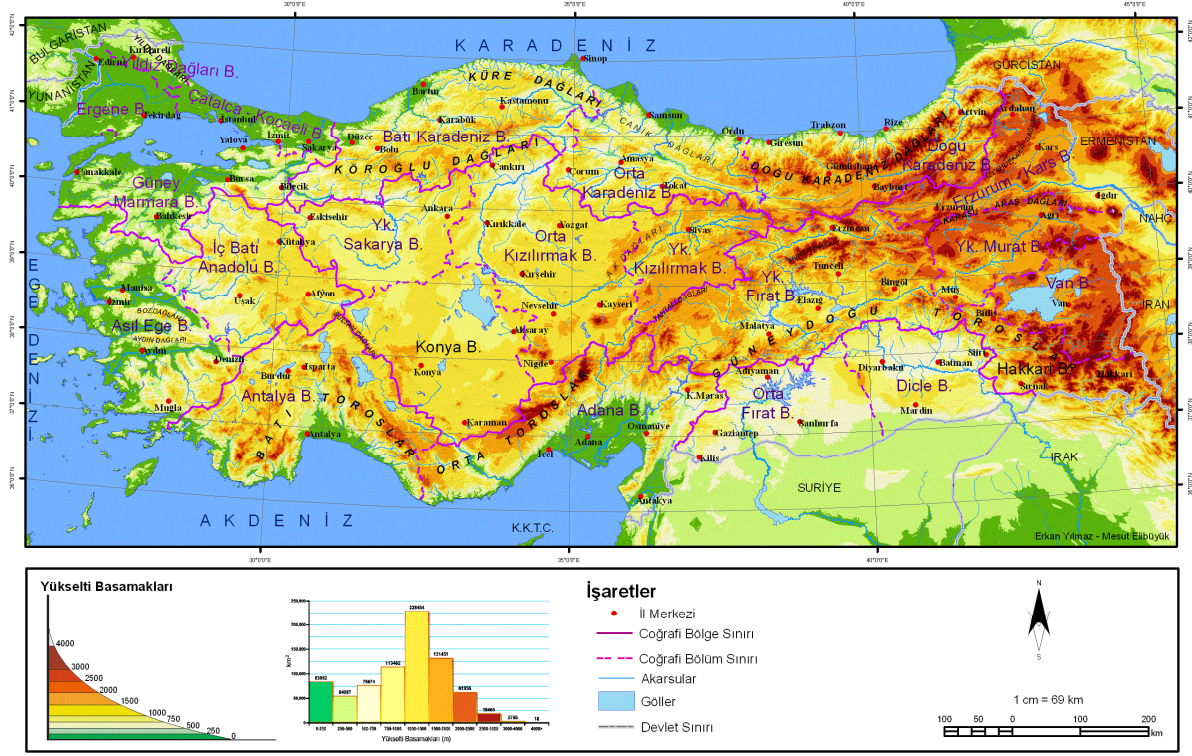
Eğim ve yükselti konuları, birçok ülkede olduğu gibi çeşitli zamanlarda Türkiye'de de bilimsel olarak ele alınarak incelenmiş ve çalışmaların sonuçları yayımlanmıştır. Fakat önceki çalışmalarda kullanılmış olan veriler, haritalar ve donanımlar oldukça sınırlıdır. Aynı zamanda bu veri, harita ve donanımların gerekli özelliklere sahip olmadığı da bir gerçektir. Ayrıca araştırmalarda uygulanan yöntemler de günümüze göre farklı ve dönemine göre uygun olduğu halde, günümüzdeki araştırmalar ve planlamalar için kullanılma özelliğini kaybetmiştir. Bütün bunlar dikkate alındığında bu çalışmaların günümüz veri, harita ve donanımlarıyla yenilenmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Türkiye'nin eğim ve yükselti basamakları ile ilgili önceki çalışmalar gerçekte çok sınırlıdır. Eğim dereceleri ile ilgili olarak Oakes (1958) ve Tunçdilek (1969)'in çalışmaları mevcuttur.

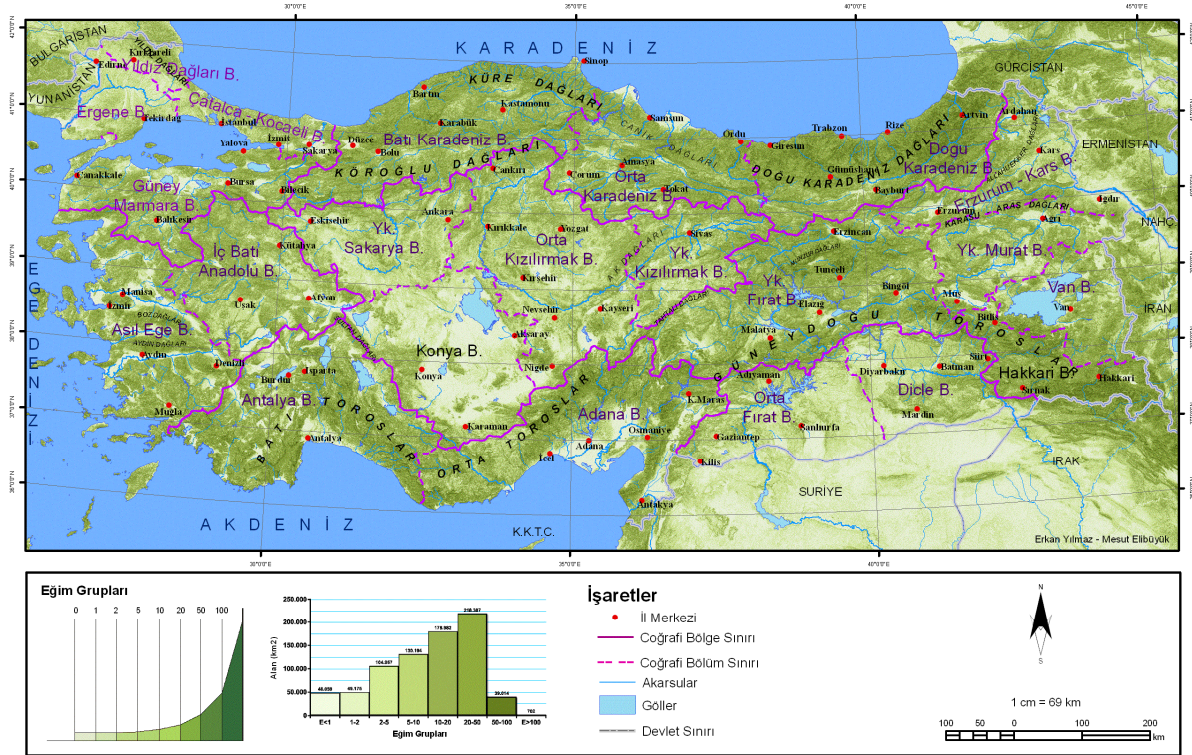
Oakes, Türkiye topraklarının eğim özelliklerini konu etmiştir. Toprak çeşitlerini, eğimlerine göre sınıflandırmıştır. Buradaki sınıflamada eğim gruplarını binde olarak 0-10, 10-30, 30-80, 80-150, 150-400 şeklinde kullanmıştır. ‰ 400'den daha eğimli yerler genel olarak alınmış ve sınıflamaya gidilmemiştir.

Tunçdilek (1969) çalışmasında, 1:200.000 ölçekli Türkiye topografya haritalarını kullanarak Türkiye eğim haritasını üretmiş (Kullanılan haritanın pafta sınırları aşağıda “ Şekil 3” de gösterilmiştir.) ve sonuçları 1:1.150.000 ölçekli harita olarak yayımlanmıştır. Bu çalışmada, eşaralığı 50 m. olan 1:200.000 ölçekli her pafta, 1 cm²'lik kare ağına bölünmüş ve eğim hesabı, karedeki eğri sayısına göre yapılmıştır. Burada eğim grupları binde olarak 0-50, 50-100, 100-150, 150-200, 200-400, 400-600, 600-800 ve 800-1000 şeklinde kullanmıştır.

Yükselti ile ilgili olan ilk çalışmayı Tanoğlu yapmıştır (Tanoğlu 1947) Bu çalışmada, 1:200.000 ölçekli topografya haritalarından küçültülerek elde edilmiş olan 1:800.000 ölçekli ve 8 paftalık Türkiye topografya haritası kullanılmıştır (Şekil 3). Önce 8 paftanın her biri 0-250, 250-500, 500-1000, 1000-1500, 1500-2000, 2000-2500, 2500-3000 ve 3000 metre üzeri olmak üzere sekiz yükselti basamağına ayrılmıştır. Çalışmada paftaların alanlarını hesaplamak için önce her pafta milimetrik karelere bölünmüş, daha sonra yükselti basamağını belirleyen iki eğri arasında kalan milimetrekareler sayılmış ve sonuçta yükselti kuşaklarının alanlarına ulaşılmıştır. Her paftada alanlarının ayrı ayrı hesap edildiği çalışmada, sonuçlar; Türkiye geneli, Anadolu, Trakya ve pafta sınırlarına göre verilmiştir. Tamamen elle yapılmış ölçümlere dayanan bu çalışma, yapılış zamanındaki tekniği ve bunların doğruluğundan çok, yapılış amacı, yöntemi ve coğrafi felsefesi açısından değerlendirildiğinde çok büyük bir boşluğu doldurmuş olup sonuçları çeşitli çevrelerce uzun zaman da kullanılmıştır.



Şekil 1: Türkiye Yükselti Basamakları (Hipsometrik) Haritası



Şekil 2: Türkiye Eğim Haritası

Bu çalışma ise yukarıda belirtildiği gibi çeşitli dönemlerde yapılan ve Türkiye'nin ana özelliklerini sunan çalışmaların güncellenmesi ile yeni veriler, haritalar, donanımlar ve teknolojik kaynaklar ile bilgisayar yazılımlarının desteğinde tekrar değerlendirilmesi amacıyla yapılmıştır. Ayrıca çalışmada birçok istatistiksel yöntem de kullanılmıştır. Bu açıdan çalışma söz konusu öğelerin incelenmesi için yeni parametreler sunmayı da amaçlamıştır. Bunlardan biri, yükselti basamağının ortalama eğimi ve eğimin standart sapmasıdır. Bunun yanında, birikimli eğim ve birikimli yükselti grafikleri de çalışmada kullanılmış ve belirlenen çalışma alanları için öncel bilgi elde edilmesi amacıyla kullanılması da tavsiye edilmiştir. Bu araştırmanın diğer bir önemli özelliği de elde edilen sonuçların Türkiye, coğrafi bölgeler ve bölümler ölçeğinde olmasıdır.

Planlamaların doğru bir şekilde yapılabilmesi ve sonuçlarının istenilen yönde ve nitelikte olabilmesi, problemlerin tanımlanmasıyla mümkün olabilmektedir. Bilinmektedir ki bir problemin çözümü ancak onun formülasyonu ile mümkün olabilir. Formülasyonlar, hem sabitlerle hem de değişkenlerle beraber düşünülmelidir. Çalışmamız bu açıdan bir sabit olma özelliğindedir. Çünkü jeomorfografik özelliklerin değiştirilmesi çok güç olduğu gibi uzun zaman alan bir olgudur. Ancak bu konuda insan, çok küçük alanlı ve belirli amaçlar için değişiklik yapılabilir. İnsanın fayda havuzunda ve yaşam çevresinde geniş olarak algılanan bu değişikliklere ait toplam alanlar, dünya yüzeyinde çok az yer kaplar. Geriye kalan alanda ise insan, çalışma konumuz olan jeomorfografik özelliklere uymak zorundadır.

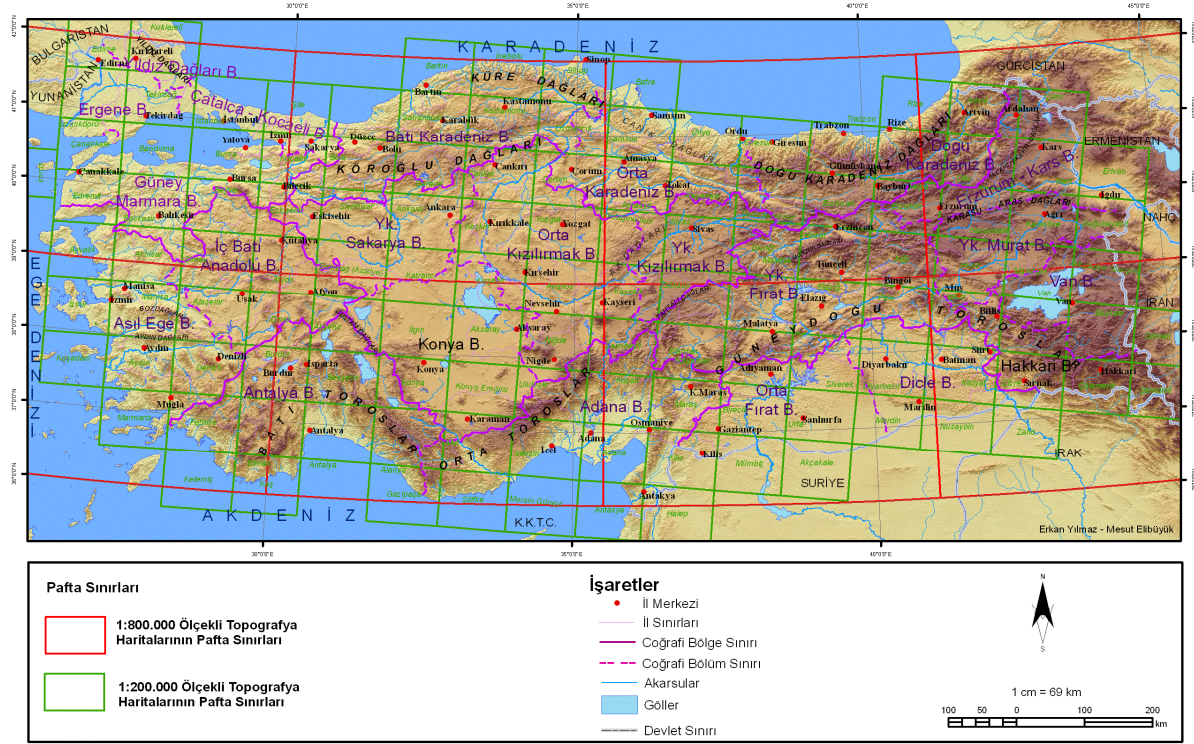
2. Veri Kaynakları ve Yöntem

Çalışmada ham veri olarak sayısal yükselti modelleri kullanılmıştır. Bu sayısal yükselti modelleri Türkiye ile çevresi için CGIAR'a ait <http://srtm.csi.cgiar.org/SELECTION/inputCoord.asp> sitesinden ayrı ayrı indirilerek birleştirilmiştir. Koordinat kontrolleri yapıldıktan sonra, alan koruyan Lambert Konformal Koni Projeksiyonu'na dönüşüm yapılmıştır. Bu sayede alan hesaplanmasının önündeki problemler ortadan kaldırılmıştır.

Kullanılan sayısal yükselti modeli bir SRTM (The Shuttle Radar Topography Mission) ürünüdür. Yani bu model, aktif bir tarayıcı olan radar uydularının verileri kullanılarak oluşturulmuştur. Yükselti modelinin konumsal çözünürlüğü 90x90 metredir. 1:25.000 ölçekli topografya haritasının konumsal çözünürlüğü 2,5 metre olarak düşünüldüğünde ve bu haritalardaki eşyüksele eğrileri kullanılarak sayısal yükselti modeli oluşturulurken 10 m hücre boyutu seçildiğinden, 90 metrelik çözünürlüğün 1:200.000 ölçekli topografya haritasıyla eşdeğer olduğu söylenebilir. Fakat bu olgu, konuma göre değişiklik göstermektedir. Çünkü düz alanlarda ve eğimli sahalarda her hücrenin (Hücre terimi piksel, cell veya grid olarak da isimlendirilebilmektedir) konumsal çözünürlüğü aynı olmasına rağmen, ayrıntıyı gösterme gücü gerçekte farklıdır.

Çalışmada kullanılan alan, Türkiye'nin toplam izdüşüm alanından göl alanlarının çıkarılması sonucunda elde edilmiştir. Alanları çıkarılan göllerin listesi aşağıda verilmiştir (Çizelge 1). Türkiye genelinde bu göllerin alanı, toplam olarak 10.609,15 km² tutmaktadır. Coğrafi bölgelere göre göl alanları Karadeniz Bölgesi'nde 223,9 km², Orta Anadolu Bölgesi'nde 2636,3 km², Akdeniz Bölgesi'nde 1.585,2 km², Doğu Anadolu Bölgesi'nde 4.679,1 km², Marmara Bölgesi'nde 618,3 km², Ege Bölgesi'nde 169,9 km² ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde 696,5 km²'dir (Çizelge 2).

Türkiye'nin izdüşüm alanı, çeşitli dönemlerde hesap edilmiş ve farklı sonuçlar bulunmuştur. Bunun birçok nedeni vardır. Alanı hesaplamak için kullanılan haritaların ölçeklerinin farklılığı, haritanın çizimi için kullanılan projeksiyonun koruma özelliği, haritanın çizim yöntemlerine bağlı olarak ortaya çıkan doğruluk derecesi vb. birçok özellik, söz konusu alan hesaplarında farklı sonuçların elde edilmesine neden olmaktadır. Bu çalışmada ise Türkiye'nin izdüşüm alanı, göllerin toplam alanı olan 10.609 km² ile kara yüzeylerinin alanı olan 769.471 km² toplanarak elde edilmiştir. Buna göre Türkiye'nin toplam alanı 780.080 km² olarak bulunmuştur. Esasen bu alan değerleri, çalışmayı doğrudan ve önemli ölçüde etkileyen kıymetli bir veri değildir. Çünkü bu çalışmada genel olarak oranlar değerlendirilmiş ve bunlara önem verilmiştir.



Şekil 3: Türkiye Rölöf Haritası ve Pafta Sınırları (1:200.000 ve 1:800.000)

Çalışmalar Arc GIS 9.3 yazılımı ile hazırlanmış ve eğitim modeli de bu yazılımla, konumsal analiz (spatial analysis) eklentisi ile oluşturulmuştur. Alan sorgulama işlemlerinde, grid sınıflandırması ve alan tablolaştırma (tabulate areas) ile saha istatistiği (zonal statistics) diyalogları (script) kullanılmıştır.

Çizelge 1: Çalışmada alanları çıkarılan göllerin adları, nitelikleri ve alanları (km²)

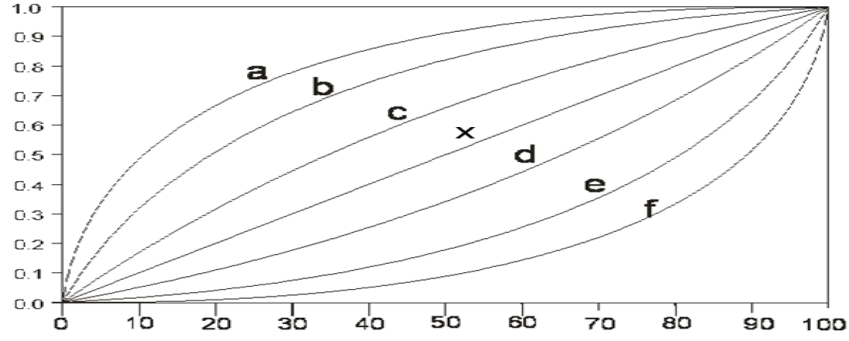
Göl Adı	Niteliği	Alanı	Göl Adı	Niteliği	Alanı	Göl Adı	Niteliği	Alanı
Akşehir	Göl	225,77	Demirköprü	Baraj	47,26	Kuş	Göl	151,38
Akyatan	Göl	64,75	Derbent	Baraj	15,17	Marmara	Göl	59,15
Almus	Baraj	32,44	Eber	Göl	115,96	Menzelet	Baraj	39,17
Altunkaya	Baraj	90,32	Eğirdir	Göl	460,19	Nazik	Göl	44,50
Aslataş	Baraj	56,49	Erçek	Göl	107,29	Sapanca	Göl	45,69
Atatürk	Baraj	696,48	Hasan Uğurlu	Baraj	21,16	Seyfe	Göl	60,83
Başa	Göl	63,47	Hazar	Göl	79,25	Sır	Baraj	42,52
Balık	Göl	34,93	Hirfanlı	Baraj	211,11	Suat Uğurlu	Baraj	8,88
Beyşehir	Göl	635,13	İznik	Göl	302,18	Tuz	Göl	1.955,20
Burdur	Göl	153,57	Karakaya	Baraj	210,40	Tuzla	Göl	25,01
Çatalan	Baraj	80,23	Keban	Baraj	494,35	Ulubat	Göl	119,01
Çıldır	Göl	123,84	Kılıçkaya	Baraj	55,95	Van	Göl	3.584,55
Çöl	Göl	16,61	Köyceğiz	Göl	53,20	Yay	Göl	25,79

Çizelge 2: Bölgelerde bulunan göllerin toplam alanları (km²).

Bölge Adı	Alan	Bölge Adı	Alan	Bölge Adı	Alan
Karadeniz Bölgesi	223,9	Orta Anadolu Bölgesi	2.636,3	Akdeniz Bölgesi	1.585,2
Marmara Bölgesi	618,3	Doğu Anadolu Bölgesi	4.679,1		
Ege Bölgesi	169,9	Güneydoğu Anadolu	696,5	Genel Toplam	10.609,15

Çalışmada iki grafik türü özellikle kullanılmıştır. Bunlardan ilki aşağıdaki grafikte görülen birikimli eğilerdir ki bunlar birçok bilim alanlarında kullanılmakta ve aynı zamanda topografik analizlerde,

hipsometrik eğrilerin oluşturulmasındaki ana unsuru meydana getirmektedirler (Şekil 4). Bu grafikler hem yükselti hem de eğim için kullanılabilir. Bu grafikler kullanıldığında çıkan eğrilerin eğim ve yükselti için genel karakterleri Çizelge 3’de verilmiştir.

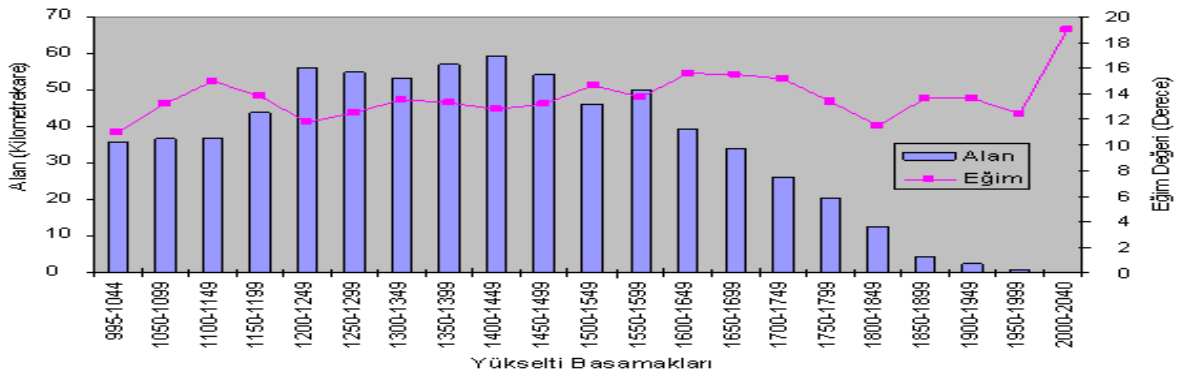


Şekil 4: Yükseltiye bağlı alan ve eğim grafiği örneği

Çizelge 3: Birikimli eğim ve yükselti grafiklerinin “karakter eğri” açıklamaları

Eğri	Eğim (Genel Karakter)	Yükselti (Genel Karakter)
a	Düzlük	Alçak
b	Düzlük, genel olarak düzlük, fakat eğimli sahalarda da mevcut.	Alçak, genel olarak alçak fakat yüksek sahalarda da mevcut.
c	Düzlük, nispeten eğimli sahalarda fazla	Alçak, nispeten yüksek sahalarda fazla
x	Düzlük ve Eğimli alanlar genel hatlarıyla eşit.	Tüm yükselti basamaklarının oranı genel olarak eşit
d	Eğimli, nispeten az eğimli yerler fazla	Yüksek, alçak sahalarda nispeten fazla.
e	Eğimli, genelde eğimli, fakat düşük eğimli yerler de var.	Yüksek, genel olarak yüksek ama alçak sahalarda da barındırıyor.
f	Eğimli saha	Yüksek saha

Çalışmada kullanılan ikinci grafik türü, yükselti basamaklarına göre hazırlanan, alan, ortalama eğim ve eğimin standart sapmasını gösteren karma grafik türüdür (şekil 1-II). Bu grafikler, yükselti basamaklarının düzlük veya yamaç karakterini anlamamızda yardımcı olabilmektedir. Grafiğin sol düşey ekseninde alanlar belirtilmiş olup, sütunlarla gösterilmiştir. Sağ düşey ekseninde ise eğim değerleri verilmiş, bunlar çizgi ile gösterilmiştir. Yatay ekseninde ise yükselti basamakları bulunmaktadır. Bu tür grafik için aşağıdaki şekil örnek olarak kullanılmıştır (Şekil 5).



Şekil 5: Yükselti basamaklarının alanlarını ve eğim durumlarını gösteren grafik türüne örnek (Yılmaz, 2006’dan).

Grafiğin yorumu genel hatlarıyla izdüşüm kuralına dayanmaktadır. Buna göre, eğimi fazla olan yerlerin izdüşüm alanları azalmaktadır. Dolayısıyla, alanın nispeten az çıktığı buna rağmen, ortalama eğimin fazla çıktığı yükselti basamakları genel olarak yamaç karakterindedir. Tersine, düz olan sahalarda izdüşüm alanları gerçeğine yakındır ve nispeten daha fazladır. Dolayısıyla eğimin az ve alanın fazla çıktığı yükselti basamakları, düzlük karakterindedir.

Burada bahsedilmesi gereken diğer bir nokta, eğimin standart sapmasıdır. Eğimin standart sapması, yükselti basamağındaki eğim değişkenliğini verir. Eğer yükselti basamağındaki eğimin, normal dağılım gösterdiği kabul edilirse, o yükselti basamağındaki ortalama eğime standart sapmanın eklenmesi ve çıkarılmasıyla elde dillecek iki eğim eşik değeri (mesela; ort. Eğim=10, std eğim=7 olduğunda, eğim alt eşiği=10-7=3, eğim üst eşiği=10+7=17 olur) arasındaki eğim dağılımı, belirlenen yükselti basamağındaki tüm eğim dağılımının yaklaşık % 70'ini verir.

Alanın geniş, ortalama eğimin düşük çıktığı bir yer düzlük karakterindedir. Fakat bu basamakta, eğimin standart sapmasının yüksek çıkması, bu alanda yamaç karakterinde olan yerlerin de olduğunu gösterir. Aynı şekilde alanın az, eğimin fazla olduğu yerde eğimin standart sapması fazla çıktığı takdirde, aynı basamakta düz karakterli alanların da yer aldığı anlaşılır.

Yükselti basamaklarına göre analizler, yükselti basamaklarının her bölgede ve bölümde sabit olmaması ve bulunmama durumu gibi özellikler göz önüne alınarak belirlenmeye çalışılmıştır. Bu nedenle 2000 metreye kadar 250 metrelik yükselti aralığı kullanılmış ve daha sonra eşaralık artırılarak 500 metre alınmış, 3500 metrenin üzeri tek bir basamak olarak düşünülmüştür. En yüksek bölgemiz olan Doğu Anadolu Bölgesi'nde de daimi yerleşmelerin 2000-2500 metreler civarında olduğundan söz konusu yükselti basamaklarının yeterli olacağı düşünülmüştür.

Çalışmada, eğim değerleri incelenirken yüzde eğimin tanjant değerlerine göre sonsuza gitme ihtimali göz önüne alınarak önce derece cinsinden analizler yapılmış fakat derece değerlerindeki tam sayı değerlerinin morfoğrafik sınırlar için iyi eşik değerler oluşturmadığı anlaşılmış olduğundan çalışmada yüzde eğim değerleri kullanılmıştır. Bu eğim değerleri de kullanılırken, Erol (1993)'den de faydalanılarak eğim grupları için eşik değerler belirlenmiştir. Çizelge 4'de yüzde eğim değerlerinin derece cinsinden ifadesi ve çalışmadaki değerlendirilme ölçütü görülmektedir.

Çizelge 4 : Kullanılan Eğim gruplarının yüzde ve derece cinsinden eşik değerleri ve morfoğrafik tanımları.

<i>Eğim Grubu (%-Yüzde)</i>	<i>Eğim Grubu (Derece)</i>	<i>Morfoğrafik Tanımlama</i>
<1	<0,57	Düz Yüzeyler
1-2	0,57-1,15	Hafif Eğimli Düz Yüzeyler
2-5	1,15-2,86	Hafif eğimli yüzeyler
5-10	2,86-5,71	Eğimli yüzeyler
10-20	5,71-11,31	Orta eğimli yüzeyler
20-50	11,31-26,57	Çok eğimli yüzeyler
50-100	26,57-45,00	Çok çok eğimli yüzeyler
100>	>45	Dike yakın eğimli yüzeyler

Elde edilen bulgular Türkiye, bölgeler ve bölümlere göre değerlendirilmiştir. Her bir anlatım içerisinde 4 tablo, 3 grafik kullanılmıştır. Fakat çalışmanın hacminin artması nedeniyle bazı tablolar ve grafikler çalışmada verilmiş, fakat analizleri yapılmamıştır. Bunların analizleri bölgeler için verilenlere göre yapılabileceği düşüncesiyle araştırmacılara ve karar vericilere bırakılmıştır.

Çalışmada kullanılan yükselti modelleri, yükselti modelinin indirildiği web adresinde WGS 84 datumuna göre verilmiştir. Bu da bazı karışıklıklara neden olabilir. Çünkü Türkiye'de Harita Genel komutanlığı tarafından üretilen haritaların bir kısmı Avrupa (European) 1950 datumuna (ED 1950) göre hazırlanmış, daha sonra WGS 84 (ki bu datum halen 1:250.000 ölçekli haritalarda kullanılmaktadır) datumu kullanılmıştır. Bir dönem uluslararası elipsoide göre datum belirlenmiş daha sonra tekrar ED 1950'ye geçilmiştir. Bu nedenle 1:25.000 ve 1:100.000 ölçekli haritalardaki yükselti değerleri ile kullandığımız yükselti modeli arasında yükselti bakımından farklar olacaktır. Bu dönüşüm için aşağıdaki formüller kullanılabilir.

$$h_{WGS84} = 1,002 * h_{ED} + 22,807 \quad [1]$$

$$h_{ED1950} = 0,997 * h_{WGS84} - 22,75 \quad [2]$$

Formül 1 için örnek; ED1950 datumu kullanılarak bir noktanın yükseltisi 1650 metre olarak alınıp WGS84 datumuna göre yükselti hesap edilsin. Bu durumda yükselti;

$$h_{WGS84} = 1,002 * 1650 + 22,807 = 1676.11 \text{ m olacaktır.}$$

Aynı şekilde, WGS84 datumuna göre, 1676,11 m olarak ölçülen bir noktanın yükseltisi ED1950 için hesap edilsin. Bu durumda yükselti;

$$h_{ED1950} = 0,997 * 1676.11 - 22,75 = 1648,33 \text{ m olarak yaklaşık bir sonuç elde edilecektir.}$$

Çalışmada elde edilen alanlar kilometrekare olarak tamsayı şeklinde verilmiştir. Bunun için kesirli olan sayılar tam sayıya yuvarlanmıştır. Bu da toplam değerlerde bazı farkların ortaya çıkmasına neden olmuştur. Şöyle ki; 0,6 değeri tam sayıya yuvarlandığında 1 olur, aynı zamanda 0,7 değeri de 1 olacaktır. Bu sayıların kesir olarak toplamı $0,6+0,7=1,3$ iken, tama yuvarlandığında 1 olacaktır. Hâlbuki $1+1=2$ olmalıdır. Bu farklar toplam değerleri büyük oranda etkilemediğinden düzenleme işlemine gidilmemiştir.

3. Bulgular

3.1. Türkiye Geneli

Türkiye, ortalama % 17,3 ve maksimum % 388 eğimlerin bulunduğu bir sahadır. En yüksek eğim değerleri, Karadeniz, Doğu Anadolu ve Akdeniz bölgelerinde görülmektedir (Çizelge 5). Ortalama eğimin en yüksek olduğu bölge Karadeniz Bölgesi'dir. En düşük ortalama eğimler, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ndedir. Eğim değişkenliği (eğimin standart sapması), Akdeniz bölgesinde en yüksek, Orta Anadolu Bölgesinde en düşüktür.

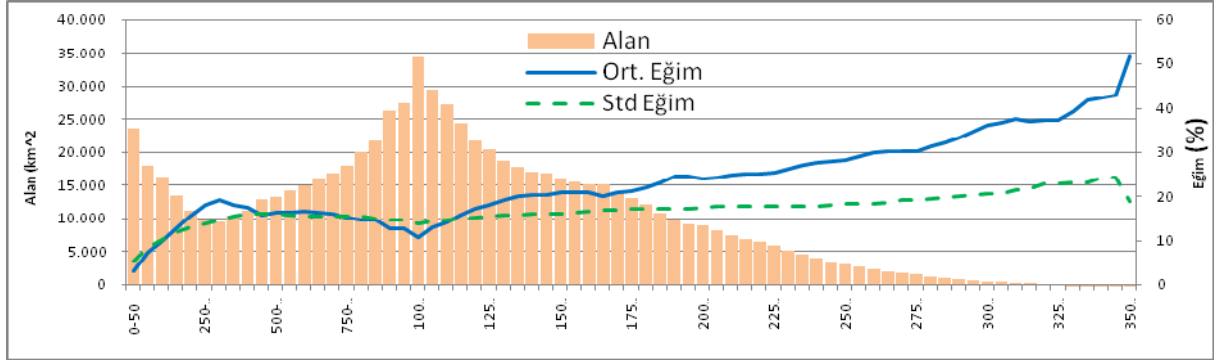
Türkiye'nin ortalama yükseltisi, 1141 m'dir. Ortalama yükseltisi en yüksek olan bölge, Doğu Anadolu Bölgesi, en düşük olan ise Marmara Bölgesi'dir. Yükselti değişkenliği en fazla Akdeniz Bölgesi, en az ise Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ndedir.

Çizelge 5 : Türkiye genelinde ve bölgelerinde tanıtıcı yükselti ve eğim istatistikleri

Bölge Adı	Alan	h_{ort}	h_{std}	E_{max}	E_{ort}	E_{std}
Karadeniz B.	135,409	1.163	631	302	26.0	17.7
Marmara B.	61,860	280	282	148	12.1	11.3
Ege B.	82,205	715	449	211	15.6	13.4
Akdeniz B.	108,008	1.027	638	388	20.9	18.9
Orta Anadolu B.	159,910	1.205	316	235	9.6	10.0
Doğu Anadolu B.	161,527	1.829	514	292	21.4	17.5
Güneydoğu And. B.	60,552	748	245	200	8.8	10.6
Toplam/Ort./Maks.	769,471	1.141	464	388	17.3	14.7

Not: Bu kısımdan sonraki tüm çizelgelerde h ; yükseltiyi, E ise eğimi ifade etmektedir. Aynı zamanda, ort ; aritmetik ortalamayı, std ; birimin standart sapmasını, max ise maksimum değerini gösterir.

Türkiye'nin 0-200 metreler arası, eğimi az olan düzlüklerden oluşmaktadır. Yine bu yükseltilerdeki eğimin standart sapması diğer alanlara göre yüksektir. Bunun nedeni, özellikle Akdeniz Bölgesi ve Karadeniz Bölgesi'nde kıyının hemen gerisinde başlayan yamaçlardır. 250 metreden sonra ortalama eğimi fazla, izdüşüm alanı az olduğu yamaçlar gelmektedir. Bu özellik 500-550 metrelerde bozulur ve yerini düzlüklere bırakır. 900 metreye kadar genel olarak yamaç şeklindeki sahalarda, daha yükseklerde kendini geniş ve az eğimli bir düzlüğe bırakır. Bu düzlük 1000-1050 metre ile karakterize edilir. Bu düzlüğün eğimi neredeyse kıyı ovaları kadar azdır. 1250 metreden 1650 metreye kadar yine eğimli ve yamaç özelliğindeki alanlar vardır. 1650-1700 metre arasında yine bir düzlük bulunur. Daha yüksekler yer yer düzlüklerin de görüldüğü fakat genel olarak yamaç niteliğindedir (Şekil 6).



Şekil 6 :Türkiye'nin 50 metrelik yükselti basamaklarının alanları ve eğim durumları

Türkiye'nin % 11'i 250 metrenin altındaki sahalardan meydana gelir. Bu sahalarda Marmara bölgesinin % 60'ını kapsarken, Güneydoğu, Doğu ve Orta Anadolu'da hemen hiç yer almaz. 250-500 metreler arası saha Türkiye'nin % 7'sinden fazlasını kaplar. Bu basamak yine Marmara bölgesinde oldukça yüksektir (Çizelge 6).

1500 metrenin altındaki saha, Türkiye'nin % 70'ine yakınına kapsar. Bu saha içerisinde Türkiye'de en geniş alan kaplayan yükselti basamağı % 18'e yaklaşan oranıyla 1000-1250 metre basamağıdır. Bu basamak en geniş yayılma alanını Orta Anadolu Bölgesi'nde bulur. 2500 metrenin üstündeki saha Türkiye'nin % 3'ünü bulur. Bu saha Doğu Anadolu Bölgesi'nin % 10'una yaklaşır.

Çizelge 6: Türkiye geneli ve bölgelerinde yükselti basamaklarının oranları

	0-250	250-500	500-750	750-1000	1000-1250	1250-1500	1500-1750	1750-2000	2000-2500	2500-3000	3000-3500	3500+	Toplam
Karadeniz B.	9.226	11.251	16.509	20.701	22.480	17.408	13.579	9.611	10.923	3.258	458	4	135.409
	6,8	8,3	12,2	15,3	16,6	12,9	10,0	7,1	8,1	2,4	0,3	0,0	100
Marmara B.	37.428	14.314	5.788	2.460	1.117	433	170	85	66	0	0	0	61.860
	60,5	23,1	9,4	4,0	1,8	0,7	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	100
Ege B.	17.854	10.843	12.659	15.711	15.770	6.691	2.034	491	153	0	0	0	82.205
	21,7	13,2	15,4	19,1	19,2	8,1	2,5	0,6	0,2	0,0	0,0	0,0	100
Akdeniz B.	18.387	8.984	8.491	13.081	17.214	16.683	11.669	7.533	4.706	1.019	237	4	108.008
	17,0	8,3	7,9	12,1	15,9	15,4	10,8	7,0	4,4	0,9	0,2	0,0	100
Orta Ana. B.	2	164	5.437	35.155	61.269	29.030	19.652	6.438	2.434	301	24	2	159.910
	0,0	0,1	3,4	22,0	38,3	18,2	12,3	4,0	1,5	0,2	0,0	0,0	100
Doğu B.	0	25	1.172	8.424	13.230	19.755	28.445	31.041	43.578	13.816	1.950	91	161.527
	0,0	0,0	0,7	5,2	8,2	12,2	17,6	19,2	27,0	8,6	1,2	0,1	100
Gün.d. And. B.	0	8.688	25.699	17.963	6.223	1.201	469	227	81	1	0	0	60.552
	0,0	14,3	42,4	29,7	10,3	2,0	0,8	0,4	0,1	0,0	0,0	0,0	100
Toplam	82.897	54.268	75.755	113.494	137.304	91.201	76.019	55.426	61.941	18.396	2.669	102	769.471
	10,8	7,1	9,8	14,7	17,8	11,9	9,9	7,2	8,0	2,4	0,3	0,0	100

Türkiye'nin % 6,2'si % 1, % 12,6'sı ise % 2 eğimden daha az eğime sahip bölgelerden oluşmaktadır. % 34'ünün % 20'den daha yüksek eğime sahip olduğu Türkiye'nin, % 2-5 eğime sahip alanları % 13,6'sını, % 5-20 eğime sahip alanları ise, % 40'a yakın alan kaplamaktadır (Çizelge 7). % 1 eğimin altındaki sahalarda en fazla olduğu bölge Orta Anadolu Bölgesi, en az olduğu bölge ise Karadeniz Bölgesi'dir. Bu durum bölgelerin kendi içlerindeki oranlarında da aynıdır. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde, arazinin % 70'i geçen kısmı % 10'dan daha az eğime sahiptir.

Çizelge 7: Türkiye genelinde ve bölgelerinde eğim gruplarının alanları ve oranları

Bölge Adı	$E \leq 1$	$1 < E \leq 2$	$2 < E \leq 5$	$5 < E \leq 10$	$10 < E \leq 20$	$20 < E \leq 50$	$50 < E \leq 100$	$E > 100$	Σ
Karadeniz B.	2.342	2.436	6.910	14.559	32.995	61.580	14.474	113	135.40
	1,7	1,8	5,1	10,8	24,4	45,5	10,7	0,1	100
Marmara B.	4.608	4.599	11.461	13.415	15.443	11.710	623	2	61.860
	7,4	7,4	18,5	21,7	25,0	18,9	1,0	0,0	100

<i>Ege B.</i>	6.057	4.824	9.702	14.093	22.472	23.214	1.828	16	82.205
	7,4	5,9	11,8	17,1	27,3	28,2	2,2	0,0	100
<i>Akdeniz B.</i>	8.499	5.721	10.097	14.295	23.388	37.221	8.477	311	108.00
	7,9	5,3	9,3	13,2	21,7	34,5	7,8	0,3	100
<i>Orta Anadolu B.</i>	17.30	17.035	34.048	36.381	33.592	20.616	926	6	159.91
	10,8	10,7	21,3	22,8	21,0	12,9	0,6	0,0	100
<i>Doğu Anadolu</i>	4.110	6.095	15.871	24.311	40.994	57.879	12.025	242	161.52
	2,5	3,8	9,8	15,1	25,4	35,8	7,4	0,1	100
<i>Güneydoğu</i>	5.137	8.466	16.868	13.141	10.098	6.168	662	12	60.552
	8,5	14,0	27,9	21,7	16,7	10,2	1,1	0,0	100
<i>Toplam</i>	48.05	49.175	104.957	130.194	178.982	218.387	39.014	702	769.47
	6,2	6,4	13,6	16,9	23,3	28,4	5,1	0,1	100

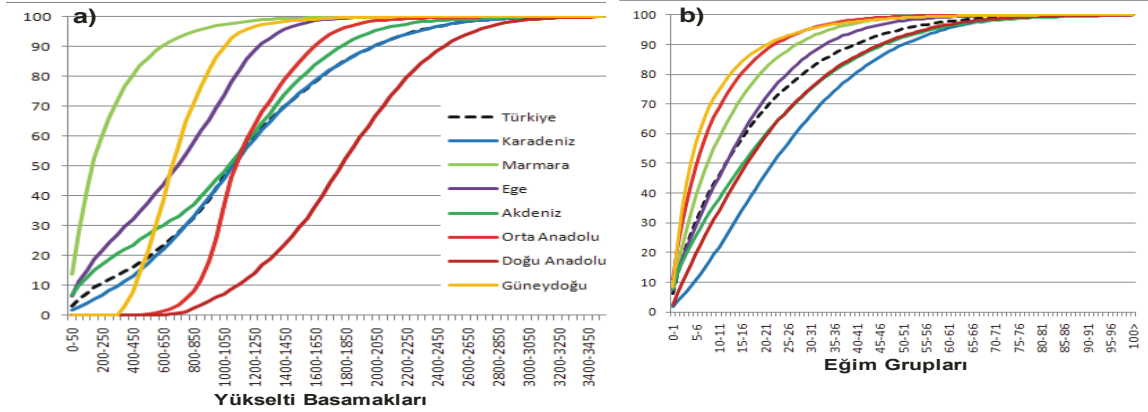
Türkiye geneli, orta ve çok eğimli yüzey karakterindeyken, 0-250 metre yükselti basamağı, hafif eğimli ve eğimli yüzeylerden oluşur. 250 metreden 2500 metreye kadar olan yükselti, Türkiye geneline uyar ve orta ve çok eğimli yüzeylerden oluşur. 2500 metrenin üstündeki sahalara, çok eğimli yüzey karakterindedir. Dike yakın eğimli yüzeyler Türkiye'nin % 5'inden daha fazlasını kaplar (Çizelge 8).

Çok düz yüzeyler, yükselti basamaklarının değerleri yükseldikçe düşmekle beraber (ki bu normal bir durumdur) 250-500 ve 500-750 metre basamaklarında daha düşük oranlara sahiptir. Bu durum, bu basamakların daha çok yamaç karakterinde olduğunu gösterebilir. 0-250 m arasındaki sahalara % 50'si % 5 eğimin altındaki yüzeylerden oluşur ve bu sahalara kıyı ovalarına denk gelmektedir. 3500 metrenin üzerindeki sahalarda düz alanlar yoktur, bu sahalara tamamen eğimli karakterdedir.

Çizelge 8: Türkiye'de yükselti basamaklarına göre eğim gruplarının alanları ve oranları

	$E \leq 1$	$1 < E \leq 2$	$2 < E \leq 5$	$5 < E \leq 10$	$10 < E \leq 20$	$20 < E \leq 50$	$50 < E \leq 100$	$E > 100$	Σ
<i>0-250</i>	14,932	10,156	16,364	15,763	15,337	9,675	664	6	82,897
	18,0	12,3	19,7	19,0	18,5	11,7	0,8	0,0	100
<i>250-500</i>	3,457	3,846	5,864	7,638	13,740	17,459	2,234	30	54,268
	6,4	7,1	10,8	14,1	25,3	32,2	4,1	0,1	100
<i>500-750</i>	2,960	5,217	13,263	13,894	16,725	20,285	3,352	59	75,755
	3,9	6,9	17,5	18,3	22,1	26,8	4,4	0,1	100
<i>750-1000</i>	10,111	10,477	20,331	20,791	23,469	24,237	3,998	80	113,494
	8,9	9,2	17,9	18,3	20,7	21,4	3,5	0,1	100
<i>1000-1250</i>	11,827	11,574	23,299	26,954	30,046	28,909	4,607	87	137,304
	8,6	8,4	17,0	19,6	21,9	21,1	3,4	0,1	100
<i>1250-1500</i>	1,955	2,707	9,078	16,177	25,736	30,493	4,968	88	91,201
	2,1	3,0	10,0	17,7	28,2	33,4	5,4	0,1	100
<i>1500-1750</i>	1,501	2,704	7,710	11,778	19,760	27,513	4,982	71	76,019
	2,0	3,6	10,1	15,5	26,0	36,2	6,6	0,1	100
<i>1750-2000</i>	788	1,437	4,726	7,757	14,009	22,090	4,558	62	55,426
	1,4	2,6	8,5	14,0	25,3	39,9	8,2	0,1	100
<i>2000-2500</i>	499	971	3,780	7,741	15,484	27,005	6,359	102	61,941
	0,8	1,6	6,1	12,5	25,0	43,6	10,3	0,2	100
<i>2500-3000</i>	28	81	510	1,571	4,229	9,246	2,651	80	18,396
	0,2	0,4	2,8	8,5	23,0	50,3	14,4	0,4	100
<i>3000-3500</i>	1	5	33	127	438	1,426	603	36	2,669
	0,1	0,2	1,2	4,8	16,4	53,4	22,6	1,3	100
<i>3500+</i>	0	0	1	2	9	49	39	2	102
	0,0	0,1	0,6	2,4	8,4	48,4	38,1	2,0	100
<i>Toplam</i>	48,059	49,175	104,957	130,194	178,982	218,387	39,014	702	769,471
	6,2	6,4	13,6	16,9	23,3	28,4	5,1	0,1	100

Türkiye genel olarak, 0 metreden 2500 metreye kadar eşit alanda toprağa sahip bir ülkedir. Daha yüksek sahalara oldukça dardır. Ülkenin en yüksek bölgesi Doğu Anadolu, en alçak bölgesi ise Marmara'dır. Ege Bölgesi yükselti açısından Türkiye'ye oldukça benzer özelliklere sahiptir (Şekil 7). Akdeniz Bölgesi de Türkiye yükselti grafiğine benzemektedir.



Şekil 7 : Türkiye geneli ve bölgelerine ait (a) birikimli yükselti grafiği, (b) birikimli eğim grafiği

Bölgeler ölçeğinde bakıldığında, Türkiye eğim özelliklerine en yakın eğim niteliği Ege bölgesinde gözlenmektedir. Her eğim sınıfındaki oran Türkiye ile Ege Bölgesi arasında çok paralel gitmektedir.

3.2. Karadeniz Bölgesi

Karadeniz Bölgesi'nin ortalama yükseltisi 1163 metre olarak elde edilmiştir (Çizelge 5). Buna karşılık bölümlerin ortalama yükselti değerleri, Doğu Karadeniz Bölümü'nde 1662 metreyken, Batı ve Orta Karadeniz Bölümlerinde 900 metrenin biraz üstünde çıkmıştır. Yükseltide ortaya çıkan değişkenlik de en fazla Doğu Karadeniz Bölümü'ndedir (Çizelge 9).

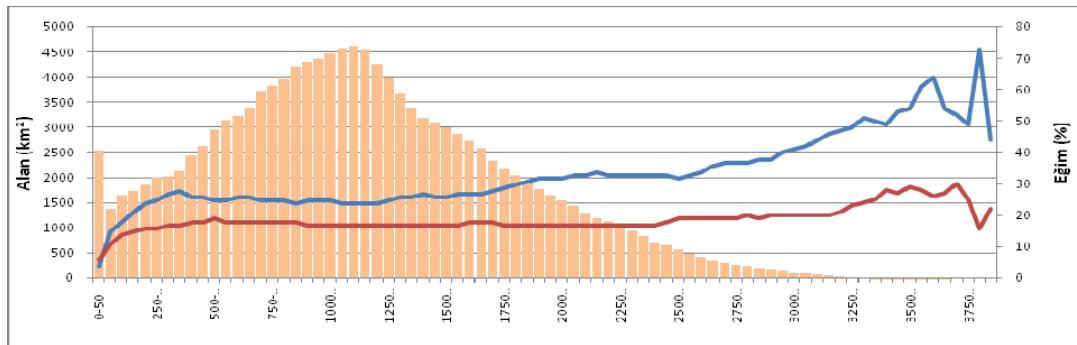
Yükseltideki özellik eğim şartlarında da benzer nitelik gösterir. Bölgenin geneli, % 26 eğime sahipken (Çizelge 5), doğuda bu değer % 34,8' çıkarken, batıda %22,4, orta kısımlarda ise % 21 civarındadır. Eğim değişkenliği yine Doğu Karadeniz'de yüksektir (Çizelge 9).

Çizelge 9: Karadeniz bölgesi bölümlerinde, tanıtıcı yükselti ve eğim istatistikleri

Bölüm Adı	Alan	h_{ort}	h_{std}	E_{max}	E_{ort}	E_{std}
Doğu Karadeniz Böl.	43.501	1.662	669	302	34,8	19,6
Orta Karadeniz Böl.	38.610	912	469	217	21,0	15,3
Batı Karadeniz Böl.	53.298	937	434	285	22,4	14,9

Bölge genelinin yükselti sıklık ve eğim grafikleri incelendiğinde (

Şekil 8), 0-50 metreler arasında bir düzlüğün olduğu anlaşılır. Bunun dışında, 400-500 ve 1150-1200 metreler arasında da düzlükler olduğu söylenebilir. Fakat özellikle 1150 metrelerdeki düzlük daha fazla eğime sahiptir ve hafif eğimli karakterinde olmalıdır. Bu düzlük oldukça geniş alan kaplamakta ve yükselti açısından da sadece 1150 metrelerde değil, 1000 metre ile 1200 metre arasında yayılıma sahiptir. Bu yükselti basamaklarının dışındaki basamaklar ve özellikle de 2400 metrenin üzeri genel olarak yamaç (çoğunlukla dağlık) karakterindedir.



Şekil 8: Karadeniz Bölgesi'nin 50 metrelik yükselti basamaklarının alanları ve eğim durumları

Karadeniz bölgesi, tüm yükselti basamaklarının oranlarının genel olarak eşit olduğu bir bölgemizdir. Bölgede 2500 metrenin üstündeki saha % 3 civarındadır. Fakat Batı Karadeniz bölümünde bu yükselti kuşağına nerdeyse hiç rastlanmaz. Aynı özellik Orta Karadeniz için de geçerlidir. Zaten 2500 metrenin üstündeki sahaların tamamına yakını Doğu Karadeniz Bölümü'ndedir. Buna rağmen, 250 metrenin altındaki sahalar bölge genelinde % 7,1'lik alana sahipken, bu oran Orta Karadeniz'de % 10'a yaklaşır. Doğu Karadeniz Bölümü'nde ise % 4'ün altındadır (Çizelge 10).

Çizelge 10: Karadeniz Bölgesi bölümlerinde yükselti basamaklarının oranları

	0- 250	250- 500	500- 750	750- 1000	1000- 1250	1250- 1500	1500- 1750	1750- 2000	2000- 2500	2500- 3000	3000- 3500	3500+	Toplam
<i>Doğu</i>	1.455	2.008	1.875	2.161	2.856	4.384	7.005	7.809	10.260	3.226	458	4	43.501
	3,3	4,6	4,3	5,0	6,6	10,1	16,1	18,0	23,6	7,4	1,1	0,0	100
<i>Orta</i>	3.644	3.648	6.635	8.246	7.621	4.826	2.529	926	503	32	0	0	38.610
	9,4	9,4	17,2	21,4	19,7	12,5	6,6	2,4	1,3	0,1	0,0	0,0	100
<i>Batı</i>	4.127	5.595	7.999	10.295	12.003	8.197	4.045	876	160	0	0	0	53.298
	7,7	10,5	15,0	19,3	22,5	15,4	7,6	1,6	0,3	0,0	0,0	0,0	100
<i>Toplam</i>	9.226	11.251	16.509	20.701	22.480	17.408	13.579	9.611	10.923	3.258	458	4	135.409
	6,8	8,3	12,2	15,3	16,6	12,9	10,0	7,1	8,1	2,4	0,3	0,0	100

Bölgede % 1 eğimin altındaki saha çok azdır. Zaten % 5 eğimin altındaki alan bölgenin sadece % 9'unu kaplamaktadır. Bu eğim grubu, Doğu Karadeniz'de % 3,5 civarındayken, Batı Karadeniz'de % 9'a, Orta Karadeniz'de % 15'e çıkmaktadır. % 5-50 eğim grubu, tüm bölgenin % 80'ini aşar. Bölgenin % 56'sından fazlası % 20'den daha fazla eğime sahiptir. Bu eğim grubunun oranı, Orta Karadeniz'de % 40' geçerken, Batı Karadeniz Bölümü'nde ise % 50'ye yaklaşır, Doğu Karadeniz'de ise % 74'ü geçmektedir (Çizelge 11).

Çizelge 11 : Karadeniz Bölgesi bölümlerinde eğim gruplarının oranları

	$E \leq 1$	$1 < E \leq 2$	$2 < E \leq 5$	$5 < E \leq 10$	$10 < E \leq 20$	$20 < E \leq 50$	$50 < E \leq 100$	$E > 100$	Σ
<i>Doğu</i>	161	279	985	2.498	7.436	22.319	9.739	85	43.501
	0,4	0,6	2,3	5,7	17,1	51,3	22,4	0,2	100
<i>Orta</i>	1.555	1.252	2.792	5.078	10.288	15.694	1.948	4	38.610
	4,0	3,2	7,2	13,2	26,6	40,6	5,0	0,0	100
<i>Batı</i>	627	905	3.133	6.983	15.272	23.567	2.787	25	53.298
	1,2	1,7	5,9	13,1	28,7	44,2	5,2	0,0	100
<i>Toplam</i>	2.342	2.436	6.910	14.559	32.995	61.580	14.474	113	135.409
	1,7	1,8	5,1	10,8	24,4	45,5	10,7	0,1	100

Bölgenin 0-250 metre yükselti basamağının bir kısmı düzlük niteliğindedir, bir kısmı ise orta ve çok eğimli yüzey karakterindedir. 250-500 ve 500-750 metre yükselti basamakları çok eğimli yüzey karakterindeyken, 750 metreden 2000 metreye kadar orta ve çok eğimli yüzey karakterine geçer. Daha yüksek olan basamaklar ise çok ve çok çok eğimli yüzey karakterindedir (Çizelge 12).

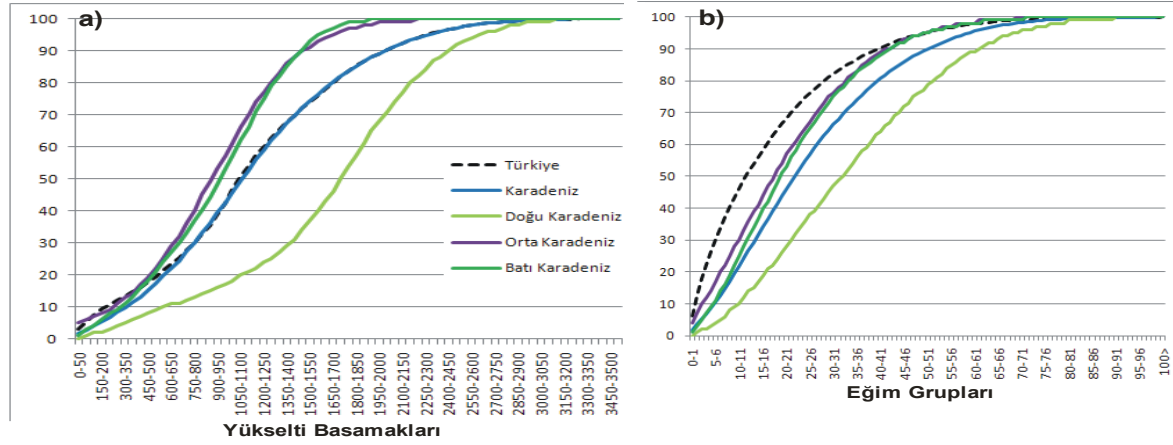
Çizelge 12: Karadeniz Bölgesi'nde yükselti basamaklarına göre eğim gruplarının oranları.

	$E \leq 1$	$1 < E \leq 2$	$2 < E \leq 5$	$5 < E \leq 10$	$10 < E \leq 20$	$20 < E \leq 50$	$50 < E \leq 100$	$E > 100$	Σ
<i>0-250</i>	1.323	763	819	1.173	2.296	2.582	268	1	9.226
	14,3	8,3	8,9	12,7	24,9	28,0	2,9	0,0	100
<i>250-500</i>	228	248	572	1.039	2.449	5.565	1.143	7	11.251
	2,0	2,2	5,1	9,2	21,8	49,5	10,2	0,1	100
<i>500-750</i>	295	432	1.235	1.959	3.622	7.165	1.787	13	16.509
	1,8	2,6	7,5	11,9	21,9	43,4	10,8	0,1	100
<i>750-1000</i>	135	303	1.299	2.757	5.433	8.770	1.986	18	20.701
	0,7	1,5	6,3	13,3	26,2	42,4	9,6	0,1	100
<i>1000-1250</i>	165	301	1.237	2.912	6.347	9.573	1.930	16	22.480
	0,7	1,3	5,5	13,0	28,2	42,6	8,6	0,1	100
<i>1250-1500</i>	70	148	766	1.973	4.742	7.936	1.759	14	17.408
	0,4	0,9	4,4	11,3	27,2	45,6	10,1	0,1	100
<i>1500-1750</i>	102	172	571	1.368	3.418	6.386	1.549	12	13.579
	0,8	1,3	4,2	10,1	25,2	47,0	11,4	0,1	100
<i>1750-2000</i>	12	34	183	611	2.125	5.301	1.336	8	9.611
	0,1	0,4	1,9	6,4	22,1	55,2	13,9	0,1	100

2000-2500	8	24	162	565	1.990	6.330	1.835	11	10.923
	0,1	0,2	1,5	5,2	18,2	57,9	16,8	0,1	100
2500-3000	3	9	64	192	532	1.726	724	7	3.258
	0,1	0,3	2,0	5,9	16,3	53,0	22,2	0,2	100
3000-3500	0	0	2	9	40	244	156	6	458
	0,0	0,1	0,5	2,1	8,8	53,3	34,0	1,2	100
3500+	0	0	0	0	0	2	2	0	4
	0,0	0,0	0,4	1,8	4,7	38,6	45,7	8,9	100
Toplam	2.342	2.436	6.910	14.559	32.995	61.580	14.474	113	135.409
	1,7	1,8	5,1	10,8	24,4	45,5	10,7	0,1	100

Karadeniz Bölgesinin birikimli yükselti grafiği, Türkiye geneliyle çok büyük benzerlik gösterir (Şekil 9-a). Doğu Karadeniz Türkiye ve Karadeniz Bölgesine daha yüksek bir profil sergilerken, Batı ve Orta Karadeniz Bölümleri hem bölge hem de Türkiye geneline göre alçaktır.

Bölgenin ve bölümlerinin birikimli eğim grafiklerinin tümü, Türkiye geneline göre daha dağlık bir özellik gösterir. Bölgenin en dağlık bölümü Doğu Karadeniz Bölümü'dür. Batı ve Orta Karadeniz ise, bölge ve Türkiye genelinin ortalaması şeklindedir (Şekil 9-b).



Şekil 9: Karadeniz Bölgesi ve bölümlerine ait (a) birikimli yükselti, (b) birikimli eğim grafikleri

3.3. Marmara Bölgesi

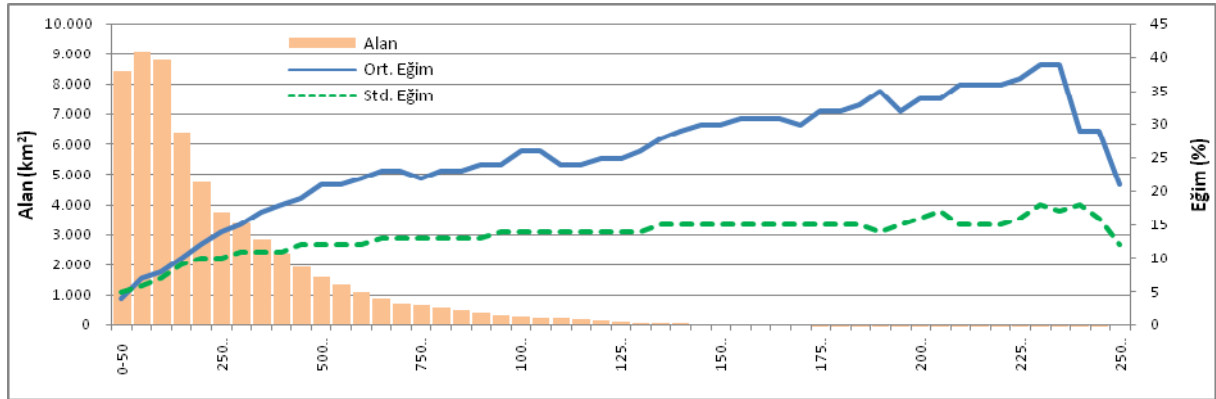
Bölgenin genelinde ortalama eğim, % 12 civarındadır. Bölge içerisinde en yüksek ortalama eğime sahip olan bölüm Güney Marmara'dır. Onu Çatalca-Kocaeli ve Yıldız Dağları Bölümleri takip eder. En düz bölüm ise Ergene Bölümüdür. Eğim değişkenliğinin en fazla olduğu bölüm, Güney Marmara Bölümü'dür (Çizelge 13).

Bölgenin ortalama yükseltisi, 280 metredir. Bu değer en yüksek olduğu bölüm Güney Marmara Bölümü'dür. Daha sonra, 289 metreye Yıldız Dağları Bölümü ve 189 m ile de Çatalca-Kocaeli Bölümleri gelir. En alçak bölüm Ergene Bölümü'dür.

Çizelge 13: Marmara Bölgesi bölümlerinde tanıtıcı yükselti ve eğim istatistikleri

Bölüm Adı	Alan	h_{ort}	h_{std}	E_{max}	E_{ort}	E_{std}
Çatalca – Kocaeli B.	11.679	189	234	148	11,6	10,9
Yıldız Dağları B.	6.157	289	154	68	8,6	7,8
Ergene B.	12.521	113	84	92	5,4	5,5
Güney Marmara B.	31.503	379	323	133	15,6	12,3

Marmara Bölgesi'nin 0-150 metreler arası genel olarak düzlük karakterindedir. Bu düzlük bazı yerlerde 200 metreye kadar çıkar. Bölgenin 500 metrenin üstündeki yükselti basamakları genel olarak fazla eğimlidir ve yamaç karakterindedir. 1000 metrenin üstündeki sahalara ağılık karakterindedir (Şekil 10).



Şekil 10: Marmara Bölgesi bölümlerinin 50 metrelik yükselti basamaklarının alanları ve eğim durumları

Marmara Bölgesi'nin % 92'si 750 metreden alçak alanlardan oluşmaktadır. Öyle ki 250 metreden daha alçak sahalarda tüm bölgenin % 60'ından daha geniş bir kuşağına sahiptir (Çizelge 14). Bu yükselti kuşağının oranı, Ergene Bölümü'nde % 95'e Çatalca-Kocaeli Bölümü'nde ise % 93'e ulaşır. 1000 metrenin üstündeki saha, bölgenin % 4'ü kadardır. Ergene Bölümünde 1000 metrenin üzerindeki saha hiç yokken, Yıldız Dağları Bölümü'nde 1000 metrenin üstündeki 1 km²'nin altındadır. 2000 metrenin üstündeki yükseltiler sadece Güney Marmara bölümündedir ve çok az alan kaplar.

Çizelge 14: Marmara Bölgesi bölümlerinde yükselti basamaklarının alanları ve oranları

	0- 250	250- 500	500- 750	750- 1000	1000- 1250	1250- 1500	1500- 1750	1750- 2000	2000- 2500	Toplam
Çatalca -	9.454	1.414	284	216	188	111	12	0	0	11679
	80,9	12,1	2,4	1,9	1,6	1,0	0,1	0,0	0,0	100
Yıldız	3.016	2.435	683	24	0	0	0	0	0	6157
	49,0	39,6	11,1	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100
Ergene	11.859	573	78	10	0	0	0	0	0	12521
	94,7	4,6	0,6	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100
Güney	13.099	9.891	4.743	2.210	928	322	159	85	66	31503
	41,6	31,4	15,1	7,0	2,9	1,0	0,5	0,3	0,2	100
Toplam	37.428	14.314	5.788	2.460	1.117	433	170	85	66	61860
	60,5	23,1	9,4	4,0	1,8	0,7	0,3	0,1	0,1	100

% 1'den düşük eğimli sahalarda bölgenin genelinde % 7,4'lük paya sahipken, en fazla % 12 ile Ergene bölümünde en az Yıldız Dağları Bölümü'ndedir. % 5'den daha düşük eğimli alanlar bölgenin % 33'ünü kaplar. Yine Ergene bölümünde bu oran %61'e yaklaşır. % 20'den daha eğimli alanlar bölgenin % 19'una yakındır. Bu alanlar, Güney Marmara'da % 30'a yaklaşırken, Ergene bölümünde % 2 civarındadır. Yıldız Dağları Bölümü'nde % 9 olan % 20'den daha eğimli sahalarda, Çatalca-Kocaeli Bölümü'nde % 16 civarındadır (Çizelge 15).

Çizelge 15: Marmara Bölgesi bölümlerinde eğim gruplarının alanları ve oranları

	$E \leq 1$	$1 < E \leq 2$	$2 < E \leq 5$	$5 < E \leq 10$	$10 < E \leq 20$	$20 < E \leq 50$	$50 < E \leq 100$	$E > 100$	Σ
Çatal. -Kocaeli	874	713	1.964	2.915	3.340	1.733	140	1	11679
	7,5	6,1	16,8	25,0	28,6	14,8	1,2	0,0	100
Yıldız Dağları	295	634	1.659	1.657	1.350	558	4	0	6.157
	4,8	10,3	26,9	26,9	21,9	9,1	0,1	0,0	100
Ergene	1.516	1.740	4.424	3.219	1.313	296	13	0	12.521
	12	14	35	26	10	2	0	0	100
G. Marmara	1.922	1.511	3.414	5.624	9.441	9.123	467	1	31.503
	6,1	4,8	10,8	17,9	30,0	29,0	1,5	0,0	100
Toplam	4.608	4.599	11.461	13.415	15.443	11.710	623	2	61.860
	7,4	7,4	18,5	21,7	25,0	18,9	1,0	0,0	100

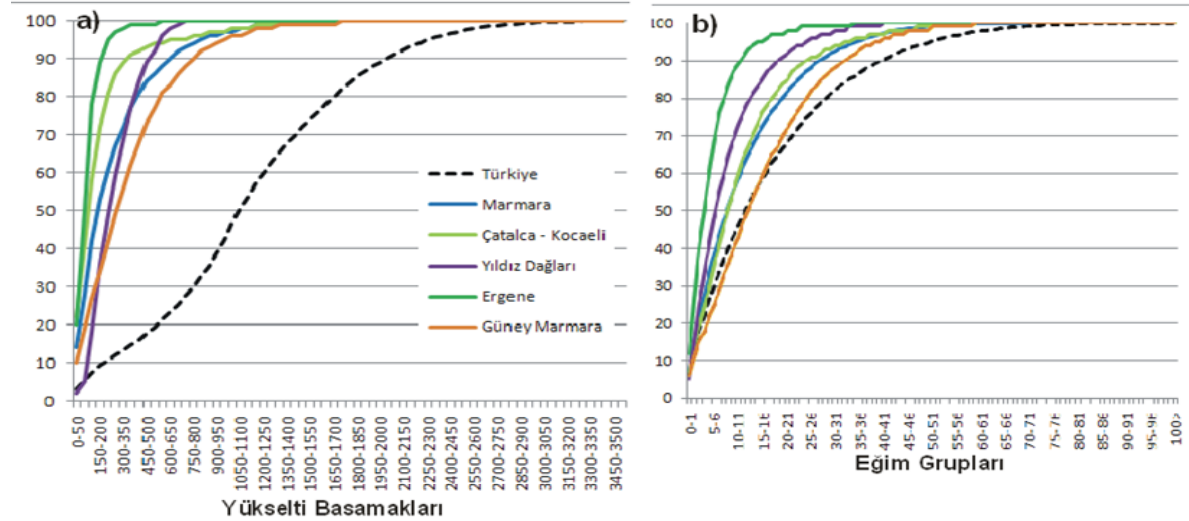
Marmara Bölgesi'nde 0-250 metre arası yükselti basamağı, hafif eğimli ve eğimli yüzey karakterindedir. Bu yükselti basamağındaki düz yüzeyler, tüm yükselti basamağının % 12'sini kaplar. 250 -

1500 m. arasındaki yükselti basamakları genel olarak orta ve çok eğimli yüzey karakterindedir. 1500 metrenin üzerindeki sahalar ise çok eğimli yüzeylerden oluşmaktadır (Çizelge 16)

Çizelge 16: Marmara Bölgesi'nde yükselti basamaklarına göre eğim gruplarının alanları ve oranları

	$E \leq 1$	$1 < E \leq 2$	$2 < E \leq 5$	$5 < E \leq 10$	$10 < E \leq 20$	$20 < E \leq 50$	$50 < E \leq 100$	$E > 100$	Σ
0-250	4.480	4.287	9.719	9.184	7.110	2.586	62	0	37.428
	12,0	11,5	26,0	24,5	19,0	6,9	0,2	0,0	100
250-500	110	258	1.383	3.082	5.148	4.161	170	0	14.314
	0,8	1,8	9,7	21,5	36,0	29,1	1,2	0,0	100
500-750	10	30	219	728	1.931	2.714	155	1	5.788
	0,2	0,5	3,8	12,6	33,4	46,9	2,7	0,0	100
750-1000	6	16	95	266	755	1.223	98	0	2.460
	0,2	0,7	3,9	10,8	30,7	49,7	4,0	0,0	100
1000-1250	2	5	32	108	329	576	64	0	1.117
	0,2	0,5	2,9	9,7	29,5	51,6	5,7	0,0	100
1250-1500	0	1	9	32	113	245	32	0	433
	0,1	0,3	2,0	7,4	26,2	56,7	7,3	0,0	100
1500-1750	0	0	2	9	33	108	18	0	170
	0,0	0,2	1,4	5,3	19,3	63,4	10,3	0,0	100
1750-2000	0	0	1	3	14	55	12	0	85
	0,0	0,1	0,6	3,3	16,9	65,5	13,6	0,0	100
2000-2500	0	0	1	2	9	41	13	0	66
	0,0	0,1	0,8	3,4	14,1	62,1	19,4	0,0	100
Toplam	4.608	4.599	11.461	13.415	15.443	11.710	623	2	61.860
	7,4	7,4	18,5	21,7	25,0	18,9	1,0	0,0	100

Marmara Bölgesi'nin birikimli yükselti grafiği, Türkiye genelinden çok farklıdır ve oldukça alçak bir profil gösterir. Bölgenin en yüksek birikimli yükselti grafiğini Güney Marmara Bölümü, en alçak profilini ise Ergene Bölümü gösterir ki bu bölüm zaten Türkiye'de en alçak birikimli yükselti grafiği sunan bölüm olma özelliğindedir (Şekil 11-a). Bölge, eğim açısından da Türkiye genelinden daha düşük eğim şartlarına sahiptir. Bölgede Ergene Bölümü, yükseltide olduğu gibi, eğimde de çok düz yüzeyleri barındıran bir profil sergiler. Güney Marmara Bölümü'nde düzlük alanların geniş yer tutmasına rağmen, tüm bölüm düşünüldüğünde, diğer bölümlerden daha eğimli bir saha özelliği kazanır (Şekil 11-b).



Şekil 11: Marmara Bölgesi ve bölümlerine ait (a) birikimli yükselti grafiği, (b) birikimli eğim grafiği

3.4. Ege Bölgesi

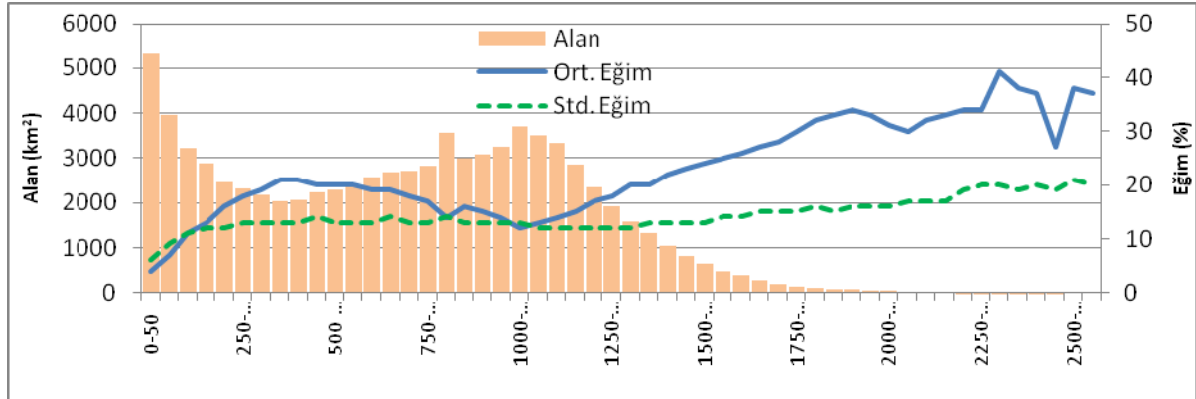
Bölgede ortalama yükselti 715 metredir. Bu değer İç Batı Anadolu Bölümü'nde 1000 metreyi aşarken, Ege Bölümü'nde 400 metreye ulaşmaz. Fakat yükselti değişkenliği Ege Bölümü'nde daha yüksektir. Ege bölgesi, ortalama % 15,6 eğime sahip bir yüzey niteliğindedir. Bu eğim şartları, Ege Bölümü'nde daha yüksektir. İç Batı Anadolu Bölümü'nde % 13,9 olan ortalama eğim, Ege Bölümü'nde yer alan dağlar nedeniyle % 17,1'i geçer. Eğim değişkenliği de bu nedenle Ege Bölümü'nde daha fazladır (Çizelge 17).

Çizelge 17: Ege Bölgesi bölümlerinde tanıtıcı yükselti ve eğim istatistikleri

Bölüm Adı	Alan	h_{ort}	h_{std}	E_{max}	E_{ort}	E_{std}
Asıl Ege B.	44,410	456	393	205	17.1	14.8
İç Batı And. B.	37,795	1,019	294	211	13.9	11.4

Marmara Bölgesi'nde 0-150 ve belki biraz toleranslı bakıldığında 300 metreye kadar düzlüklerden oluşmaktadır. Daha yüksekte yamaçlar vardır. Bölgede, 800-850 metreler arasında başka bir düzlük daha vardır. Bu düzlük, 1000-1200 metreler arasındaki düzlüğe göre daha dar alanlıdır. Bölgede yükselti dağılımı normal dağılım göstermez. Çift modlu bir dağılım gösterir (Şekil 12). Bölgede 300-450 metre arasındaki yükselti basamağı tipik yamaç karakteri sunar. Bu basamağın izdüşüm alanı az, ortalama eğimi yüksektir.

Bölgenin % 22'ye yakını 250 metreden daha alçaktır. Bu alçak sahaların neredeyse tamamı Ege Bölümü'ndedir. Ege Bölümü'nün % 601,5'i 500 metrenin altındaki sahalardan oluşurken, İç Batı Anadolu Bölümü'nde bu oran % 4 civarındadır. İç Batı Anadolu Bölümü'nün % 60'tan fazlası 750-1250 metreler arasındadır. Bölgede 1750 metrenin üstündeki sahalarda % 1 civarındadır (Çizelge 18).



Şekil 12: Ege Bölgesi'nin 50 metrelik yükselti basamaklarının alanları ve eğim durumları

Çizelge 18: Ege Bölgesi bölümlerinde, yükselti basamaklarının oranları

	0- 250	250- 500	500- 750	750- 1000	1000- 1250	1250- 1500	1500- 1750	1750- 2000	2000- 2500	Toplam
Asıl Ege B.	17.823	9.524	7.191	4.977	2.994	1.286	423	134	59	44.410
	40,1	21,4	16,2	11,2	6,7	2,9	1,0	0,3	0,1	100
İç B. And. B.	31	1.319	5.468	10.734	12.776	5.404	1.612	357	94	37.795
	0,1	3,5	14,5	28,4	33,8	14,3	4,3	0,9	0,2	100
Toplam	17.854	10.843	12.659	15.711	15.770	6.691	2.034	491	153	82.205
	21,7	13,2	15,4	19,1	19,2	8,1	2,5	0,6	0,2	100

Ege Bölgesi'nin % 8'e yakını, düz alanlardan meydana gelir. Bu oran Asıl Ege Bölümü'nde % 10'a yaklaşırken, İç Batı Anadolu Bölümü'nde % 5 civarındadır. % 5 eğimin altındaki saha bölgenin % 25'i civarındadır ve bu eğim grubu Asıl Ege Bölümü'nde İç Batı Anadolu Bölümü'nden biraz yüksektir. %

20'den daha fazla eğimli sahalardan bölgenin % 30'unu geç (Çizelge 19). Asıl Ege Bölümü'nde bu eğim grubunun oranı yine fazladır. Bunun nedeni de Asıl Ege Bölümü'nün, eğim grupları açısından geçiş sahası sunmamasıdır. Bu da horst-graben yapısından kaynaklanır. Çünkü bölümdeki grabenler, az eğimli yüzey niteliğindedir ve hemen yamaçlarla komşudur. Bu nedenle bölümde, az ve çok eğimli sahalardan, İç Batı Anadolu Bölümü'ne göre fazla alan kaplar.

Çizelge 19: Ege Bölümü ve bölümlerinde eğim gruplarının alanları ve oranları

	$E \leq 1$	$1 < E \leq 2$	$2 < E \leq 5$	$5 < E \leq 10$	$10 < E \leq 20$	$20 < E \leq 50$	$50 < E \leq 100$	$E > 100$	Σ
<i>Asıl Ege</i>	4.129	2.867	4.385	6.169	11.027	14.371	1.449	14	44.410
	9,3	6,5	9,9	13,9	24,8	32,4	3,3	0,0	100
<i>İç B. And.</i>	1.928	1.957	5.317	7.924	11.445	8.843	379	2	37.795
	5,1	5,2	14,1	21,0	30,3	23,4	1,0	0,0	100
<i>Toplam</i>	6.057	4.824	9.702	14.093	22.472	23.214	1.828	16	82.205
	7,4	5,9	11,8	17,1	27,3	28,2	2,2	0,0	100

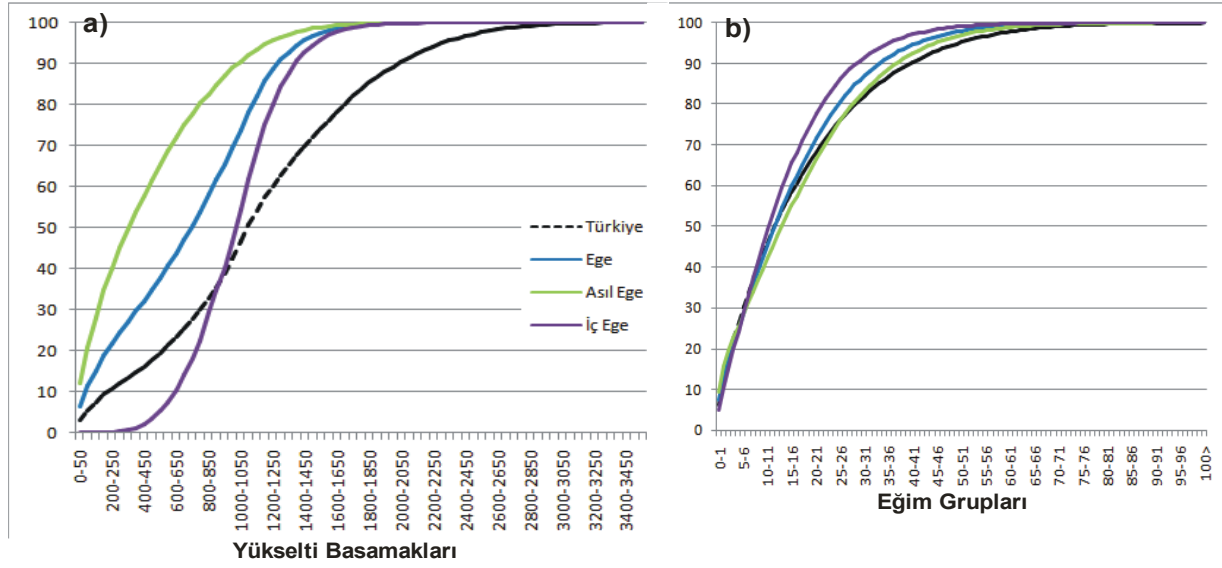
Ege Bölgesi'nde 0-250 metreler arası yükselti basamağı, çoğunlukla düz ve hafif eğimli düz yüzey karakterindedir. Bu durum 250 metre ile 1000 metreye kadar olan yükselti basamağında farklılık gösterir ve bu yükselti basamakları orta ve çok eğimli yüzey niteliği sunar. 1000-1250 metrelerdeki yükselti basamağında hafif eğimli ve eğimli yüzeylerde belirir (Çizelge 20). Bu da Asıl Ege Bölümü'nde düzlüklerin 0-250 metreler arasında, İç Batı Anadolu Bölümü'nde ise 1000 metrelerde görülmesinden kaynaklanmaktadır. 1250 metreden sonra tekrar yamaç özelliği kazanan bölgenin, 1750 metreden daha yüksek yerleri dağlık karakterdedir.

Çizelge 20: Ege Bölgesi'nde yükselti basamaklarına göre eğim gruplarının alanları ve oranları

	$E \leq 1$	$1 < E \leq 2$	$2 < E \leq 5$	$5 < E \leq 10$	$10 < E \leq 20$	$20 < E \leq 50$	$50 < E \leq 100$	$E > 100$	Σ
<i>0-250</i>	3.884	2.435	2.825	2.743	3.303	2.541	123	1	17.854
	21,8	13,6	15,8	15,4	18,5	14,2	0,7	0,0	100
<i>250-500</i>	95	188	780	1.696	3.509	4.262	310	3	10.843
	0,9	1,7	7,2	15,6	32,4	39,3	2,9	0,0	100
<i>500-750</i>	107	242	1.036	2.138	4.105	4.639	387	5	12.659
	0,8	1,9	8,2	16,9	32,4	36,6	3,1	0,0	100
<i>750-1000</i>	1.198	1.009	2.155	2.776	4.101	4.115	355	2	15.711
	7,6	6,4	13,7	17,7	26,1	26,2	2,3	0,0	100
<i>1000-1250</i>	756	902	2.537	3.487	4.298	3.519	269	1	15.770
	4,8	5,7	16,1	22,1	27,3	22,3	1,7	0,0	100
<i>1250-1500</i>	14	41	314	1.042	2.446	2.648	184	2	6.691
	0,2	0,6	4,7	15,6	36,6	39,6	2,7	0,0	100
<i>1500-1750</i>	2	6	47	181	594	1.086	118	1	2.034
	0,1	0,3	2,3	8,9	29,2	53,4	5,8	0,0	100
<i>1750-2000</i>	0	1	5	21	87	315	61	0	491
	0,0	0,1	1,1	4,2	17,6	64,2	12,5	0,1	100
<i>2000-2500</i>	0	0	3	8	30	90	21	0	153
	0,1	0,2	1,8	5,5	19,5	58,9	13,8	0,2	100
<i>2500-3000</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0,0	0,0	8,3	4,2	8,3	41,7	37,5	0,0	100
<i>Toplam</i>	6.057	4.824	9.702	14.093	22.472	23.214	1.828	16	82.205
	7,4	5,9	11,8	17,1	27,3	28,2	2,2	0,0	100

Ege Bölgesi genel olarak birikimli Türkiye yükselti grafiğine göre daha alçak profile sahiptir. Fakat bölümlere göre bu özellik değişir. Asıl Ege Bölümü, Türkiye ve bölge geneline göre alçak bir birikimli yükselti grafiğine sahiptir. İç Batı Anadolu Bölümü ise çok alçak ve çok yüksek sahalardan yoksun bir profile sahiptir (Şekil 13-a).

Eğim özellikleri açısından Ege Bölgesi ve bölümleri Türkiye genelinin eğim şartlarına çok benzer. Asıl Ege Bölümü neredeyse Türkiye ile aynıdır. İç Batı Anadolu Bölümü ise daha düşük eğimlerin görüldüğü bir bölümdür (Şekil 13-b).



Şekil 13: Ege Bölgesi ve bölümlerine ait (a) birikimli yükselti grafiği, (b) birikimli eğim grafiği

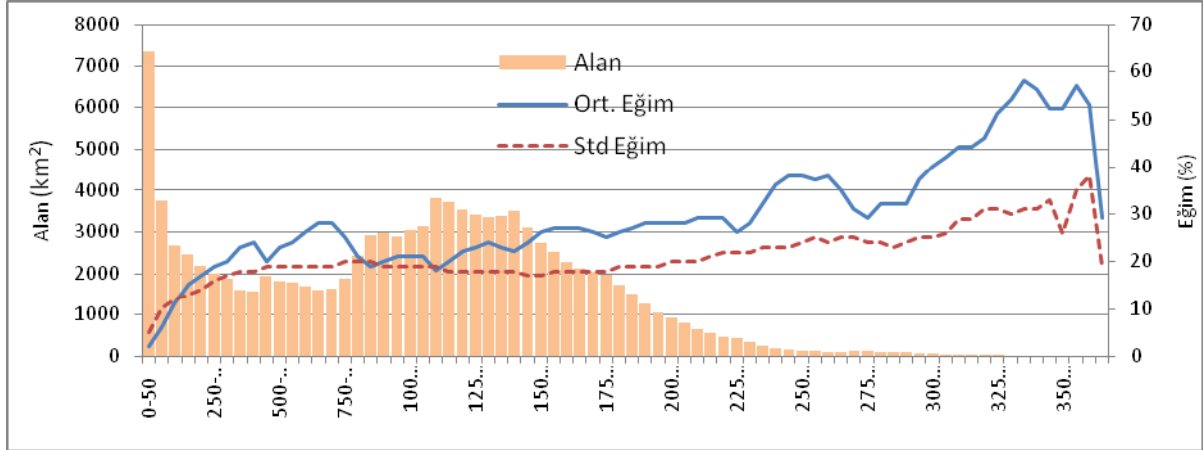
3.5. Akdeniz Bölgesi

Akdeniz Bölgesi, % 21'e yakın ortalama eğime sahiptir. Bölümler arasında eğimin dağılımı açısından neredeyse fark yoktur. Fakat Adana Bölümü'nde eğim değişkenliği daha çoktur (Çizelge 21). Bölgede ortalama yükselti 1027 metre civarındadır. Antalya Bölümü'nde bu değer 1100 metreyken, Adana Bölümü'nde 940 metre civarındadır. Bunda Adana Bölümü'nde yer alan Ceyhan ve Çukurova gibi hemen kıyıdaki geniş ovaların rolü olmalıdır. Yükselti değişkenliği yine Adana Bölümü'nde fazladır.

Çizelge 21: Akdeniz Bölgesi bölümlerinde tanıtıcı yükselti ve eğim istatistikleri

	Alan	h_{ort}	h_{std}	E_{max}	E_{ort}	E_{std}
Antalya B.	53.836	1.119	549	388	21.4	18,3
Adana B.	54.172	937	704	284	20.4	19,4

Akdeniz Bölgesinde, 0-50 metre arası alan düzlüklerden oluşmaktadır. Fakat bu alan içinde yamaçların varlığı da söz konusudur. Çünkü bu alan içinde eğimin standart sapması ortalamadan yüksektir. 0-50 metrenin düzlük karakteri, 175-200 metreye kadar devam eder, ardından bu özellik kaybolur. 250-400 m arası yamaç karakterindedir. 450-500 metreler civarında, diğer topografyadan ayrılan bir düzlük söz konusudur. Ardından yaklaşık 750 metreye kadar tekrar yamaç sahası vardır. Fakat 800-950 metreler arası yine bir düzlük sahasıdır. Yamaç karakteri 1100-1200 metrelerde yine bozulur. Bu sahalarda muhtemelen düzlüklerden meydana gelmektedir. Bu düzlüklerde polye tabanları olabilir. Yine bir düzlük 1500-1550 metreler arasında söz konusudur (Şekil 14).



Şekil 14: Akdeniz Bölgesi'nin 50 metrelik yükselti basamaklarının alanları ve eğim durumları

Akdeniz Bölgesi'nin % 17'si 250 metreden alçak sahalardan oluşur. Bu oran Adana Bölümünde % 24 civarındayken, Antalya Bölümü'nde % 10'dur. 250-1000 metreler arasındaki yükseltiler, bölgenin % 28'inden fazlasını kaplar. Bu oran yine Adana Bölümü'nde fazladır. 2000 metreden yüksek sahalarda, bölgenin % 13'ünü oluştururken, bu oran her iki bölgede de neredeyse eşittir. Fakat 3000 metrenin üzerindeki yükseltiler sadece Adana Bölümü'nde yer alır (Çizelge 22).

Çizelge 22: Akdeniz Bölgesi ve bölümlerinde, yükselti basamaklarının oranları

	0-250	250-500	500-750	750-1000	1000-1250	1250-1500	1500-1750	1750-2000	2000-2500	2500-3000	3000-3500	3500+	Toplam
Antalya B.	5459	3516	2876	7246	11982	10360	6133	3810	2280	175	0	0	53836
	10	7	5	13	22	19	11	7	4	0	0	0	100
Adana B.	12929	5468	5615	5835	5232	6323	5536	3723	2426	845	237	4	54172
	24	10	10	11	10	12	10	7	4	2	0	0	100
Toplam	18.387	8.984	8.491	13.081	17.214	16.683	11.669	7.533	4.706	1.019	237	4	108.008
	17,0	8,3	7,9	12,1	15,9	15,4	10,8	7,0	4,4	0,9	0,2	0,0	100

Bölgenin % 8'i düz sahalardan meydana gelir. Düz sahalarda Adana Bölümü'nde hem mutlak hem de oransal olarak daha fazladır. % 5 eğimin altındaki saha, bölgenin % 23'e yakını oluşturur. Yine bu oran Adana Bölümü'nde fazladır. % 20'den daha dik eğime sahip alanlar, bölgenin % 43'üne yakını kaplamaktadır. Bu eğim grubunda, bölümler arasında çok büyük fark yoktur (Çizelge 23).

Çizelge 23: Akdeniz Bölgesi ve bölümlerinde, eğim gruplarının alanları ve oranları

	$E \leq 1$	$1 < E \leq 2$	$2 < E \leq 5$	$5 < E \leq 10$	$10 < E \leq 20$	$20 < E \leq 50$	$50 < E \leq 100$	$E > 100$	Σ
Antalya	3.324	2.729	4.928	6.753	11.981	19.936	4.062	125	53.836
	6,2	5,1	9,2	12,5	22,3	37,0	7,5	0,2	100
Adana	5.175	2.992	5.170	7.542	11.408	17.285	4.415	186	54.172
	9,6	5,5	9,5	13,9	21,1	31,9	8,2	0,3	100
Toplam	8.499	5.721	10.097	14.295	23.388	37.221	8.477	311	108.008
	7,9	5,3	9,3	13,2	21,7	34,5	7,8	0,3	100

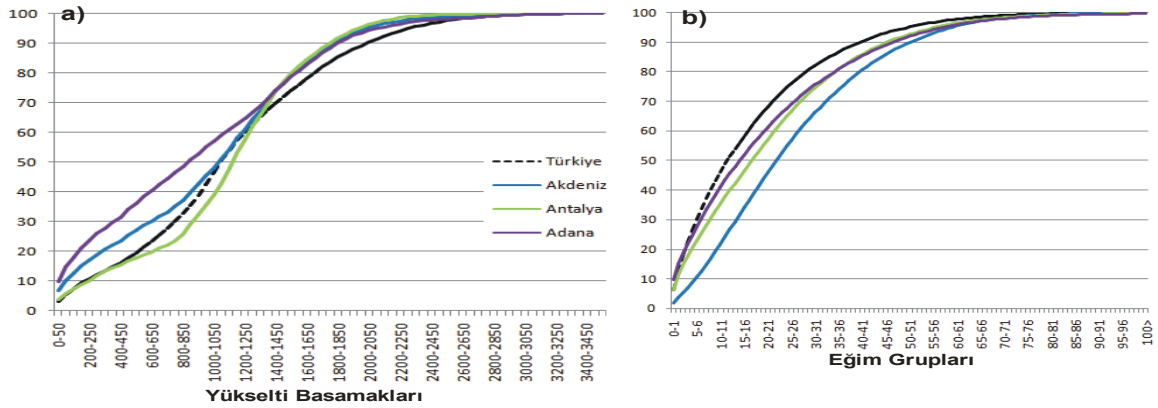
Akdeniz Bölgesi'nin 0-250 metreler arası yükselti basamağı, genel olarak düz, hafif düz ve hafif eğimli yüzeylerden oluşur. 250 metreden 1000'e kadar olan yükseltiler, çoğunlukla orta ve çok eğimli yüzeylerden oluşur. 1000-1500 metreler arasındaki yükselti basamağında, eğimli yüzeylerin oranı artar. Daha yüksekler ve özellikle de 2500 metrenin üzeri dağlık karakterdedir (Çizelge 24).

Çizelge 24: Akdeniz Bölgesi'nde yükselti basamaklarına göre eğim gruplarının alanları ve oranları.

	$E \leq 1$	$1 < E \leq 2$	$2 < E \leq 5$	$5 < E \leq 10$	$10 < E \leq 20$	$20 < E \leq 50$	$50 < E \leq 100$	$E > 100$	Σ
0-250	5.245	2.671	3.001	2.663	2.628	1.965	211	4	18.387
	28,5	14,5	16,3	14,5	14,3	10,7	1,1	0,0	100
250-500	570	446	690	1.117	2.257	3.293	592	19	8.984
	6,3	5,0	7,7	12,4	25,1	36,7	6,6	0,2	100
500-750	198	224	555	930	1.987	3.704	858	36	8.491
	2,3	2,6	6,5	10,9	23,4	43,6	10,1	0,4	100
750-1000	1.129	940	1.367	1.498	2.500	4.511	1.087	49	13.081
	8,6	7,2	10,5	11,4	19,1	34,5	8,3	0,4	100
1000-1250	1.095	898	1.880	2.588	3.763	5.632	1.309	48	17.214
	6,4	5,2	10,9	15,0	21,9	32,7	7,6	0,3	100
1250-1500	159	266	1.220	2.591	4.415	6.620	1.368	43	16.683
	1,0	1,6	7,3	15,5	26,5	39,7	8,2	0,3	100
1500-1750	42	104	529	1.304	2.912	5.554	1.193	31	11.669
	0,4	0,9	4,5	11,2	25,0	47,6	10,2	0,3	100
1750-2000	33	90	476	938	1.768	3.365	840	23	7.533
	0,4	1,2	6,3	12,5	23,5	44,7	11,2	0,3	100
2000-2500	26	70	326	572	944	2.011	729	28	4.706
	0,5	1,5	6,9	12,2	20,1	42,7	15,5	0,6	100
2500-3000	3	10	50	86	181	457	213	18	1.019
	0,3	1,0	5,0	8,5	17,7	44,8	20,9	1,7	100
3000-3500	0	0	3	9	32	107	75	11	237
	0,0	0,2	1,1	3,7	13,3	45,3	31,8	4,5	100
3500+	0	0	0	0	0	2	2	0	4
	0,0	0,0	0,6	1,3	9,1	44,3	40,0	4,8	100
<i>Toplam</i>	8.499	5.721	10.097	14.295	23.388	37.221	8.477	311	108.008
	7,9	5,3	9,3	13,2	21,7	34,5	7,8	0,3	100

Akdeniz Bölgesi'nin birikimli yükselti grafiği, Türkiye geneli grafiğine çok benzemektedir. Bu benzerlik her iki bölümü için de geçerlidir. Buna rağmen, yaklaşık 1000 metreye kadar olan kısımda, Adana Bölümü, Antalya Bölümüne göre daha alçak bir profil özelliğine sahiptir (Şekil 15-a).

Eğim şartları açısından Akdeniz Bölgesi, birikimli Türkiye eğim grafiğine göre, yüksek eğimlerin görüldüğü bir bölgedir ve bu özellik bölümlerde görülür (Şekil 15-b).

**Şekil 15 :** Akdeniz Bölgesi ve bölümlerine ait (a) birikimli yükselti grafiği, (b) birikimli eğim grafiği

3.6. Orta Anadolu Bölgesi

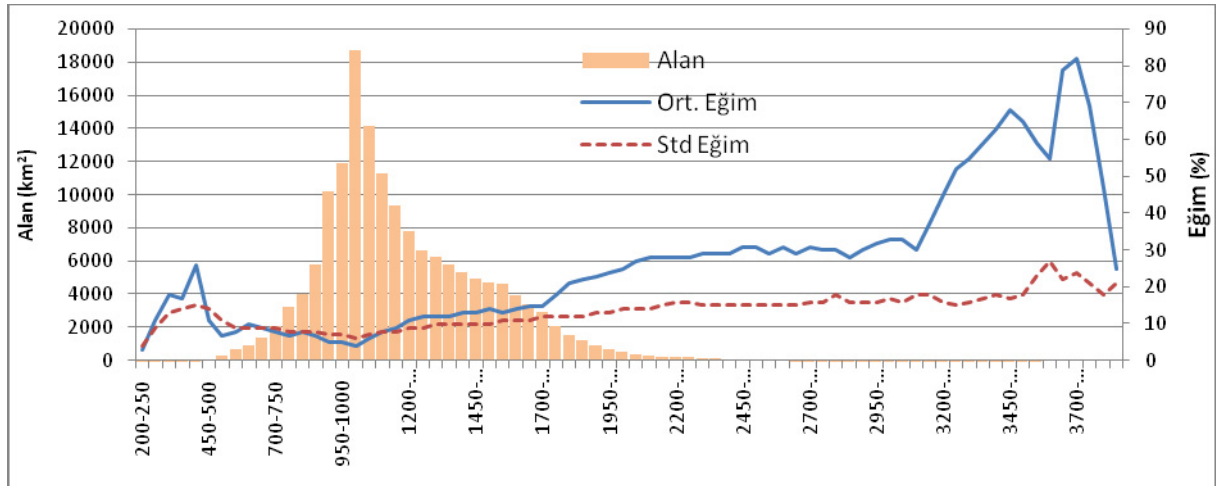
Orta Anadolu Bölgesi, ortalama % 9,6 eğimiyle genellikle düz sahalardan ve bu sahalarda üzerinde yükselen münferit dağlardan (volkanik) oluşmaktadır. Bölgenin en düz bölümü Konya'dır. Bunu Yukarı Sakarya ve Orta Kızılırmak bölümleri takip eder. En eğimli bölümü Yukarı Kızılırmak'tır. Bu bölümde eğim değişkenliği de diğer bölümlere nazaran fazladır (Çizelge 25). Bölge ortalama 1200 metre yükseltiye

sahiptir. En alçak bölüm Yukarı Sakarya'dır. Yukarı Kızılırmak Bölümü ise en yüksek bölümdür. Yükselti değişkenliği en fazla Orta Kızılırmak bölümündedir.

Çizelge 25: Orta Anadolu Bölgesi bölümlerinde tanıtıcı yükselti ve eğim istatistikleri

	Alan	h_{ort}	h_{std}	E_{max}	E_{ort}	E_{std}
Yukarı Sakarya	31.460	1,013	207	179	9.6	9.3
Konya	44.973	1,144	244	235	6.4	9.3
Orta Kızılırmak	59.536	1,196	309	175	10.4	9.8
Yukarı Kızılırmak	23.940	1,596	226	117	13.5	10.9

Bölgenin 900-1200 metre arasındaki yükseltileri genel olarak düzlük niteliğindedir. Özellikle, 1000-1050 metreler, oldukça düzdür ve geniş alan kaplamaktadır. Bu düzlük hem bölgedeki düzlükleri hem de Türkiye'de aynı seviye bulunan düzlükleri karakterize eder. Bunun dışında, 1550-1600 ve 1700-1750 metreler arasında da bir düzlük olduğu söylenebilir. Bölgede rölyef istatistiği açısından en büyük sorun, basamakların bölge genelinde birbirine uymamasıdır. Bunun nedeni, düzlüklerin genel olarak aynı karakterde ve fakat farklı seviyelerde olmasıdır. Bölgenin 1700 metreden daha yüksek yerleri genel olarak alanı az, ortalama eğimi fazla yamaçlardan meydana gelir (Şekil 16).



Şekil 16: Orta Anadolu Bölgesi'nin 50 metrelik yükselti basamaklarının alanları ve eğim durumları

Orta Anadolu bölgesinde 250 metrenin altındaki alanlar neredeyse hiç yoktur. Ancak Sakarya Nehri vadisinde görülür. Bölgenin en yüksek noktası, volkanik bir dağ olan Erciyes Dağı'nın zirvesidir (3891m). Bölgenin geneli 750-1250 metreler arasında yükseltiye sahiptir (Çizelge 26).

Çizelge 26: Orta Anadolu Bölgesi ve bölümlerinde yükselti basamaklarının alanları ve oranları

	0-250	250-500	500-750	750-1000	1000-1250	1250-1500	1500-1750	1750-2000	2000-2500	2500-3000	3000-3500	3500+	Toplam
Yukarı Sakarya	2	120	1.838	15.069	10.468	3.136	745	81	0	0	0	0	31.460
Konya	0,0	0,4	5,8	47,9	33,3	10,0	2,4	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	44.973
Orta Kızılırmak	0	0,1	0,1	21,5	57,2	11,5	6,2	2,2	1,0	0,2	0,0	0,0	59.536
Yuk. Kızılırmak	0	0	0	0	965	7.257	10.943	3.634	1.079	62	0	0	23.940
Toplam	2	164	5.437	35.155	61.269	29.030	19.652	6.438	2.434	301	24	2	159.910
	0,0	0,1	3,4	22,0	38,3	18,2	12,3	4,0	1,5	0,2	0,0	0,0	100

Bu yükselti basamağı bölgenin % 60'dan fazlasını kaplar. Fakat bu oran Yukarı Sakarya'da % 80'e çıkmakta, Yukarı Kızılırmak bölümünde % 5'e inmektedir. Bölgede 2000 metrenin üstündeki saha % 2'ye yakındır. Bu oran Yukarı Kızılırmak bölümünde daha fazladır (% 5). Orta Anadolu Bölgesi, genel olarak düzlüklerle kaplıdır. Bölgenin % 42'si % 5'den az eğime sahiptir. Bu oran bölümler arasında farklılık

gösterir. Konya bölümünde sadece % 2 eğimin altındaki saha % 45 civarındadır. Yukarı Kızılırmak Bölümü düzlüklerin en az olduğu bölümdür. % 5 eğimin altındaki saha bölümün sadece % 23'ünü kaplar. Bölgede % 20'den daha eğimli sahaları % 14'ten daha az alan kaplar. Bu oran sadece Yukarı Kızılırmak Bölümü'nde % 23'e yaklaşır (Çizelge 27).

Çizelge 27: Orta Anadolu Bölgesi ve bölümlerinde eğim gruplarının alanları ve oranları

	$E \leq 1$	$1 < E \leq 2$	$2 < E \leq 5$	$5 < E \leq 10$	$10 < E \leq 20$	$20 < E \leq 50$	$50 < E \leq 100$	$E > 100$	Σ
<i>Yukarı Sakarya</i>	1.792	2.782	7.816	8.390	6.888	3.642	148	1	31.460
	5,7	8,8	24,8	26,7	21,9	11,6	0,5	0,0	100
<i>Konya</i>	11.452	8.614	9.512	6.240	5.210	3.736	204	4	44.973
	25,5	19,2	21,2	13,9	11,6	8,3	0,5	0,0	100
<i>Orta Kızılırmak</i>	3.406	4.441	12.923	16.154	14.241	8.004	366	1	59.536
	5,7	7,5	21,7	27,1	23,9	13,4	0,6	0,0	100
<i>Yukarı Kızılırmak</i>	655	1.197	3.797	5.596	7.253	5.234	208	0	23.940
	2,7	5,0	15,9	23,4	30,3	21,9	0,9	0,0	100
<i>Toplam</i>	17.305	17.035	34.048	36.381	33.592	20.616	926	6	159.91
	10,8	10,7	21,3	22,8	21,0	12,9	0,6	0,0	100

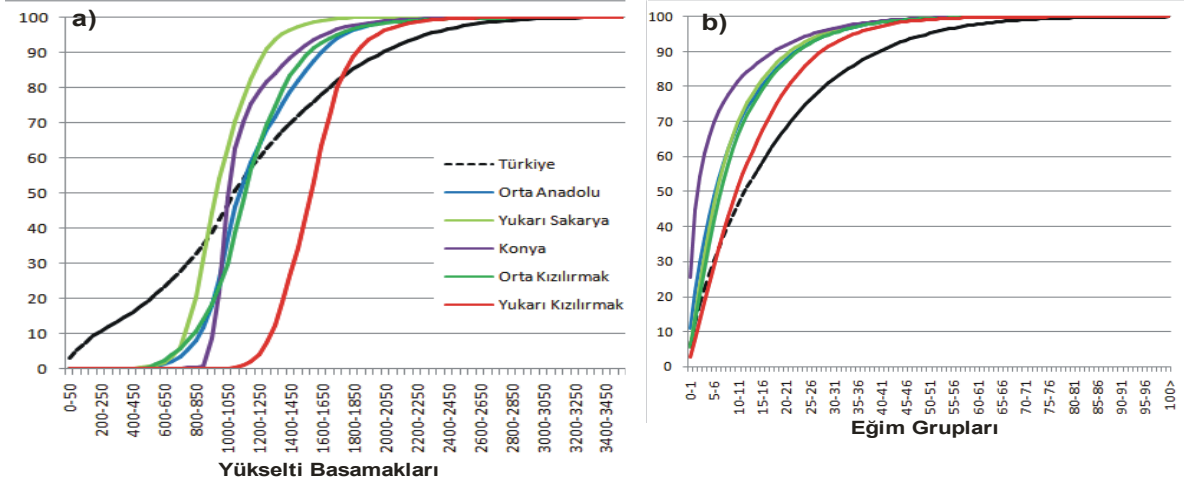
Orta Anadolu Bölgesi'nde 250-500 metre arasındaki yükselti basamağı, genellikle yamaçları oluşturur, çok az kısmı da düzlük niteliğindedir. 500 metreden 1250 metreye kadar olan yükselti basamaklarında, hafif eğimli düz, hafif eğimli ve eğimli yüzeyler geniş yer kaplar. 1250-1500 metreler arasında, eğimli ve orta eğimli yüzeyler geniştir. 1500-2500 metreler arası orta ve çok eğimli yüzey karakterindeyken, daha yüksekler, çok eğimli ve çok çok eğimli yüzeylerden oluşur (Çizelge 28).

Çizelge 28: Orta Anadolu Bölgesi'nde yükselti basamaklarına göre eğim gruplarının alanları ve oranları

	$E \leq 1$	$1 < E \leq 2$	$2 < E \leq 5$	$5 < E \leq 10$	$10 < E \leq 20$	$20 < E \leq 50$	$50 < E \leq 100$	$E > 100$	Σ
<i>0-250</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	2
	27,0	23,8	29,0	12,9	6,5	0,8	0,0	0,0	100
<i>250-500</i>	22	11	23	27	36	41	4	0	164
	13,6	6,7	14,2	16,4	21,6	24,8	2,5	0,1	100
<i>500-750</i>	543	584	1.305	1.416	1.105	447	36	1	5.437
	10,0	10,7	24,0	26,0	20,3	8,2	0,7	0,0	100
<i>750-1000</i>	6.271	5.556	9.304	7.540	4.672	1.734	77	2	35.155
	17,8	15,8	26,5	21,4	13,3	4,9	0,2	0,0	100
<i>1000-1250</i>	9.249	8.595	15.170	14.245	10.054	3.847	108	2	61.269
	15,1	14,0	24,8	23,3	16,4	6,3	0,2	0,0	100
<i>1250-1500</i>	860	1.442	4.891	7.588	8.823	5.285	140	1	29.030
	3,0	5,0	16,8	26,1	30,4	18,2	0,5	0,0	100
<i>1500-1750</i>	336	776	2.951	4.490	6.118	4.833	148	0	19.652
	1,7	3,9	15,0	22,8	31,1	24,6	0,8	0,0	100
<i>1750-2000</i>	20	63	341	860	2.119	2.864	170	0	6.438
	0,3	1,0	5,3	13,4	32,9	44,5	2,6	0,0	100
<i>2000-2500</i>	3	8	57	196	597	1.374	201	0	2.434
	0,1	0,3	2,3	8,1	24,5	56,4	8,2	0,0	100
<i>2500-3000</i>	0	1	5	17	65	178	35	0	301
	0,1	0,3	1,6	5,5	21,7	59,2	11,5	0,0	100
<i>3000-3500</i>	0	0	0	1	3	13	7	0	24
	0,1	0,2	1,1	5,4	11,8	53,2	27,7	0,4	100
<i>3500+</i>	0	0	0	0	0	1	2	0	2
	0,0	0,0	0,0	1,1	4,3	23,8	66,2	4,6	100
<i>Toplam</i>	17.305	17.035	34.048	36.381	33.592	20.616	926	6	159.910
	10,8	10,7	21,3	22,8	21,0	12,9	0,6	0,0	100

Bölge'nin ortalama yükseltisi 1200 metreler civarındadır ve bu durum birikimli yükselti grafiğine de yansımıştır. Bölge geneli Türkiye geneline göre, alçak ve yüksek sahalardan yoksun, orta yükseltide bir profil sergiler. Bu durum Yukarı Kızılırmak Bölümü haricindeki bölümlerde de benzerdir. Yukarı

Kızılırmak Bölümü bölgenin en yüksek bölümüdür. En alçak bölümünün Yukarı Sakarya Bölümü Orta Anadolu Bölgesi'nin Konya ve Orta Kızılırmak Bölümleri bölge yükselti grafiğine benzemektedir (Şekil 17-a). Bölge ve bölümlerinin tamamının eğim şartları Türkiye genelinden azdır. Özellikle Konya Bölümü'nde fazla eğimli sahalardan çok azdır. Yukarı Kızılırmak Bölümü'nde eğim şartları farklıdır ve fazla eğimli yerler daha çok alan kaplar. Orta Kızılırmak ile Yukarı Sakarya Bölümleri ve Bölge geneli benzer birikimli (Şekil 17-b).



Şekil 17 : Orta Anadolu Bölgesi ve bölümlerine ait (a) birikimli yükselti ve (b) birikimli eğim grafikleri

3.7. Doğu Anadolu Bölgesi

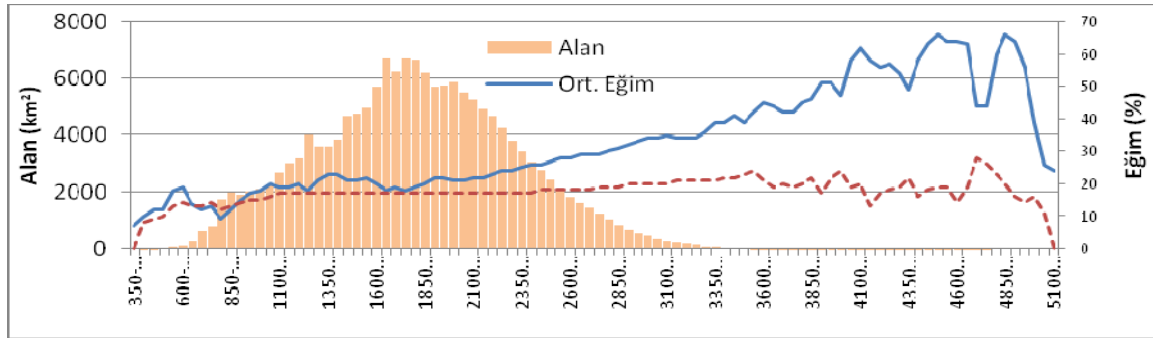
Doğu Anadolu Bölgesi, ortalama % 21'i geçen eğimiyle Türkiye ortalamasının üstünde eğim şartlarına sahip bir bölgemizdir. Bölgenin en eğimli bölümü Hakkâri Bölümü'dür (% 35,5). Bu bölümde eğim değişkenliği de fazladır. Bu bölümü Yukarı Fırat Bölümü takip eder. Yukarı Murat Bölümü ile Erzurum-Kars bölümleri benzer ortalama eğim değerlerine (% 15 civarı) ve eğim değişkenliklerine sahiptirler. Van Bölümü ise % 18,7 ortalama eğimli yüzeylerden oluşmaktadır (Çizelge 29). Bölge 1800 metrenin üzerindeki ortalama yükseltisiyle Türkiye'nin en yüksek bölgesidir. Ortalama yükselti bölümlere göre yüksekten alçağa doğru, Van Bölümü, Erzurum-Kars Bölümü, Yukarı Murat, Hakkâri ve Yukarı Fırat şeklindedir. Yükselti değişkenliği en fazla Hakkâri Bölümü'ndedir.

Çizelge 29: Doğu Anadolu Bölgesi bölümlerinde tanıtıcı yükselti ve eğim istatistikleri

Bölüm Adı	Alan	h_{ort}	h_{std}	E_{max}	E_{ort}	E_{std}
Yukarı Fırat	67.053	1567	453	276	22,9	17,0
Erzurum - Kars	27.978	1978	437	192	15,6	13,6
Yukarı Murat	25.878	1947	393	149	14,4	12,6
Van	19.659	2268	373	195	18,7	15,3
Hakkâri	20.958	1908	590	292	35,5	21,2

Bölge içerisinde, 800-900, 1250-1300, 1600-1700, 1750-1850 m ve 2000-2050 metreler arasında düzlükler vardır. 2000-2050 metreler arasındaki düzlük sahanın ortalama eğimi diğer düzlüklere göre daha yüksektir ve muhtemelen platolara denk gelmektedir. Fakat diğer düzlükler ve özellikle de 800-900 metrelerdeki düzlükler alüvyal karakterli olabilir. Bölge'de yükselti dağılımı neredeyse ideal normal dağılım eğrisi özelliğindedir. Fakat 3500 metrenin üzerindeki yerlerin azlığı dağılımı, alçak sahalarda yoğunlaştırmakta ve sağa çarpık hale getirmektedir (Şekil 18).

Doğu Anadolu Bölgesi Türkiye'nin en yüksek bölgesidir. Türkiye'nin 4000 metreden yüksek 5 noktasından 4'ü bu bölgededir. Bölgenin en yüksek noktası olan Büyük Ağrı Dağı Türkiye'nin de en yüksek dağıdır.



Şekil 18 : Doğu Anadolu Bölgesi'nde 50 metrelik yükselti basamaklarının alanları ve eğim durumları

1000 metrenin altındaki alanlar bölgenin % 6'sını oluşturur. Fakat bu oran Yukarı Fırat Bölümü'nde % 10'u geçer. Bölgenin % 20'si 1000-1500, % 37'si 1500-2000 metreler arındadır. Bu oranlar bölümlere göre değişir. 1000-1500 metre yükseltileri, Yukarı Murat Bölümü'nde % 10, Yukarı Fırat Bölümü'nde % 35'i geçer. Bu yükselti basamağına Van Bölümü'nde neredeyse hiç rastlanmaz. 1500-2000 metre yükseltileri ise, Hakkâri Bölümü'nde % 29 iken diğer bölümlerde % 40'a yaklaşmaktadır. 2000 metrenin üstündeki sahalarda Bölgenin % 37'sini kaplar. 2500 metrenin üstündeki saha ise % 10 civarındadır. Bu oran, Hakkâri Bölümü'nde % 20, Yukarı Fırat Bölümü'nde % 3 civarındadır (Çizelge 30).

Çizelge 30: Doğu Anadolu Bölgesi ve bölümlerinde yükselti basamaklarının alanları ve oranları.

	250- 500	500- 750	750- 1000	1000- 1250	1250- 1500	1500- 1750	1750- 2000	2000- 2500	2500- 3000	3000- 3500	3500+	Toplam
Yukarı Fırat	0	820	6.238	10.804	13.418	13.625	11.204	8.744	2.029	173	0	67.053
	0,0	1,2	9,3	16,1	20,0	20,3	16,7	13,0	3,0	0,3	0,0	100
Erzurum -Kars	0	0	1.228	734	1.176	3.719	7.041	11.362	2.616	86	16	27.978
	0,0	0,0	4,4	2,6	4,2	13,3	25,2	40,6	9,4	0,3	0,1	100
Yukarı Murat	0	0	29	151	2.575	6.474	5.998	8.266	2.151	205	29	25.878
	0,0	0,0	0,1	0,6	9,9	25,0	23,2	31,9	8,3	0,8	0,1	100
Van	0	0	0	0	8	1.413	3.357	10.069	3.941	850	22	19.659
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,2	17,1	51,2	20,0	4,3	0,1	100
Hakkari	25	353	929	1.541	2.578	3.214	3.442	5.137	3.079	636	24	20.958
	0,1	1,7	4,4	7,4	12,3	15,3	16,4	24,5	14,7	3,0	0,1	100
Toplam	25	1.172	8.424	13.230	19.755	28.445	31.041	43.578	13.816	1.950	91	161.527
	0,0	0,7	5,2	8,2	12,2	17,6	19,2	27,0	8,6	1,2	0,1	100

Doğu Anadolu Bölgesi, tamamen düz yüzeylerin % 3'e yaklaştığı bir bölgedir. % 5 eğime kadar olan düz ve düze yakın yerler bölgenin % 16'sını kaplar. Bu oran Hakkâri bölümünde ancak % 3'i geçer. Tam düz sahalarda ise bu bölümde %1 civarındadır. Yukarı Fırat Bölümü'nde bu oran % 12, Erzurum-Kars Bölümü'nde % 25, Yukarı Murat Bölümü'nde % 25 ve Van Bölümü'nde % 18 civarındadır. % 20'nin üzerindeki eğimler bölgenin % 43'e yakın kısmını oluşturur. Bu oran Hakkâri Bölümü'nde % 72 civarındadır (Çizelge 31). Zaten bu bölümde düz karakterdeki yerler Yüksekova ile Başkale Havzası'nda toplanmaktadır.

Çizelge 31: Doğu Anadolu Bölgesi ve bölümlerinde eğim gruplarının alanları ve oranları.

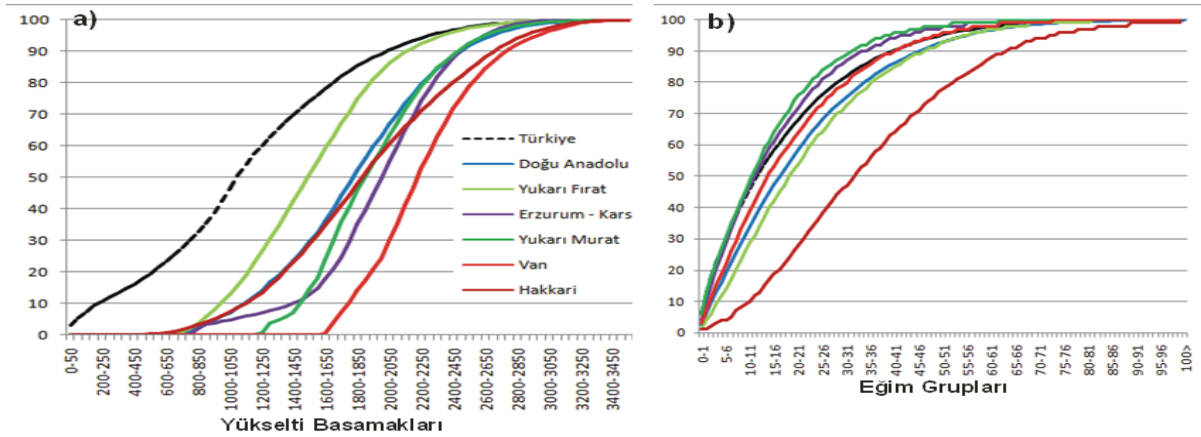
	$E \leq 1$	$1 < E \leq 2$	$2 < E \leq 5$	$5 < E \leq 10$	$10 < E \leq 20$	$20 < E \leq 50$	$50 < E \leq 100$	$E > 100$	Σ
Yukarı Fırat	887	1.600	5.284	9.518	17.559	26.925	5.194	87	67.053
	1,3	2,4	7,9	14,2	26,2	40,2	7,7	0,1	100
Erzurum - Kars	1.056	1.715	4.228	5.361	7.336	7.560	717	4	27.978
	3,8	6,1	15,1	19,2	26,2	27,0	2,6	0,0	100
Yukarı Murat	1.510	1.783	3.607	4.881	7.278	6.359	458	1	25.878
	5,8	6,9	13,9	18,9	28,1	24,6	1,8	0,0	100
Van	510	856	2.304	3.415	5.179	6.480	911	4	19.659
	2,6	4,4	11,7	17,4	26,3	33,0	4,6	0,0	100
Hakkari	146	142	448	1.135	3.642	10.554	4.745	146	20.958
	0,7	0,7	2,1	5,4	17,4	50,4	22,6	0,7	100
Toplam	4.110	6.095	15.871	24.311	40.994	57.879	12.025	242	161.527
	2,5	3,8	9,8	15,1	25,4	35,8	7,4	0,1	100

Doğu Anadolu Bölgesi'nde 500-750 metre yükselti basamağı, yamaçlar ve bunların devamı özelliğinde ve orta eğimli yüzey karakterindedir. Fakat bu yükselti basamağı bazı yerlerde hafif eğimli ve eğimli yüzeyler halindedir. 750-1000 metre yükselti basamağı, genel olarak hafif eğimli, eğimli ve orta eğimlidir. 1000 metreden 2000 metreye kadar, eğimli, orta eğimli ve çok eğimli yüzeylerin baskın duruma geçtiği bölgede, daha yüksekler dağlık karakterli çok eğimli ve dike yakın yüzeylerden oluşur (Çizelge 32).

Çizelge 32: Doğu Anadolu Bölgesi'nde yükselti basamaklarına göre eğim gruplarının alanları ve oranları

	$E \leq 1$	$1 < E \leq 2$	$2 < E \leq 5$	$5 < E \leq 10$	$10 < E \leq 20$	$20 < E \leq 50$	$50 < E \leq 100$	$E > 100$	Σ
250-500	1	2	4	6	8	4	0	0	25
500-750	2,7	6,1	17,2	24,6	31,8	17,4	0,1	0,0	100
750-1000	44	87	216	240	319	235	30	1	1.172
1000-1250	3,8	7,5	18,4	20,5	27,2	20,1	2,5	0,1	100
1250-1500	534	796	1.572	1.684	2.012	1.591	229	6	8.424
1500-1750	6,3	9,5	18,7	20,0	23,9	18,9	2,7	0,1	100
1750-2000	459	589	1.364	2.250	3.592	4.199	758	17	13.230
2000-2500	3,5	4,5	10,3	17,0	27,2	31,7	5,7	0,1	100
2500-3000	848	798	1.789	2.725	4.907	7.277	1.384	26	19.755
3000-3500	4,3	4,0	9,1	13,8	24,8	36,8	7,0	0,1	100
3500+	1.017	1.642	3.573	4.332	6.578	9.382	1.896	25	28.445
Toplam	3,6	5,8	12,6	15,2	23,1	33,0	6,7	0,1	100
	721	1.247	3.704	5.294	7.854	10.086	2.107	29	31.041
	2,3	4,0	11,9	17,1	25,3	32,5	6,8	0,1	100
	463	870	3.231	6.394	11.902	17.113	3.543	62	43.578
	1,1	2,0	7,4	14,7	27,3	39,3	8,1	0,1	100
	21	60	391	1.275	3.450	6.885	1.679	55	13.816
	0,2	0,4	2,8	9,2	25,0	49,8	12,2	0,4	100
	1	4	27	108	364	1.062	365	19	1.950
	0,1	0,2	1,4	5,5	18,6	54,4	18,7	1,0	100
	0	0	1	2	8	45	34	1	91
	0,0	0,1	0,6	2,5	8,7	49,6	37,0	1,5	100
	4.110	6.095	15.871	24.311	40.994	57.879	12.025	242	161.527
	2,5	3,8	9,8	15,1	25,4	35,8	7,4	0,1	100

Doğu Anadolu Bölgesi ve bölümlerinin tamamı Türkiye ortalamasına göre oldukça yüksektir. Van Bölümü hem Türkiye'nin hem de bölgenin en yüksek birikimli yükselti grafiği sergileyen bölümdür. Bölgenin en alçak profil sergileyen bölümü Yukarı Fırat Bölümü'dür. Yukarı Murat Bölümü'nün birikimli yükselti grafiğinde 1200 ile 1400 metreler arasında bir eğim kırıklığı vardır ki bu muhtemelen yamaç karakterli sahaları göstermektedir (Şekil 19-a). Bölge ve bölümlerine ait birikimli eğim grafikleri incelendiğinde (Şekil 19-b), bölge genelinin Türkiye genelinden daha fazla eğim şartlarına sahip olduğu görülmeye rağmen, bölümlerde farklılık görülür.



Şekil 19: Doğu Anadolu Bölgesi ve bölümlerine ait (a) birikimli yükselti grafiği, (b) birikimli eğim grafiği

Hakkâri ve Yukarı Fırat Bölümleri'nin Türkiye geneli eğimlerine göre fazla eğim şartlarının görüldüğü bölümlerken, Van Bölümü Türkiye ortalamasına yakındır. Yukarı Murat Bölümü ile Erzurum-Kars Bölümleri ise Türkiye geneli eğim şartlarından daha düşük eğim değerlerinin görüldüğü bölümler olarak ortaya çıkmaktadır. Bu da, bu bölümlerin genel olarak platolardan oluşmasından kaynaklanmaktadır.

3.8. Güneydoğu Anadolu Bölgesi

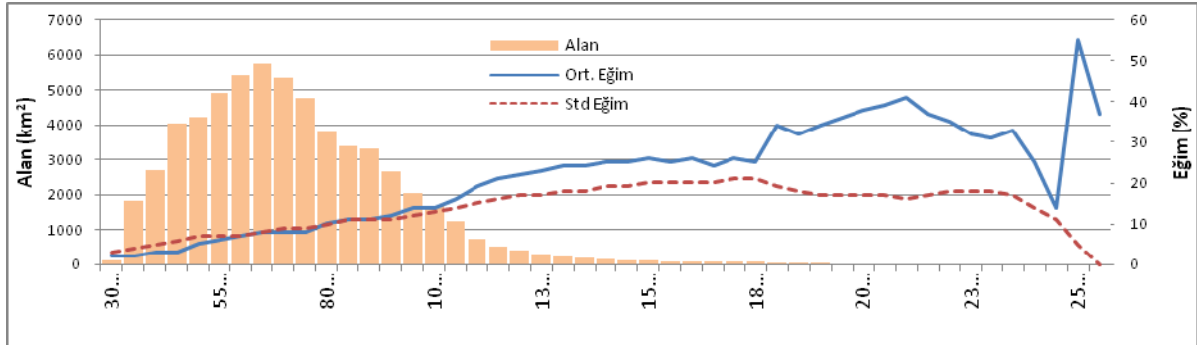
Güneydoğu Anadolu Bölgesi, ortalama % 9'a yaklaşan eğimiyle düzlüklerin oranının yüksek olduğu bir bölgemizdir. Eğim şartları bölgenin doğusunda yüksektir. Orta Fırat bölümünde % 7,1 olan ortalama eğim, Dicle bölümünde % 11'e yaklaşır. Bunun nedeni Mardin Eşiği Platosunun yamaçları ve Dicle Nehri vadisidir. Dicle bölümünde eğim değişkenliği de yüksektir (Çizelge 33).

Bölgenin ortalama yükseltisi 750 metre civarındadır. Dicle bölümünde bu değer 800 metreyi aşarken Orta Fırat'ta 700 metreye yaklaşmaktadır. Yükselti değişkenliği eğimde olduğu gibi Dicle bölümünde daha fazladır.

Çizelge 33: Güneydoğu Anadolu Bölgesi bölümlerinde tanıtıcı yükselti ve eğim istatistikleri.

	Alan	h_{ort}	h_{std}	E_{max}	E_{ort}	E_{std}
Orta Fırat B.	32,049	690	241	156	7.1	8.7
Dicle B.	28,503	813	233	200	10.6	12.1

Bölgenin en alçak yeri 300-350 metrelerdir. 850 metreye kadar bölgedeki yükselti basamakları genel olarak az eğimlidir ve düzlüklerden oluşmaktadır. Özellikle, 600-700 metre yükselti basamağı tamamen düzlüktür ve bölgenin düzlüklerini karakterize eder. Daha yükseklerdeki düzlüklerin alanları azdır. Yaklaşık 1100 metreden sonra bölgedeki yamaçlar başlar ve çoğunlukla bu sahalarda dağlık karakterdedir (Şekil 20).



Şekil 20: Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin 50 metrelik yükselti basamaklarının alanları ve eğim durumları

Güneydoğu Anadolu Bölgesinin % 82'si 500-1250 m yükselti aralığındadır. Bunun altındaki alanlar, bölgenin % 14'ünü oluşturmaktadır. Yükselti bakımından bölümler arasında farklar vardır. Orta Fırat bölümünde, 750 metrenin altındaki saha, bölümün % 70'e yakını oluştururken, Dicle bölümünde bu oran % 42 civarındadır. Bölgede 1250 metrenin üstündeki alan % 3'ü geçmektedir. Bu oran Dicle Bölümü'nde 3,6 civarındayken, Orta Fırat'ta bölge değerine yakındır (Çizelge 34).

Çizelge 34: Güneydoğu Anadolu Bölgesi bölümlerinde yükselti basamaklarının oranları

	250-500	500-750	750-1000	1000-1250	1250-1500	1500-1750	1750-2000	2000-2500	Toplam
Orta Fırat B.	6.447	15.940	6.695	2.002	573	224	116	53	32.049
	20,1	49,7	20,9	6,2	1,8	0,7	0,4	0,2	100
Dicle B.	2.241	9.760	11.267	4.221	628	244	111	30	28.503
	7,9	34,2	39,5	14,8	2,2	0,9	0,4	0,1	100
Toplam	8.688	25.699	17.963	6.223	1.201	469	227	82	60.552
	14,3	42,4	29,7	10,3	2,0	0,8	0,4	0,1	100

Güneydoğu Anadolu bölgesi genel olarak düzlüklerden oluşmaktadır. Bölgenin % 50'ye yakını % 5'den az eğime sahiptir. Orta Fırat bölümünde bu eğim grubu % 60'e yaklaşırken Dicle bölümünde % 40 civarındadır. Bölgenin % 8,5'i düz, % 14'ü hafif eğimli düz, % 28'i hafif eğimli yüzeylerden oluşur. % 20'den daha eğimli sahalarda bölge genelinde % 11 civarındadır. Dicle bölümünde bu oran % 16'ya yaklaşırken, Orta Fırat Bölümü'nde % 8 civarındadır (Çizelge 35).

Çizelge 35: Güneydoğu Anadolu Bölgesi bölümlerinde eğim gruplarının oranları

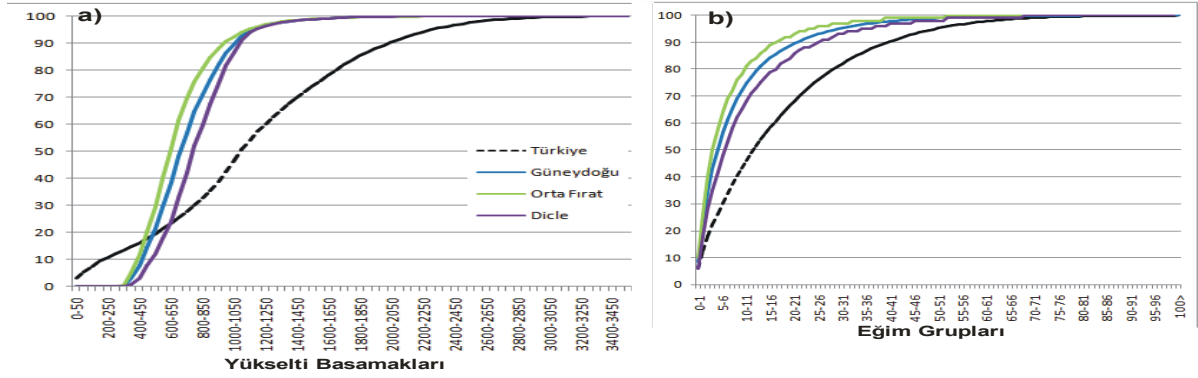
	$E \leq 1$	$1 < E \leq 2$	$2 < E \leq 5$	$5 < E \leq 10$	$10 < E \leq 20$	$20 < E \leq 50$	$50 < E \leq 100$	$E > 100$	Σ
<i>Orta</i>	3.297,7	5.186,4	10.097,1	6.512,4	4.533,0	2.240,2	180,7	1,3	32.049
	10	16	32	20	14	7	1	0	100
<i>Dicle</i>	1.839	3.280	6.771	6.629	5.565	3.927	481	11	28.503
	6,5	11,5	23,8	23,3	19,5	13,8	1,7	0,0	100
<i>Toplam</i>	5.137	8.466	16.868	13.141	10.098	6.168	662	12	60.552
	8,5	14,0	27,9	21,7	16,7	10,2	1,1	0,0	100

Güneydoğu Anadolu Bölgesi 250-500 metreler arasındaki yükselti basamağında; düz, hafif eğimli düz ve hafif eğimli yüzeylere sahiptir. 500-750 metre yükselti basamağının % 20'yi aşan kısmı, düz ve hafif eğimli düz yüzeylerden oluşmasına rağmen, hafif eğimli ve eğimli yüzey karakterindedir. 750-1000 metreler arası, hafif eğimli, eğimli ve orta eğimli yüzeylerden oluşur. Bölge 1000 metreden 1750 metreye kadar orta ve çok eğimli yüzey karakterindeyken daha yüksekteki sahalarda, çok eğimlidir (Çizelge 36).

Çizelge 36: Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yükselti basamaklarına göre eğim gruplarının oranları

	$E \leq 1$	$1 < E \leq 2$	$2 < E \leq 5$	$5 < E \leq 10$	$10 < E \leq 20$	$20 < E \leq 50$	$50 < E \leq 100$	$E > 100$	Σ
<i>250-500</i>	2.431	2.693	2.411	671	334	133	16	0	8.688
	28,0	31,0	27,8	7,7	3,8	1,5	0,2	0,0	100
<i>500-750</i>	1.764	3.617	8.698	6.483	3.655	1.381	99	2	25.69
	6,9	14,1	33,8	25,2	14,2	5,4	0,4	0,0	100
<i>750-1000</i>	837	1.858	4.539	4.271	3.995	2.294	166	3	17.96
	4,7	10,3	25,3	23,8	22,2	12,8	0,9	0,0	100
<i>1000-1250</i>	101	283	1.079	1.363	1.663	1.563	170	2	6.223
	1,6	4,5	17,3	21,9	26,7	25,1	2,7	0,0	100
<i>1250-1500</i>	3	9	90	227	288	481	101	2	1.201
	0,2	0,8	7,5	18,9	24,0	40,1	8,4	0,2	100
<i>1500-1750</i>	1	4	36	95	107	164	60	1	469
	0,3	0,8	7,7	20,2	22,9	35,0	12,8	0,3	100
<i>1750-2000</i>	1	3	15	30	42	104	32	1	227
	0,4	1,1	6,8	13,0	18,5	45,6	14,2	0,3	100
<i>2000-2500</i>	0	0	1	3	12	47	19	0	82
	0,0	0,1	0,9	3,5	15,1	57,5	22,8	0,1	100
<i>Toplam</i>	5.137	8.466	16.868	13.141	10.098	6.168	662	12	60.55
	8,5	14,0	27,9	21,7	16,7	10,2	1,1	0,0	100

Güneydoğu Anadolu Bölgesi, Türkiye geneline göre daha alçak sahalardan meydana gelir. Orta Fırat Bölümü, Dicle Bölümü'ne göre daha alçaktır (Şekil 21-a). Çünkü Dicle Bölümü'nde Mardin Eşiği Platosu geniş bir alan tutmaktadır. Yükseltide olduğu gibi, Bölgenin birikimli eğim grafiği de Türkiye geneline göre düşük profil sergiler. Yine Dicle Bölümü, Orta Fırat Bölümü'ne göre fazla eğimli sahalardan meydana gelir. Bölgede % 40 eğimden daha fazla eğimli alanlar az alan kaplar (Şekil 21-b).



Şekil 21: Güneydoğu Anadolu Bölgesi ve bölümlerine ait (a) birikimli yükselti, (b) birikimli eğim grafikleri

4. Sonuçlar

Çalışmanın sonuçları birçok yönden değerlendirilebilir. Önemli konu, elde edilen bulguların, hem sonuç olma hem de sebep olma özelliğidir. Çünkü elde edilen bulgular göstermiştir ki, üzerinde durduğumuz konular, Türkiye'nin jeolojik ve özellikle neotektonik gelişimine bağlı olarak, jeomorfolojik evrimin bir sonucudur. Aynı zamanda elde edilen bu bulgular, Türkiye'de iklim, hidrografik durum, toprak, nüfus ve yerleşmelerin dağılışı ile nitelikleri, ekonomik faaliyetler, kültür zenginliği ve daha birçok özellik yükselti ve eğime bağlı olgunun bir sonucu olduğunu göstermektedir. Deterministlik açıdan bakıldığında bu sonuçların ortaya çıkması oldukça doğaldır. Ayrıca, ülkemizde yapılacak planlamalarda bu sonuçların kullanılmasının gereği de ortaya çıkmıştır. Zira insan yaşamını ve yaptığı ekonomik etkinlikleri yükselti ve eğim doğrudan etkilemektedir. Diğer taraftan bu çalışmadan çıkarılabilecek diğer sonuçlar ise genel olarak iki grupta toplanabilir.

Birinci grup, çalışmanın sonuçları ile doğrudan ilgili olup, bu sonuçlar aşağıda verilmiştir.

- Yükselti bakımından; Türkiye 1141 metre ortalama yükseltiye sahiptir. Bölgesel olarak, en alçak yükselti Marmara bölgesinde, en yüksek sahalara ise, Doğu Anadolu bölgesinde görülür. Yine bölümler ölçeğinde bakıldığında, en alçak bölüm Ergene Bölümü, en yüksek bölüm ise Van Bölümü'dür.

- Eğim bakımından; Türkiye'nin ortalama eğimi, % 17 civarındadır. Bu eğim genel olarak % 3 ile % 30 arasında değişim gösterir. Türkiye'nin en eğimli bölgesi, Karadeniz Bölgesi'dir. En düz bölge ise Güneydoğu Anadolu Bölgesi'dir. Eğim durumu bölümlere göre düşünüldüğünde, en eğimli bölümlerin Doğu Karadeniz ve Hakkâri Bölümleri olduğu ortaya çıkmıştır.

- Türkiye genelinde, 0-200 metre yükselti basamağı genel olarak düzlük karakterlidir. Fakat Akdeniz ve Karadeniz Bölgeleri'nde bu yükselti basamağının yamaç karakterli olduğu yerler de mevcuttur.

- 200 metreden sonra Türkiye genelinde bazı yerlerde 750-800 bazı yerlerde ise 1000 metreye kadar yamaç karakterli sahalara mevcuttur. 1000-1100 metreler Orta Anadolu ve İç Batı Anadolu Bölümü'ndeki ova ve platolarla karakterize edilmekte olup, burası düzlüklerin çok olduğu bir yükselti basamağıdır.

- 1600-1700 metrelerde de Türkiye genelinde yayılım gösteren başka bir düzlük daha vardır ki bu Doğu Anadolu Bölgesi'nde ki ova ve platolarla karakterize edilebilir. Bu düzlük ile 1000-1100 metrelerdeki düzlük arasında da Yukarı Kızılırmak Bölümü'ndeki düzlüklerle karakterize edilebilecek 1300 metrelerde bulunan düzlükten söz edilebilir. Fakat bu düzlük çok belirgin değildir.

- Bölgelerin 50 metrelik yükselti alanlarını gösteren grafikler incelendiğinde, bazılarını çift modlu bazılarını ise tek modlu oldukları görülecektir. Çift modlu olanlarda iki farklı basamak bulunur. Bu da normal dağılımdan sapmayla kendini belli eder.

İkinci grup sonuçlar ise bizzat yöntem ile ilgili olup aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

- Çalışmada kullanılan grafik ve çizelgeler morfografik çalışmalar için, arazi çalışması öncesinde, saha hakkında genel bilgiler elde etmek amacıyla kullanılabilir.

- Özellikle eşaralığı düşük olan (50 metre) yükselti basamaklarına göre çizilen ve bu basamakların eğimlerinin gösterildiği grafikler, düz ve eğimli basamakların tanımlanmasını kolaylaştırmaktadır.

- Sayısal Yükselti Modelleri yani SYM'ler (Digital Elevation Models, DEM), radar görüntüleriyle elde edildiğinde, fotogrametrik yöntemle hazırlanan topografik haritalardan alınan eşyüksekti eğrileriyle oluşturulan SYM'lere göre bazı yerlerde avantaj sunarken, bazı sahalarda hatalar meydana getirmektedir. Bunların belirlenmesi ve sorunların ortadan kaldırılması için akış diyagramlarının hazırlanması gerekmektedir.

- Kullanılan modellerin hiçbiri % 100 isabet derecesine sahip değildir. Bunlar içerisinde SYM'ler, eğim modelleri ve bakı modelleri sayılabilir. Bu nedenle çalışmalarda bazı hataların olacağı göz önüne alınmalıdır.

- Çalışmada kullanılan birikimli yükselti grafikleri, hipsometrik eğri niteliğindedir. Bu grafikler, saat yönünün tersine 90 derece döndürülüp, sağ-sol istikametinde aynalandığında, hipsometrik eğri elde edilmiş olur.

Referanslar

- Bozkurt, E., 2001, "Neotectonics of Turkey - A Synthesis", Geodinamica Acta, Volume 14, Number 1, 3-30.
- Erol, O., 1993, Ayrıntılı Jeomorfoloji Haritaları Çizim Yöntemi." İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Bülteni, 10, 19-37.
- Oakes, H., 1958, Türkiye Toprakları, Türk Yüksek Ziraat Mühendisleri Birliği Neşriyatı, Sayı:18, İzmir.
- Şengör, 1981, Türkiye'nin Neotektoniğinin Esasları, Türkiye Jeoloji Kurumu Konferanslar Serisi, No:2, Ankara.
- Tanoğlu, A., 1947, "Türkiye'nin İrtifa Kuşakları", Türk Coğrafya Dergisi, IX-X, 37-63.
- Tunçdilek, N., 1969, Türkiye Eğim Haritası, İ.Ü. Coğ. Ens. Yay. No:56, İstanbul.
- Yılmaz, E., 2006, Çamlıdere Barajı Havzası Erozyon Problemi ve Risk Analizi, Ank. Üni. Sos. Bil. Ens. Basılmamış Yük. Lis. Tezi.

