



Received: 29 February 2024 | Revised: 7 May 2024 | Accepted: 13 May 2024

DOĞAL FAKTÖRLERİN ŞEHİRSEL BÜYÜMEYE ETKİSİ: DENİZLİ ÖRNEĞİ

The Effect of Natural Factors on Urban Growth: Denizli Case

Cansu DUMAN¹

Pamukkale Üniversitesi,
Coğrafya Bölümü
Denizli-Türkiye
cansuduman@pau.edu.tr

Rauf BELGE¹

Pamukkale Üniversitesi,
Coğrafya Bölümü,
Denizli-Türkiye
rbelge@pau.edu.tr

Abstract

In cities where the majority of the population resides, it is crucial to utilize space in the most appropriate way. For this purpose, suitability analysis is a fundamental step in urban space management. Suitability analyses determine the most appropriate spatial model for future land use based on identified requirements, preferences, or predictions of specific activities. One of these models, the Analytic Hierarchy Process (AHP), is widely used among multi-criteria decision-making methods due to its simplicity, ease of use, and intelligibility. In this study, the suitability of the urban area of Denizli and its surroundings for settlement was analyzed with the Analytic Hierarchy Process method, one of the Multi-Criteria Decision Analyses (MCDA). For this purpose, the slope, aspect, elevation, land use, distance to rivers, distance to fault lines, and lithological characteristics of the region were taken into consideration, and accordingly, the settlement suitability level of the city and the adjacent area was revealed. As a result of the analysis, settlement suitability classes were determined, and these classes were classified as Unsuitable, Very Little Suitable, Less Suitable, Moderately Suitable, and Suitable. These classes were shown on a spatial scale, and their proportional distribution was calculated. As a result of the analysis, it was determined that 21% of the study area, which consists of 384.42 km² in total, is unsuitable for settlement, 23% is very little suitable, 19% is less suitable, 19% is moderately suitable, and 18% is suitable. Areas unsuitable for settlement are mostly located on the northern slopes of Akdağ, which have a high degree of slope. The land where the city of Denizli is located, on a plateau with a slight slope towards the north, is determined to be Moderately Suitable and Suitable in terms of suitability for settlement.

Keywords: Denizli, Settlement Suitability Analysis, Analytic Hierarchy Process, GIS.

Öz

Nüfusun büyük çoğunluğunun yaşadığı şehirlerde mekânın maksada en uygun şekilde kullanılması önem arz etmektedir. Bu amaçla yapılan uygunluk analizleri, şehirselle mekân yönetiminde temel bir adımdır. Uygunluk analizleri, belirlenen gerekliliklere, tercihlere veya belirli faaliyetlerin tahminlerine göre gelecekteki arazi kullanımı için en uygun mekânsal modeli belirlemektedir. Bu modellerden biri olan Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS), yönteminin sadeliği, kolay kullanılabilirliği ve anlaşılabilir bir metot olmasından dolayı çok kriterli karar verme yöntemleri arasında kullanımı oldukça yaygındır. Bu çalışmada Çok Ölçütlü Karar Analizlerinden (ÇÖKA) biri olan Analitik Hiyerarşi Süreci yöntemi ile Denizli şehri ve yakın çevresinin yerleşime uygunluk durumu incelenmiştir. Bu amaçla bölgenin eğim, baki, yükselti, arazi kullanımı, akarsulara mesafe, fay hatlarına mesafe, litolojik ve arazi kullanım kabiliyeti özellikleri dikkate alınmış, buna göre şehir ve mücavir alanın yerleşim uygunluk düzeyi ortaya konulmuştur. Yapılan analizler sonucunda yerleşime uygunluk sınıfları belirlenmiş, bu sınıflar Uygun Değil, Çok Az Uygun, Az Uygun, Orta Derecede Uygun ve Uygun olarak tasnif edilmiştir. Söz konusu sınıflar, mekânsal ölçekte gösterilmiş ve oransal olarak dağılımları hesaplanmıştır. Yapılan analizler sonucunda toplamda 384,42 km² lik alan kaplayan çalışma sahasının %21'i yerleşime uygun olmayan, %23'ü çok az uygun, %19'u az uygun, %19'u orta derecede uygun ve %18'i uygun olduğu tespit edilmiştir. Yerleşime uygun olmayan alanlar, daha ziyade Akdağ'ın eğim derecesi yüksek kuzey yamaçlarında geniş yer kaplamaktadır. Kuzeye doğru hafif eğimli bir plato üzerinde yer alan Denizli şehrinin kurulduğu arazi, yerleşime uygunluk açısından Orta Derecede Uygun ve Uygun olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Denizli, Yerleşmeye Uygunluk Analizi, Analitik Hiyerarşi Süreci, CBS

¹ Sorumlu Yazar/ Corresponding author

1. GİRİŞ

İnsanlar ihtiyaçlarının karşılandığı, güvende olduklarını hissettikleri coğrafi mekânda yaşamayı tercih ederler. Yerleşim alanları planlanırken doğal çevreye uyumu dikkate alınmadığında gerçekleşebilecek doğal afetlere karşı savunmasız kalmakta, maddi manevi zarar görülmektedir (Özdemir, 1996). Yerleşmeler, kurulduğu yerin sit ve situasyon özelliklerinden doğrudan ve dolaylı yönden etkilenir (Göney, 2017). Özellikle insan ekosistemleri olarak bilinen şehirler, doğal ortam ile insan faaliyetleri sonucunda oluşan organize bir yerleşim biçimidir. Şehrin fiziki ve beşerî ortam özellikleri şehrin gelişimini, morfolojik yapısını ve arazi kullanımını şekillendirir. Şehrin kurulduğu alanın jeolojik ve jeomorfolojik özelliklerinin yerleşim açısından değerlendirilmesi, araziden en uygun ve verimli şekilde faydalanılmasını sağlar (Özşahin, 2015). Yerleşmelerin yer seçiminde dikkat edilmesi gereken hususların değerlendirilmesi, Türkiye’de köyden kente göçlerin yoğunlaşmış kentlerde yerleşimin düzensiz olmasıyla önem kazanmıştır. Erinç (1959) ‘bölge planı nasıl yapılmalı?’ sorusunu cevaplarırken fiziki ve beşerî etüdün öneminden bahsetmiştir. Aynı şekilde Yalçınlar (1976) çalışmasında Türkiye’de şehir alanlarının yer seçiminde litoloji, yükselti, eğim, bakı, akarsular ve bitki örtüsü gibi doğal unsurların yansira tarihi ve kültürel unsurlar gibi beşerî faktörlerin de önemi vurgulamıştır. Bilgin (1989) tarafından yerleşim alanlarının coğrafi konumu, arazi şekli, yükselti, eğim, bakı gibi jeomorfolojik unsurların değerlendirildiği çalışmada, bu kriterlerin yer seçimi hususunda dikkat edilmesi gerektiğine değinmiştir. Bu bağlamda yerleşmede esas mesele hangi bölgenin yerleşme açısından uygun olduğudur. Yerleşme bakımından hangi alanların uygun olduğunu tespit etmek için birden fazla kriter kullanılmaktadır. Karar verme sürecinde birden fazla kriterin rol oynadığı mekânsal planlama süreçlerinde uygunluk analizleri oldukça kullanışlıdır. Uygunluk analizleri, mekânsal problemlerin çözümünde önem arz etmektedir.

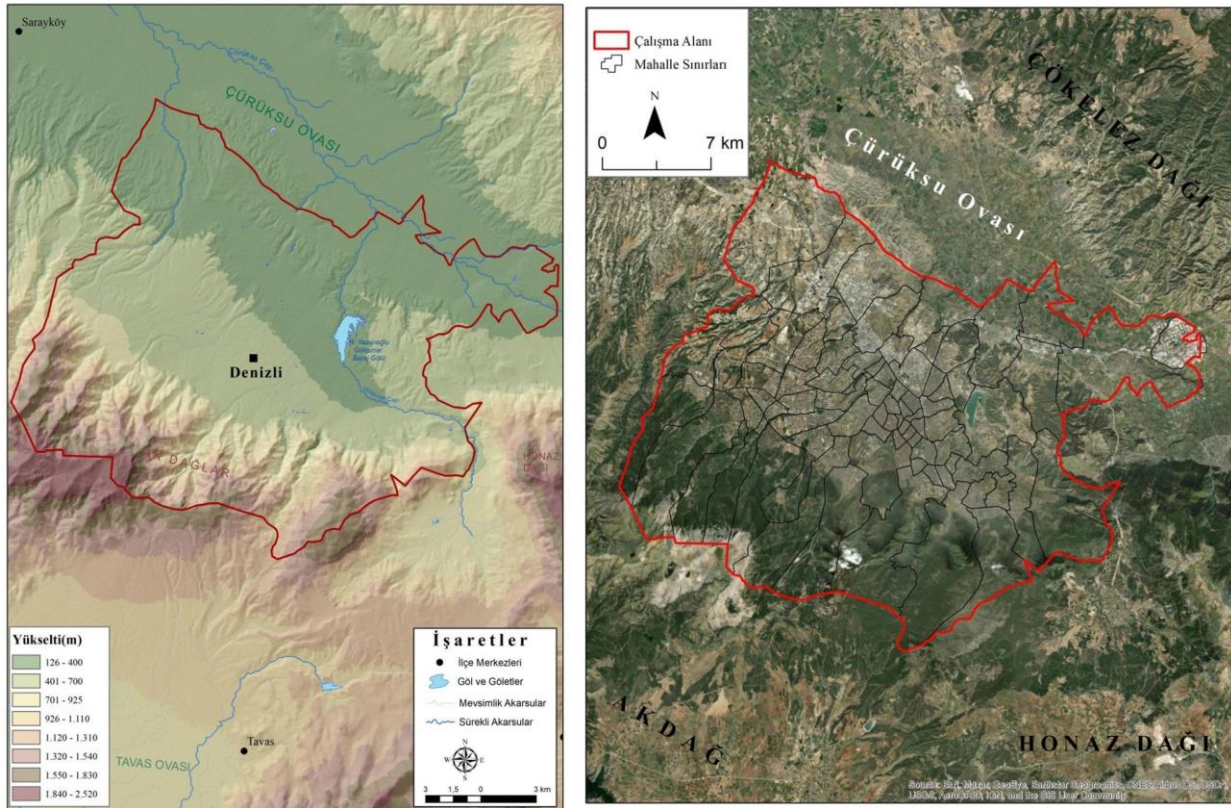
Nüfusun büyük çoğunluğunun yaşadığı şehirlerde de mekânın maksada en uygun şekilde kullanılması önem arz etmektedir. Bu amaçla yapılan uygunluk analizleri, mekân yönetiminde temel bir adımdır. Bu yöntemde belirlenen gerekliliklere, tercihlere veya belirli faaliyetlerin tahminlerine göre gelecekteki arazi kullanımı için en uygun mekânsal model ortaya konulmaktadır (Liu & diğ. 2007). Bu modellerden biri olan Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) yönteminin sadeliği, kolay kullanılabilirliği ve anlaşılabilir bir metod olmasından dolayı çok kriterli karar verme yöntemleri arasında kullanımı oldukça yaygındır (Özşahin & Kaymaz, 2015). Son yıllarda AHS’nin Uzaktan Algılama (UA) ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) tekniklerine entegre edilmesi sayesinde bu alanda bir hayli çalışma yapılmıştır. Özellikle yerleşme uygunluk analizlerinde Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri (ÇKKVT) yaygın olarak kullanılmaktadır. Kriterler ve bu kriterlere göreceli puanlama değerleri verilmesinden dolayı, yöntemde veri ile birlikte mekânsal bilgi de önemlidir. Bu nedenle kullanılan kriterler nitel ve nicel olabilmektedir (Akyol & Alkan, 2015). Dolayısıyla analizlerin coğrafi açıdan yorumlanması ve arazi gözlemleri ile desteklenmesi önem arz etmektedir.

Şehirselleşmenin en uygun şekilde kullanımı, alternatif alanların belirlenmesi, mekânsal planlama, şehirselleşme arazi kullanım kararları ve şehirselleşme alanının yerleşime uygunluk analizlerinde sıklıkla başvurulan bir yöntemdir (Çavuş & Koç, 2015). AHS ile şehirlerde yerleşmelerin nereye konumlanacağı, hangi yönde doğru büyümesi gerektiği belirlenebilir. Söz konusu yöntem kullanılarak şehirlerin uygunluk analizi ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmaların ortak noktası şehirselleşimde yerleşmelerin en uygun yere nasıl konumlandırıldığına söz konusu model yardımıyla gösterilmesidir (Ünlü & Özdemir, 2022). CBS’nin AHS ile entegrasyonu, farklı hedef ve kriterlere dayalı kentsel planlamada karar vermeyi kolaylaştırmaktadır (Kazemi & Hosseinpour, 2022). Yapılan analizlerde şehirselleşmeyi etkileyen fiziki ve beşerî faktörler dikkate alınmaktadır.

Şehirde arazi kullanımının önceliğini ve uygunluğunu belirlemek, şehirselleşme planlamasının en karmaşık sorunlarından biridir (Kazemi & Hosseinpour, 2022). Zira şehirselleşme mekânının yerleşmeye uygun olması öncelikle sit ve situasyon şartlarının yeterli olmasına bağlıdır. Bu nedenle şehirselleşme uygunluk analizlerinde bölgenin arazi kullanımını, jeolojik yapı, bakı, yükselti ve eğim gibi sit özellikleri dikkate alınmaktadır. Bunun yanında fay hatlarına uzaklık, akarsulara uzaklık, yollara uzaklık, yerleşmelere uzaklık ve heyelan riski taşıyan alanlara uzaklık gibi situasyon kriterleri de kullanılmaktadır. Dolayısıyla bütüncül bir bakış açısı ile ele alınması gereken yerleşme, tek bir kriterin uygun olmasıyla sağlıklı gelişmez.

Çalışmanın temel amacı AHS yöntemi ile Denizli şehri ve yakın çevresinde yerleşmeye uygun alanları belirlemektir. 384,42 km² alandan oluşan çalışma alanı, Akdağ'ın kuzey eteklerinden Çürüksu Ovası'na doğru uzanmaktadır. Denizli şehri, kuzeye doğru yükseltisi tedricen azalan alçak bir plato üzerinde yer almaktadır. Bu alanın ovadaki en düşük rakımı 206 m iken güneyde dağlık alanda 2.315 m'ye çıkmaktadır. Doğu-batı ile kuzey-güney istikametinde uzanan karayolların kesişim noktasında yer alan Denizli şehrinin 2023 yılındaki nüfusu 649.869 kişidir². Çalışmada Denizli şehrini oluşturan 79 şehirsel mahallenin idari sınırları dikkate alınmış, şehrin yakın çevresi çalışma alanına eklenmiştir (Şekil 1). Şehrin yakın çevresinin çalışma alanına dahil edilmesinin sebebi gelecekte yerleşime açılması muhtemel olan bu alanların yerleşme açısından uygun olup olmadığını tartışmaktır. Yerleşmeye uygunluk analizi sonuçları, güncel uydu görüntüleri ve arazi çalışmaları ile elde edilen bilgilerle yorumlanmış, haritalarla görselleştirilmiştir. Bu bağlamda yerleşime açılmış alanların uygunluğu ile yakın gelecekte yerleşmenin gelişimi hangi alanlara doğru yönelmesi gerektiği hususunda öneriler geliştirilmiştir.

Akyol & Alkan (2015) Denizli ili büyükşehir belediyesi olmadan önce Denizli Belediyesi sorumluluğunda olan mahallelerin jeoteknik açıdan yerleşime uygunluğunu araştırmıştır. Zemin türü, SPT (standart penetrasyon testi) darbe sayısı, kesme dalgası hızı ve yeraltı su seviyesi gibi parametreler kullanılmış, Çoklu Karar Verme Tekniği ile analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda mahalle ölçeğinde yerleşmenin uygunluğu ortaya konulmuştur. Ancak bu çalışma, günümüzde 111 mahallenin yer aldığı Denizli şehrinin sadece 29 mahallesini kapsamaktadır. Ayrıca Denizli şehrini sadece jeoteknik açıdan ele alması; eğim, bakı, yükselti, fay hattı ve akarsu gibi kriterler dikkate alınmaması eldeki çalışmayı gerekli kılmıştır.



Şekil 1- Çalışma Alanının Konum Haritası
Figure 1- Location Map of the Study Area

² Denizli şehrini oluşturan mahallelerin toplam nüfuslarıdır.

2. YÖNTEM

ÇKKV tekniklerinden biri olan AHS yöntemi; öznel ve nesnel kriterleri içeren problemleri çözmeye başarılı bir yöntemdir. AHS yöntemi, yerleşime uygunluk, arazi kullanım planlaması, heyelan duyarlılık gibi birçok analizde dikkate alınmaktadır (Ceylan & Yılmaz, 2020). Bu çalışmada Denizli il merkezinin yerleşime uygunluğunun belirlenmesi amacıyla CBS tabanlı çok kriterli karar verme yöntemlerinden olan AHS kullanılmıştır. Bu yöntem için öncelikle çalışma alanının yerleşimini etkilemesi ihtimal olan uygunluk kriterlerinin belirlenmesi gerekmektedir. Uygunluk kriterlerinin alt kriterleri de belirlendikten sonra Analitik Hiyerarşi Sürecine uygun olarak ağırlık katsayıları belirlenmektedir. Uygunluk kriterleri belirlenirken çalışma alanının topografyası, alanda yapılan çalışmalar ve arazi çalışmalarıyla toplanan veriler etkili olmuştur. Çalışmada yükselti, fay hatlarına mesafe, jeolojik yapı, akarsulara mesafe, eğim, bakı ve arazi kullanımı açısından yerleşime uygunluk analizinin kriterleri oluşturulmuştur. Her bir kriter için alt kriterlerin sınıflandırılması yapılırken bölgenin duruma göre alınarak literatür taraması yapılmıştır. AHS yöntemi Saaty (1980) tarafından geliştirilmiş, ikili karşılaştırma matrislerine dayalı bir sistemdir. Nitel ve nicel verilerin aynı anda karşılaştırılmasını mümkün kılan bu yöntem CBS tabanlı çalışmalarda sıklıkla kullanılmaktadır (Çavuş & Koç, 2015; Belge & Duman, 2023; Duman & Garipağaoğlu, 2023; Alparlan vd., 2008; Bozdağ, vd. 2016; Duc, 2006). İkili karşılaştırma matrisi önem ölçeğine göre 1'den 9'a kadar puanlar verilerek hiyerarşi oluşturulmuştur. Değerlendirmeler yapılırken analizin tutarlı olmasına dikkat edilmiştir. Saaty (2008)'e göre tutarlılık oranı tutarlılık indeksinin rastgelelik indeksine bölünmesiyle elde edilir ve yöntemin geçerli olabilmesi için bu oranın 0,1'e eşit ve küçük olması gerekmektedir.

Kriter ağırlıkları belirlenen her bir uygunluk kriteri yerleşime uygunluk analizinin yapılabilmesi için CBS kullanılarak analize hazırlanmıştır. Öncelikle kriterlerin her birinin verisi ilgili kurum ve kuruluşlardan temin edilerek sayısallaştırılmış, düzenlenmiş ve yeniden sınıflandırılmıştır. Bölge yerleşiminde önemli bir payı olan topografya etmenlerinin analizi için SENTINEL GDEM sayısal yükselti modeli kullanılmıştır (Copernicus, 2023). Bölgenin yükselti, eğim ve bakı haritaları bu modelle oluşturulmuş ve uygunluk alt kriterlerine göre sınıflandırılmıştır. Arazi kullanımı kriteri için ESRI Arazi Örtüsü 2020 verisi (ESRI, 2020) ham veri olarak alınmış ve düzenlenmiştir. Bu veri setinde bölge 6 arazi sınıfına ayrılmıştır. Bölgenin yerleşime uygunluğunun değerlendirilmesi için bulunduğu bölgenin kayaç yapısı da önemlidir. Bu nedenle litoloji birimleri MTA'dan alınarak düzenlenmiştir. Uygunluk kriterlerine göre 6 sınıfa ayrılarak kriter ağırlıkları belirlenmiştir. Yine fay hatlarına uzaklık kriteri için MTA'dan temin edilen veriler sayısallaştırılmıştır. Akarsulara mesafe kriteri ise sayısal yükselti modeli üzerinden hidroloji aracıyla elde edilen akarsu ağı ana akarsular üzerinden düzenlenmiştir (Tablo 1).

Elde edilen verilerin analize hazırlanması için önce yeniden sınıflandırma (reclassify) yapılarak koordinat sistemleri düzenlenmiştir. AHS'ye uygun olarak belirlenen kriter ağırlıkları her biri verinin alt kriterlerine eklenmiş ve kriter ağırlıklarına göre raster verisine dönüştürülmüştür. Denizli şehri ve çevresi ile literatürde yer alan çalışmalar (Göney, 1975; İzmirli & Ege, 2019; Akşit & Duman, 2020) göz önünde bulundurularak ana kriter ağırlıkları belirlenmiş, daha sonra da ağırlıklı çakıştırma (Weighted Overlay) işlemi yapılarak bölgenin yerleşime uygunluk analizi gerçekleştirilmiştir. Yerleşime uygunluk kriterleri 5 sınıfa ayrılarak değerlendirilmiş ve dağılımları verilmiştir (Tablo 2).

Tablo 1- Yerleşime Uygunluk Analizi Kriterleri ve Ağırlıkları
Table 1- Criteria and Weights for Settlement Suitability Analysis

ANA KRİTERLER	Kriter Ağırlığı	Alt kriterler	Kriter Ağırlığı
Eğim	0,292	0-1 (Düzlük)	0,087
		1-4 (Dalgalı Düzlük)	0,45
		4-10 (Az Eğimli Yamaç)	0,321
		10-41 (Eğimli Dik Yamaç)	0,142
		41+ (Çok Dik Yamaç)	0,087
		Tutarlılık Oranı	0,04
Bakı	0,034	Düz	0,101
		K	0,273
		G	0,335
		D	0,179
		B	0,109
		Tutarlılık Oranı	0,018
Yükselti (m)	0,237	206-300	0,058
		301-400	0,353
		401-600	0,247
		601-800	0,154
		801-1.000	0,096
		1.000 +	0,091
		Tutarlılık Oranı	0,024
Arazi Kullanımı	0,052	Tarım Alanları	0,252
		Yerleşme Alanları	0,318
		Çayır-Ot-Mera Alanları	0,179
		Orman Alanları	0,109
		Su Kütleleri	0,083
		Diğer Alanlar	0,058
		Tutarlılık Oranı	0,033
Akarsulara Uzaklık (m)	0,077	300	0,096
		700	0,161
		1000	0,277
		2000	0,466
		Tutarlılık Oranı	0,014
Fay Hatlarına Uzaklık (m)	0,169	15	0,062
		50	0,099
		100	0,161
		150	0,262
		500+	0,416
		Tutarlılık Oranı	0,02
Litoloji	0,114	Alüvyon, Alüvyon yelpazesi, yamaç molozu, moren vb. (Senozoyik-Kuvaterner)	0,062
		Mermer ve kireçtaşı (Mesozoyik- Kretase)	0,262
		Kırıntılı ve karbonatlı kayalar (Senozoyik-Eosen)	0,099
		Ofiyolitik melanj (Mesozoyik- Üst Kretase)	0,262
		Şist (Paleozoyik-Üst Permien)	0,416
		Traverten (Senozoyik-Kuvaterner)	0,161
		Tutarlılık Oranı	0,02
Arazi Kullanım Kabiliyeti Sınıfları (AKK)	0,024	I-IV	0,096
		VI	0,466
		VII	0,277
		VIII	0,161
		Tutarlılık Oranı	0,014
Tutarlılık Oranı		0,3	

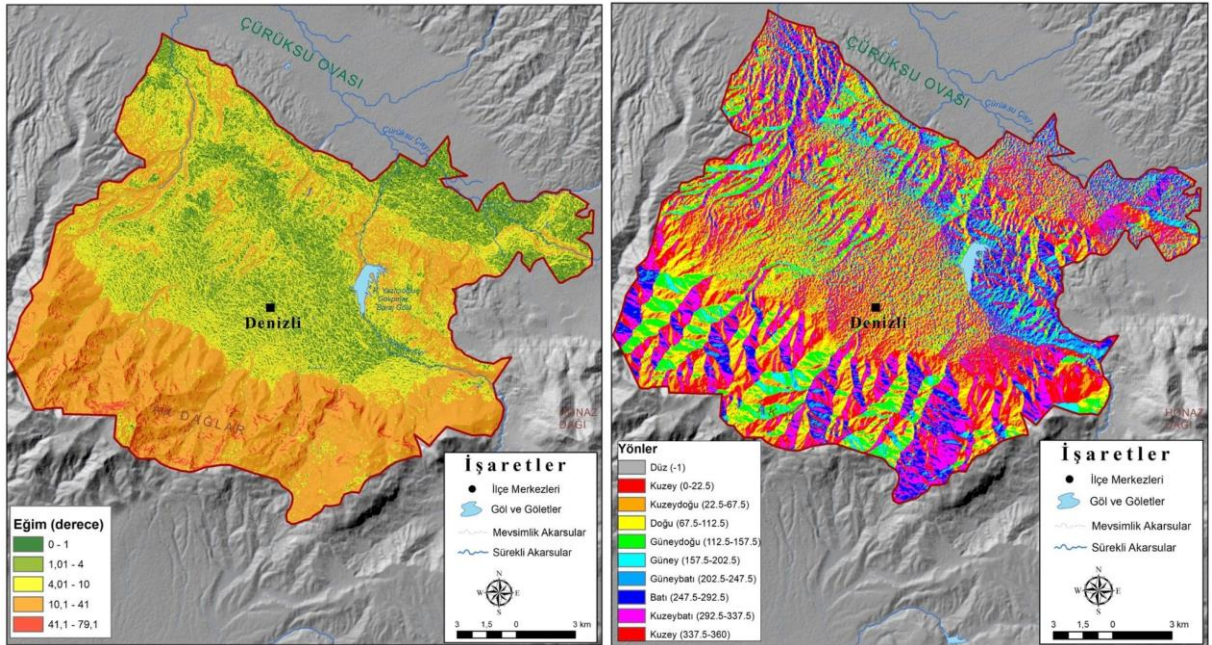
3. BULGULAR

3.1. Eğim

Bir alanın eğim değerleri arttıkça yol, inşaat, alt yapı, kanalizasyon ve bakım işlemlerinin maliyetleri artmaktadır. Bu bağlamda alt yapı ve inşaat maliyetleri açısından eğim değerleri düşük alanlar yerleşmeye daha uygundur. Yerleşme açısından eğim değerlerinin 4'ün altında olduğu yerler düz, 4-10 arasında olan yerler dalgalı düz ve eğim değerlerinin 10'un üstünde olan alanlar ise eğimli dik yamaç olarak kabul edilmektedir. Bu anlamda az eğimli yamaçlar yapılaşma açısından en uygun alanlar olarak değerlendirirken, eğimin 41'den fazla olduğu çok dik yamaçlar ise yapılaşmaya uygun değildir. Diğer yandan eğimin 1'in altında olduğu düz zeminlerde kanalizasyon ve atık suyunun uzaklaştırılmasını zorlaştırdığı için, şehrin kurulduğu alanın hafif eğimli olmasında fayda vardır (Uğur & Aliğaoğlu, 2019). Genellikle dalgalı düzlük alanlar yerleşim açısından tercih edilmektedir (Ünlü & Özdemir, 2022).

Denizli şehri ve yakın çevresinin Şekil 2'deki eğim haritası incelendiğinde iki farklı coğrafi görünüm ortaya çıktığı görülmektedir. İlk olarak şehrin kurulduğu alan ile kuzeyindeki ovada eğim değerleri düşüktür. Bu alanda eğim düz ila az eğimli yamaç arazisi arasında değişmektedir. Şehrin kurulduğu alçak plato sahasının Çürüksu Ovası ile birleştiği kesimde yer alan tepelik alanlarda eğim değerleri nispeten yüksektir. Çürüksu ile Denizli şehri arasında Karakova horstunun yer aldığı bu kesimde eğimli dik yamaçlar görülmektedir. Eğim değerlerinin yüksek olduğu bir başka alan da şehrin sırtını dayadığı Akdağ'ın kuzey yamaçlarıdır.

Eğim açısından yerleşme uygunluk durumu değerlendirildiğinde Denizli şehrinin kuzeyinde yer alan Çürüksu Ovası ile güneyde yer alan dağlık kesimde yerleşmenin uygun olmadığı görülmektedir. Aynı şekilde Vali Recep Yazıcıoğlu Gökınar Baraj Gölü'nün kuzey ve doğusunda bulunan tepelik alanlarda da yerleşime uygun olmayan alanlar bulunmaktadır. Ovalık alanda eğimin düz ve düze yakın olması; güneyde eğimin yüksek olması yerleşme açısından olumsuz bir durum arz etmektedir. Eğim değerlerinin 4-10 arasında olduğu alanlar, genellikle dağlık alanın plato sahası ile bulunduğu kesimde geniş yer kaplamaktadır. Bu kesim eğim açısından yerleşmenin uygun olduğu sahalar olarak belirlenmiştir.



Şekil 2- Çalışma Alanının Eğim ve Bakı Haritaları

Figure 2- Slope and Aspect Maps of the Study Area

3.2. Bakı

Bakı, şehirlerin kuruluş yerini etkileyen önemli bir coğrafi bileşendir. Türkiye'de Denizli, Bursa, Manisa, Kayseri ve Afyon gibi pek çok büyük şehrin dağların kuzey ve kuzeydoğuya bakan yamaçlarında kurulmuş olması, bakının etkisi ile açıklanabilir. Kuzeye bakan yamaçların nemlilik oranı yüksek, bitki topluluğu daha

gür, toprağın daha kalın ve akarsuları daha bol olması yerleşmelerin kurulmasını kolaylaştırmıştır. Bu nedenle Babadağ ve Honaz Dağı'nın güney cepheleri çıplak ve kayalık arazilerden oluşuyorken, kuzeye bakan cephelerde orman bitki örtüsü ve su kaynakları güneye nazaran daha gürdür. Buna bağlı olarak yerleşmeler de bu dağların kuzey yamaçlarından kurulmuştur. Dolayısıyla dağların kuzey ve güney yamaçları arasında asimetric bir durum söz konusudur (Yalçınlar, 1967). Diğer yandan AHS ile bazı çalışmalarda Türkiye'de dağların güney yamaçları, yerleşim açısından daha uygun olarak kabul edilmiştir. Güneş ışınlarının geliş açısı düşünüldüğünde güney yamaçta yakıt tasarrufu ve buna bağlı olarak daha az hava kirliliği ortaya çıkacağından (Özşahin, 2014; Ceylan & Yılmaz, 2020) bu çalışmada güneye bakan yamaçlar yerleşim açısından uygun olarak değerlendirilmiştir (Şekil 2).

3.3. Yükselti

Yükselti, şehirlerin gelişmesine doğrudan etkilediği gibi sahip olduğu çeşitli özellikleriyle dolaylı etkisi bulunmaktadır. Yükselti, arazinin yarılma derecesini artırarak, parçalı bir görünüme yol açmaktadır (Özşahin, 2014). Yükseltinin fazla olduğu dağlık alanlar, genellikle yerleşme açısından tercih edilmeyen alanlardır. Türkiye'de 2000 metrenin üstünde olan alanlarda yerleşmelerin kurulması ve devamlılığın sağlanması oldukça zordur (Yalçınlar, 1967).

Çalışma alanı olan Denizli şehri ve çevresinde yükselti durumu oldukça değişkenlik arz etmektedir. Topografyanın yapısından dolayı yükselti güneyden kuzeye doğru tedricen azalmaktadır. Şehrin kuzey kesimlerinde yükselti 250-300 metreye kadar düşerken, güneyinde yükselti 600 metreyi aşmaktadır (Şekil 1). Yükseltisi 250-300 m civarı olan yerler tarım alanı ve 700 metreden sonra engebeli araziler geniş yer kapladığı için bu alanlar yerleşime uygun değildir. Dolayısıyla yükseltisi 250-700 arasında olan araziler yerleşime uygun alanlar olarak değerlendirilebilir. Bu alanlar, eğimi kuzeye doğru olan alçak bir plato sahasına tekabül etmektedir.

3.4. Arazi Kullanımı

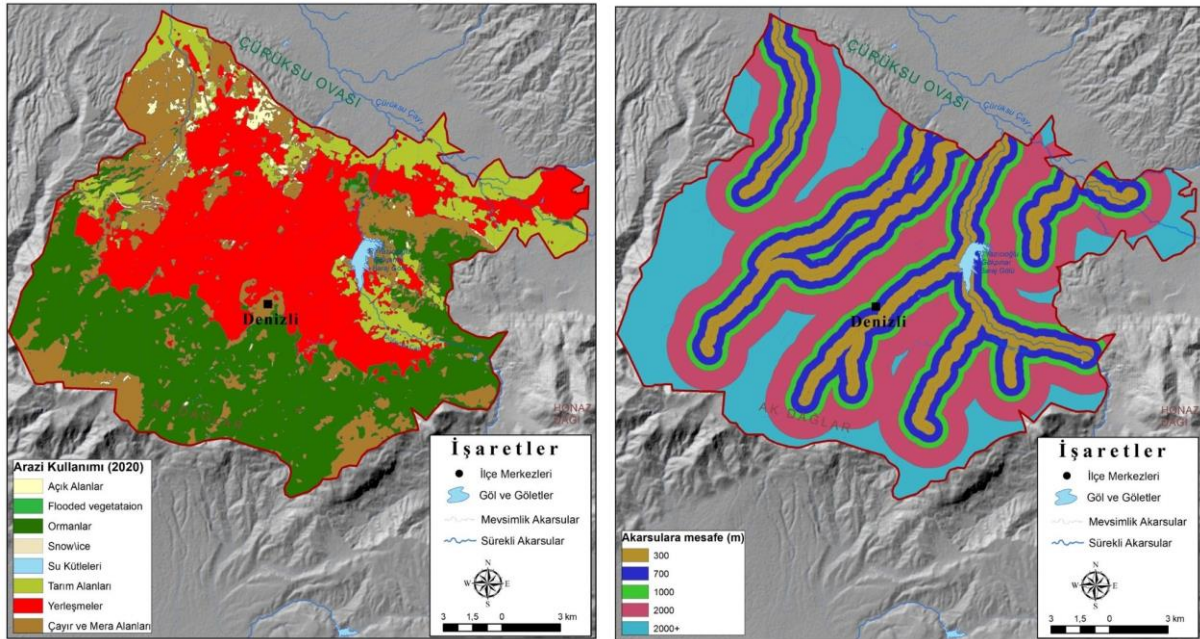
Arazi kullanımı, mekânın hangi maksatla kullanıldığını göstermektedir. Arazi kullanımı, yeryüzünde bulunan orman ve açık alanlar ile su yüzeyi gibi doğal unsurlarla birlikte yerleşme, sanayi ve tarım gibi unsurları da göstermeye yarar. Bu bağlamda insan ve çevre etkileşimini çok iyi yansıttığından dolayı arazi kullanımı, mekâna insan perspektifinden bakmanın en kısa yoludur.

Yarım milyondan fazla insana ev sahipliği yapan Denizli şehri ve çevresinde arazi kullanımı oldukça çeşitlidir. Şehrin bulunduğu bölgenin topografik özelliklerinden dolayı farklı arazi kullanım şekilleri söz konusudur. Denizli şehrinin çevresinde ormanlar, tarım alanları, çayır ve meralar geniş yer kaplamaktadır. Çürüksu Ovası'nda tarım alanları, ovanın güneyinde şehirsel alan, tepelik alanlarda çayır ve meralar bulunmaktadır. Akdağ'ın kuzey kesiminde ise orman örtüsü oldukça yaygındır (Şekil 3). Bölgede Akdeniz fitocoğrafyasına ait unsurlar bulunmaktadır. Akdağ kütesine doğru 500-600 metrelere kadar maki türleri olan kermes meşesi (*Q. coccifera*), pırnal meşesi (*Q. ilex*), menengiç (*Pistacia terebinthus*), kocayemiş (*Arbutus unedo*), yabani zeytin (*Olea olaster*), akçakesme (*Phillyrea latifolia*) görülmektedir. Bazı alanlarda maki türleri kızılçamla (*Pinus brutia*) karışım halindedir. Yükselti arttıkça kızılçam (*Pinus brutia*), meşe (*Q. ilex*, *Q. robur*, *Q. ithaburensis*) ve karaçam (*Pinus nigra*) ağaçlarının karışımları yer almaktadır. Şehrin güncel yerleşim durumuna bakıldığında güneye doğru var olan gelişme nedeniyle kızılçam ormanları tahrip edilmiş ve yerlerini bazı alanlarda makilere (*Q. coccifera*) bırakmıştır. Çalışma sahasının doğusuna doğru Gökpinar Çayı'nın alüvyonlarını bıraktığı tarım alanı olarak kullanılan alan yerleşim sınırında bulunmaktadır. Yerleşimin bu bölgeye doğru ilerlemesi de tarım ve orman alanlarını tehdit etmektedir. Orman sahalarının tahrip edilmesiyle orman ekosisteminde yaşayan türler rekabetçi türler karşısında direnemez, alanı terk eder veya adaptasyon sürecinden geçerler. Bitki örtüsü katmanının yok edilmesiyle toprak erozyonu da şiddetini arttırmaktadır. Olası şiddetli sağanıklarda toprak yüzeyi savunmasız hale gelerek kısa sürede erozyona maruz kalacaktır (Korkmaz, 2002). Bu gibi nedenlerden dolayı yerleşim alanlarına yakın orman alanlarının korunması gerekmektedir.

3.5. Akarsulara Uzaklık

Şehrin içinde ya da yakın çevresinde bulunan akarsular, yer altı suları, baraj gölleri, doğal göl ve göletler şehrin içme ve kullanma su ihtiyacını karşılamaktadır. Şehir sakinlerinin yaşamsal ihtiyaçlarının karşılanması için söz konusu su kaynaklarının korunması ve yerleşmenin su kaynaklarına belli bir mesafede olması gerekmektedir. Bu amaçla çeşitli yönetmelikler çıkarılmıştır. Mesela “İçme-Kullanma Suyu Havzalarının Korunmasına Dair Yönetmeliğin” 9. 10. 11. ve 12. maddelerine göre içme ve kullanma suyu temin edilen tabii göl, baraj gölü ve göletlerin 300 m uzaklığındaki alan, mutlak koruma alanıdır. Mutlak koruma alanı sınırından itibaren 700 m genişliğindeki şerit, kısa mesafeli koruma bölgesidir. Bu alandan itibaren 1 km genişliğinde alan orta mesafeli koruma alanı değerlendirmekte; mutlak, kısa ve orta mesafeli koruma alanlarının dışında kalan alanlara da uzun mesafeli koruma alanı olarak kabul edilmektedir (Resmî Gazete, 2017).

Şehrin yerleşim alanı içerisinde geçen nehir yatakları ve taşkın riski olan vadi tabanları yapılaşma için uygun değildir (Arkoç & Özşahin, 2015). Bu alanlar yapılaşmaya açıldığı takdirde yağışın fazla olduğu dönemlerde şehirsal alana yönelen yüksek enerjili ve hacimli su kütleleri şehirsal yapılar ve sızdırmaz yüzeylerin (beton, asfalt, kaldırım vb.) yönlendirmesiyle sel felaketine dönüşür. Bu durumda cadde ve sokaklar, akarsu yatağı vazifesini görür, büyük hasarlara yol açar.



Şekil 3- Çalışma Alanının Arazi Kullanım ve Akarsulara Uzaklık Haritaları
Figure 3- Land Use and Distance to Rivers Maps of the Study Area

Denizli şehrinin kurulduğu alanda su kaynakları oldukça boldur. Akdağ'ın kuzey yamaçlarında çıkan sular, Denizli şehrinin içinden geçerek Çürüksu'ya dökülür. Büyük Menderes'in önemli kollarından olan Çürüksu, havzadaki çay ve dereleri toplayan ana akarsulardan biridir. Vali Recep Yazıcıoğlu barajını besleyen en önemli kaynaklardan biri olan Gökpınar, diğer önemli bir akarsudur. Çürüksu ve Gökpınar dışında dağın kuzey yamaçlarından doğan ve şehrin içinden geçen mevsimlik akarsular mevcuttur (Şekil 3). Cinkaya, Karaçay, Akçay, Domuzini ve Zeytin dereleri şehrin içinden geçen mevsimlik akarsulardan birkaçıdır. Söz konusu akarsu yatakları, beşerî müdahaleler ile değiştirilmiş, bazıları cadde ve sokaklara dönüştürülmüştür (Fotoğraf 1).

Denizli ve yakın çevresinde akarsu ağının sık olmasından dolayı, yerleşime uygun alanlar oldukça dar bir bölgede kalmaktadır. Buna rağmen akarsu yatakları genellikle yerleşme ile değişime uğramıştır. Öncelikle Gökpınar deresini besleyen kaynakların yerleşmenin hızlı ilerleyişine maruz kalması, su kirliliğine sebebiyet vermektedir. Söz konusu derenin şehrin içme ve kullanma su ihtiyacını karşılayan baraj gölünü beslemesi, tehlikenin boyutlarını artırmaktadır. Bu nedenle başta Çürüksu ve Gökpınar olmak üzere şehrin içinden geçen akarsu yataklarına yakın alanlar, yerleşime uygun değildir. Bu anlamda şehrin batısı, akarsu şebekesinin seyrek

olmasından dolayı yerleşmeye daha uygun alanlar olarak değerlendirilebilir. İçme-Kullanma Suyu Havzalarının Korunmasına Dair Yönetmeliğin” 9. 10. 11. ve 12. maddelerine göre hazırlanan Şekil 3’te bu alanları görmek mümkündür.



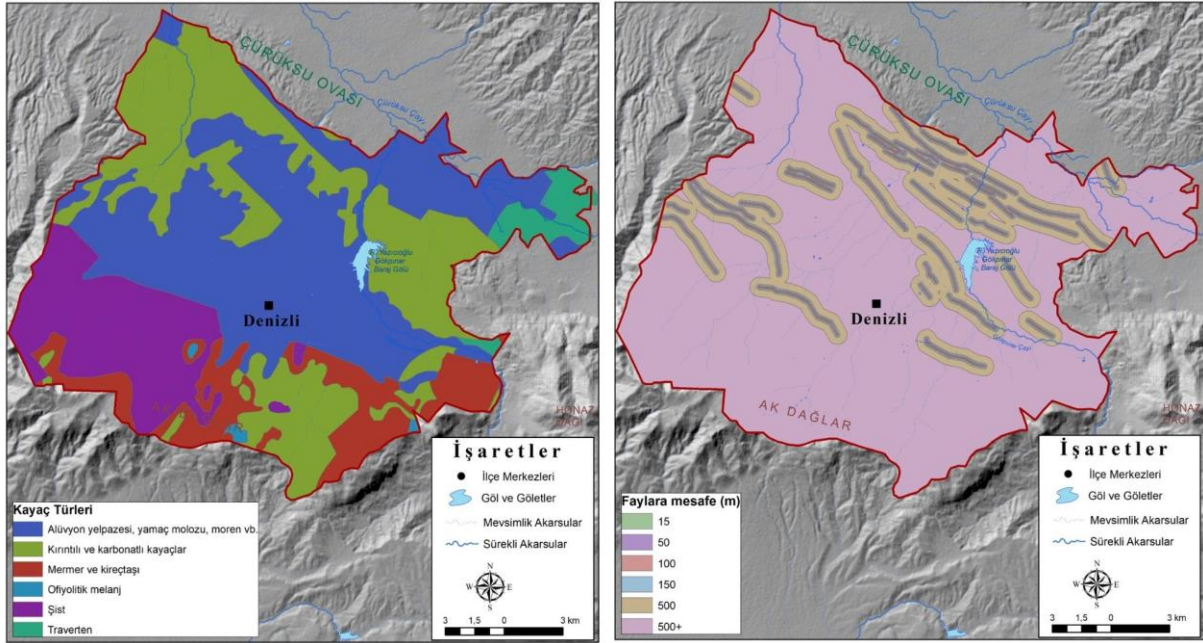
Fotoğraf 1- Zeytinli Deresi Yatağı ve Kanyon Vadisi
Photograph 1- Zeytinli Deresi Bed and Canyon Valley

3.6. Jeoloji ve Fay Hatlarına Uzaklık

Yerleşmenin sağlıklı bir şekilde gelişmesi binadan ziyade zemin ve diğer ortam koşullarının uygun olmasına bağlıdır. Bir şehrin kurulduğu alanın zemin özellikleri, şehrin sağlıklı gelişmesi ve geleceğe dair planlamaların yapılması açısından önemlidir. Zemini sağlam olan alanların taşıma kapasitesi yüksek iken, gevşek zeminli arazilerin taşıma kapasitesi düşük olacağı için şehirsel yayılma için uygun değildir. Özellikle taban su seviyesinin yüksek olduğu kalın alüvyal topraklar ile gevşek kum ve killi tabakalar, yerleşim açısından uygun değildir. Çünkü bu zeminler, depremin neden olduğu titreşimleri yüzeye kolay bir şekilde aktardığı için depremin şiddetini artırmaktadır. Bu alanlar park veya yeşil alanlar ve spor tesisleri olarak değerlendirilmelidir. Jeolojik açıdan şehirsel mekânı etkileyen başka bir faktör de depremlerdir. Bu anlamda yerleşmenin kurulduğu alanın fay hatlarına mesafesi büyük önem arz etmektedir (Uğur & Aliağaoğlu, 2019).

Akdağ’ın kuzey eteklerinde kurulmasından dolayı Denizli şehrinin kurulduğu alanda alüvyon yelpazesi ve yamaç molozu geniş yer kaplar. Alüvyal örtülü zeminlere yerleşmenin birçok dezavantajı bulunmaktadır. Öncelikle zeminin gevşek yapıda olması ev temellerinde oturma ve çökme yaşanmasına neden olabilir. Yeraltı suyunun zemine yakın olması olabilecek depremlerde sıvılaşma riskini arttırmaktadır (Özdemir, 1996). Kalkerli arazilerin bölgede hâkim olmasından ötürü şehrin yakın çevresinde kırıntılı ve karbonatlı kayalara rastlanılmaktadır. Güneydeki dağlık kesimde ise şist, mermer ve kireçtaşı oluşumları yaygındır (Şekil 4). Yapraklı dokusuyla karakterize olan metamorfik bir kayaç türü olan şistler şeyl veya çamurtaşının yüksek sıcaklık ve basıncın etkisinde metamorfizmasıyla oluşur. Mineral tanelerinin hizalanması nedeniyle yapraklanma düzlemleri boyunca kırılmalara maruz kalabilir. Bu durum özellikle yoğun yağış ve sismik aktivite esnasında heyelan riskini arttırmakta yerleşme için olumsuz koşullara neden olmaktadır (Hong & diğ., 2005). Karstik sahalarda çözünmeyle oluşan boşluklar yerleşmeler için risk teşkil etmektedir. Mağara tavanlarının çökmesi nedeniyle lokal sarsıntılar ve yerleşmelerde taban çökmeleri meydana gelebilir (Özdemir, 1996). Kurak dönemde düdenlerin kapanmasıyla yağışlı dönemlerde düz ve düze yakın karstik ovalarda göllenmeler meydana gelmekte, yerleşmeler ve tarım alanlarında maddi kayıplar verilmektedir. Ayrıca altyapı, kanalizasyon sistemleri

kurmak bu alanlarda zor ve maliyetlidir. Adeta bir kevgire benzer karstik alanlarda suyun kullanımı ve dolaşımını kontrol altında tutmak gereklidir. Yağışlarla bölgeye ulaşan sular yeraltına hızlıca sızarak yüzerek oluşabilecek kirlenmeyi havzanın tamamına kısa sürede taşımaktadır (Hadimli & Bulut, 2008).



Şekil 4- Çalışma Alanının Kayaç Türleri ve Fay Hatlarına Uzaklık Haritaları
Figure 4- Maps of Rock Types and Distance to Fault Lines of the Study Area

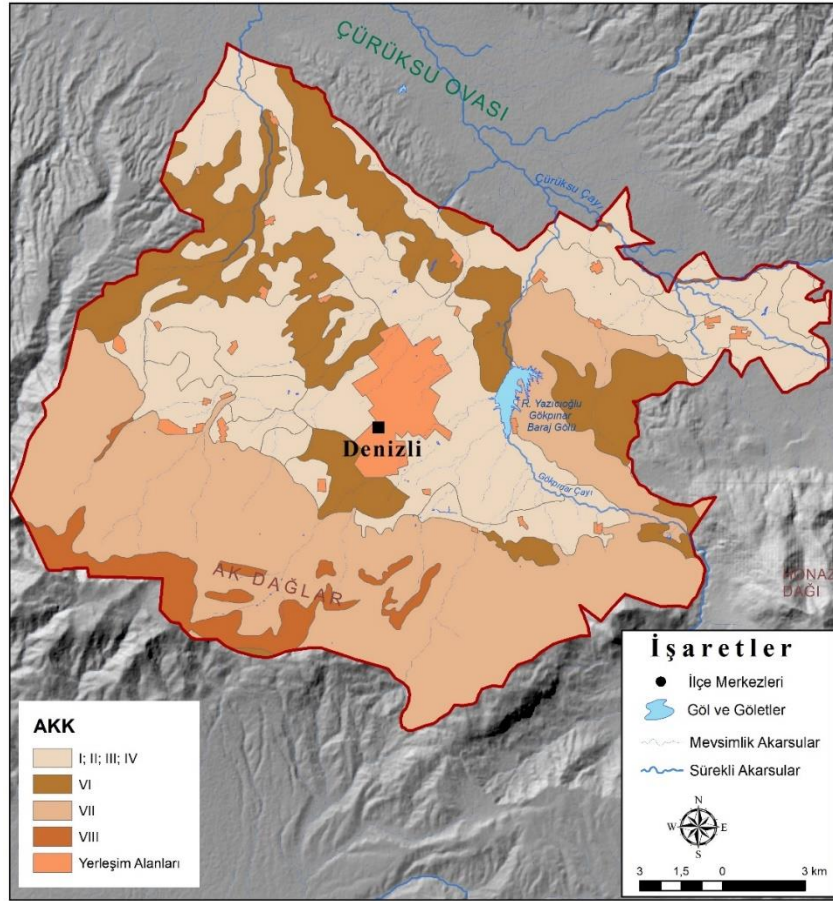
Öte yandan Denizli şehri, horst ve graben sistemi içerisinde yer almasından dolayı tektonik açıdan oldukça hareketlidir. Şehrin kuzey ve güneyi diri faylarla çevrelenmiştir. Pamukkale, Babadağ ve Honaz fayları, tarih boyunca şiddetli depremler üreten faylardır (Özdemir & Tügen, 2020). Denizli havzası, güneybatıda KB-GD doğrultulu Babadağ Fay Zonu, kuzeydoğuda ise aynı doğrultuya sahip Pamukkale Fay Zonu tarafından sınırlanmıştır. Havzanın kenar kısımları boyunca fay hatları uzanmaktadır (Gedik, 2019). MTA tarafından hazırlanan 1:250.000 ölçekli Diri Fay Haritasının Denizli (NJ 35-12) paftasına göre Denizli şehrinin kurulduğu alan, GD-KB yönlü fay hatları ile parçalanmıştır. Özellikle plato sahası ile Çürüksu Ovası'nın kesiştiği alanda fay hatları yoğunluk göstermiştir (Şekil 4). Graben sahası olan Çürüksu Ovası ile Akdağ'ın (horst) birleştiği kırıklı bir yapı üzerinde yer alan Denizli şehri, yerleşime uygunluk açısından tehlike arz etmektedir. Keza şehrin 6 km kuzeyinde bulunan Laodikya ile günümüz Denizli şehri birçok kez yıkıcı depremlere sahne olmuştur. Yaşanan depremlerden sonra birçok bina hasar görmüş, yerleşmenin yeri ve morfolojik yapısı değişmiştir.

3.7. Arazi Kullanım Kabiliyeti (AKK)

Bir bölgenin iklim, eğim, bakı, yükseklik, toprak ve ana materyal gibi fiziki özellikleri arazi kullanım kabiliyetini etkilemektedir. Arazi kabiliyet sınıflandırması, arazinin sürekli olarak kullanılması ve maksimum verimin sağlanması esasına göre yapılır. Buna göre araziler sekiz sınıfa ayrılır. Eğimi az olan I, II, III, IV sınıf araziler, tarıma uygundur. Bunlardan I. ve II. sınıf arazilerde toprak derin ve verimlidir, taşlık veya tuzluluk gibi sorunlarla karşılaşmaz. Eğimin çok az olması nedeniyle erozyona maruz kalma riski düşüktür. III. sınıf arazilerde orta derecede taşlılık, erozyon ve tuzluluk gibi toprak sorunları görülebilmektedir. Eğimin artmasıyla IV. sınıf arazilerde erozyonu önlemek için tarımsal faaliyetler sekiler üzerinde yapılır. Tarla bitkileri ve çayır gibi rotasyonlu bitkiler yetiştirilerek verimlilik artışı sağlanabilir. V. sınıf araziler birikinti koni ve yelpazeler üzerinde yer alır; bu alanlar kavak, incir ve zeytin yetiştirmek için uygundur. VI. sınıf eğimli dik yamaçlar ve düzlük, az eğimli alanlardaki taşlı ve sığ topraklı arazilerdir. Bu sınıf hayvan otlatma için idealdir. VII. sınıf araziler, orman örtüsü altında kalması gereken yüksek eğimli alanlardır. VIII. sınıf araziler ise tarıma uygun olmayan bataklık, taşlık, kayalık, tuzlu veya alkali alanlara denk gelir (Atalay & Gökçe Gündüzoğlu, 2015). Bu

bilgilerden hareketle, çalışmada I, II, III ve IV. sınıf araziler yerleşim açısından uygun olmayan alanlar olarak tasnif edilmiştir (Ceylan & Yılmaz, 2020). Aynı şekilde eğimin çok yüksek olduğu taşlık ve kayalık alanlara denk gelen VIII. sınıf araziler, yerleşime elverişli olmayan arazi olarak ele alınmıştır. Diğer yandan tarımsal faaliyetler açısından elverişli olmayan VI. ve VII. sınıf araziler, yerleşim için uygun olarak değerlendirilmiştir. Denizli şehri ve yakın çevresinde V. sınıf arazi bulunmadığı için analize eklenmemiştir.

Denizli şehri, Arazi Kullanım Kabiliyeti (AKK) açısından oldukça hassas bir bölgede yer almaktadır. Zira şehrin kuzeyinde ve doğusunda verimli topraklar geniş yer kaplamaktadır. Günümüzde şehrin üzerinde kurulduğu alanda II. ve III. sınıf arazilerin geniş yer kaplaması, öncelikli amacı tarım olan arazilerin yerleşim alanına dönüştüğünü göstermektedir. Bu arazilerin yerleşim alanına dönüşmesinin en önemli nedeni eğim değerlerinin düşük olmasıdır. Ancak hafif tepelik arazi üzerinde yer alan Kayalar, Gültepe, Şemikler, Mehmet Akif Ersoy, Alparslan ve Yeni mahalleleri bir istisna teşkil etmektedir. Bu mahalleler, tarıma uygun olmayan VI. sınıf arazi üzerinde kurulmuşlardır. Şehrin kuzeyinde yer alan Çürüksu Ovası, verimli toprakların olduğu I, II ve III. sınıf arazilerden oluştuğu için şehrin bu yöne büyümesi oldukça sakıncalıdır. VI. ve VII. sınıf arazilerin geniş yer kaplamasından dolayı şehrin doğu ve batısında yer alan tepelik alanlar ile güneydeki dağlık yamaçlar AKK bakımından yerleşime uygundur. Dolayısıyla şehrin kurulduğu alan AKK açısından uygun olmamakla birlikte şehrin çevresinde genişleyebileceği uygun araziler bulunmaktadır (Şekil 5).



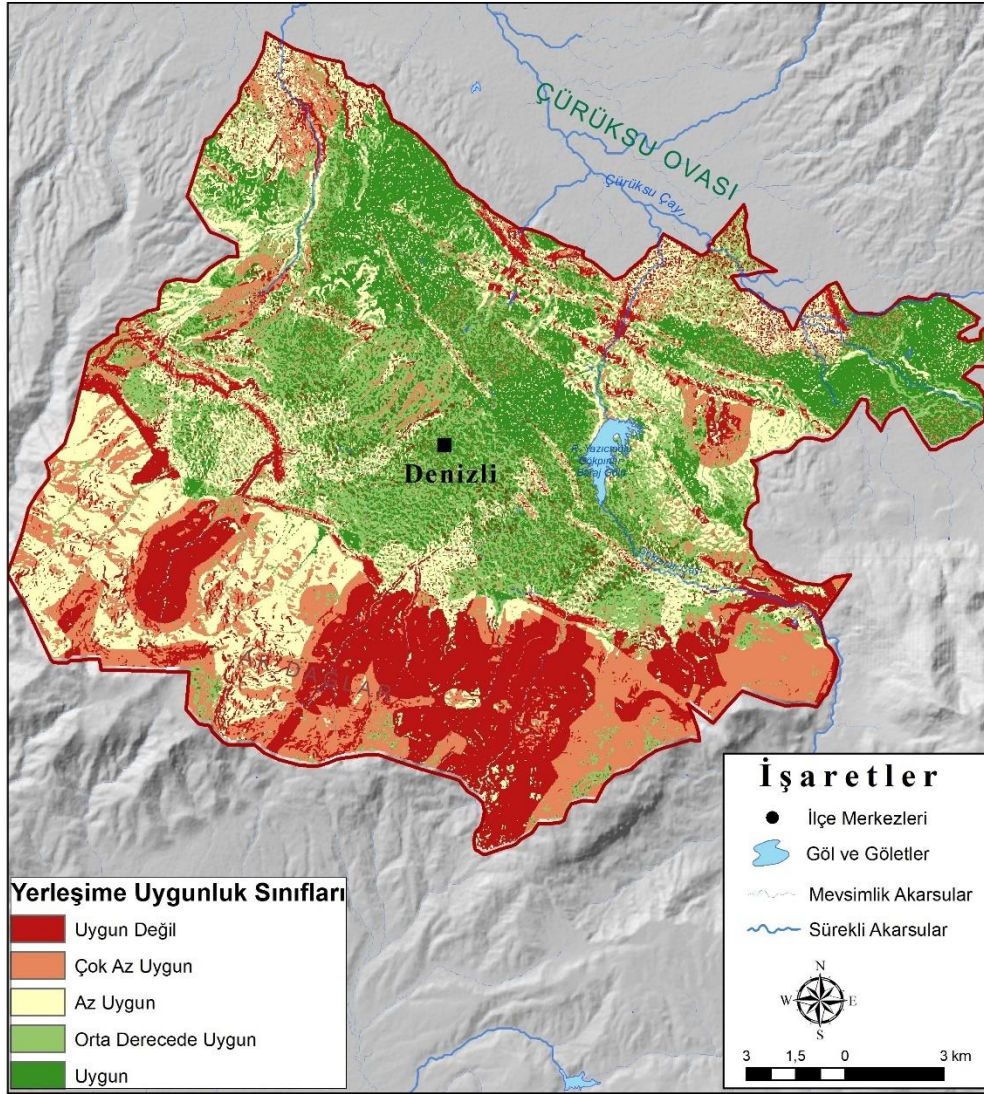
Şekil 5- Çalışma Alanının Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıfları Haritası

Figure 5- Land Use Capability Classes Map of the Study Area

4. YERLEŞİM UYGUNLUK ANALİZİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu çalışmada ÇKKV tekniklerinden biri olan Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) yöntemi ile Denizli şehri ve yakın çevresinin yerleşime uygunluk durumu incelenmiştir. Bu amaçla Tablo 1’de verilen ana kriterler dikkate alınmış, buna göre şehrin ve mücavir alanın yerleşim uygunluk düzeyi ortaya konulmuştur. Yapılan analizler sonucunda Şekil 6’da olduğu gibi yerleşime uygunluk sınıfları belirlenmiştir. Yerleşime uygunluk sınıfları

Uygun Değil, Çok Az Uygun, Az Uygun, Orta Derecede Uygun ve Uygun olarak tasnif edilmiştir. Söz konusu sınıflar, Şekil 6'da mekânsal ölçekte gösterilmiş ve oransal olarak dağılımları hesaplanmıştır.



Şekil 6- Çalışma Alanının Yerleşime Uygunluk Sınıfları Haritası

Figure 6- Map of Settlement Suitability Classes of the Study Area

Yapılan analizler sonucunda çalışma sahasının %21'i yerleşime uygun olmayan alan olarak tespit edilmiştir. Yerleşime uygun olmayan alanlar, daha ziyade Akdağ'ın eğim derecesi yüksek kuzey yamaçlarında geniş yer kaplamaktadır. Ayrıca şehrin içinden geçen fay hatlarının yakın çevresi yerleşime uygun olmayan alanlardır. Dağlık alanın az eğimli yamaçları, yerleşim açısından az uygundur. Bu alanlar, %23'lük bir orana sahiptir. Yerleşime az uygun olan sınıflar (%19) ise daha çok dağlık alanın aşağı kesimleri ve şehrin kuzey-kuzeydoğu kesimlerinde yer alan tepelik alanlardan oluşmaktadır. Kuzeye doğru hafif eğimli bir plato üzerinde yer alan Denizli şehrinin kurulduğu arazi, yerleşime uygunluk açısından Orta Derecede Uygun ve Uygun olarak belirlenmiştir. Bu alan toplamda %37'lik bir orana sahiptir (Tablo 2).

Akdağ'ın kuzey yamaçlarında bir birikinti yelpazesi üzerinde kurulan şehir, verimli bir tarım arazisi olan Çürüksu Ovası'nın güneyinde kurulmuştur (Fotoğraf 2). Jeomorfolojik özellikleri açısından uygun bir mekânda kurulmasına karşın Denizli şehrinin yerleşime uygunluk açısından en büyük engeli, hiç şüphesiz, deprem riskinin yüksek olduğu bir mevkide bulunmasıdır. Bir horst- graben sistemi içerisinde yer alması ve jeolojik açıdan aktif yapıya sahip olması, şehri yerleşim açısından tehlikeli ve riskli bir hale getirmiştir. Nitekim şehrin tarihi süreçte birçok kez büyük depremlerle yıkılıp yeniden kurulması, bu durumu destekler niteliktedir.

Tablo 2- Yerleşime Uygunluk Sınıflarının Kapladığı Alan ve Oranlar
Table 2- Area and Ratios of Settlement Suitability Classes

Uygunluk Sınıfları	Alan (km ²)	Oran (%)
Uygun Değil	79,34	21
Çok Az Uygun	89,61	23
Az Uygun	71,94	19
Orta Derecede Uygun	72,40	19
Uygun	71,13	18
Toplam	384,42	100



Fotoğraf 2- Denizli Şehrinin Güneyden Görünümü
Photograph 2- View of Denizli City from the South

Bu çalışmanın bulguları, yerleşim uygunluk analizi sonuçları ve arazi gözlemleri bir bütün halinde değerlendirildiğinde, Denizli şehrinin yerleşime uygun olan ve olmayan sahaları hakkında şu çıkarımlar yapılabilir: Öncelikle şehirsel gelişmeyi tayin eden fiziki ve beşerî ortam koşulları bulunmaktadır. Şehrin kuzeyinde verimli tarım arazileri ve sanayi tesislerinin olması konutların bu yöne gelişmesini engellemektedir. Aynı şekilde şehrin doğusunda tarım arazileri, baraj gölü ve buranın koruma altında olması, mekânsal gelişmeyi yavaşlatmaktadır. Akdağ'ın yüksek eğimli yamaçları, şehrin güneye doğru gelişmesini sınırlandırmıştır. Dolayısıyla bu durum şehrin batıya doğru gelişmesini zorunlu hale getirmiştir. Şehrin batısında yer alan alanlar, akarsular tarafından yarılmış tepelik alanlardan oluşmaktadır. Bu bölgede orman ve tarım arazilerinin olmayışı yerleşme açısından uygunluk arz etmektedir. MTA'nın Diri Fay Haritası (2011), bu alanda fay hatlarının geçtiğini gösterse de bu fayların eski yani Kuvaterner fayı olması, yerleşme için olumlu bir gelişmedir. Zira Kuvaterner Fayı, Pleistosen'de (1.600.000 yıl) yüzey faylanması oluşturan, Holosen etkinliği kuşkuyla faydır. Çalışma alanının kuzeyinde diri fayların yoğunlukta olduğu bölgede Çürüksu'nun biriktirdiği alüvyon sahalara karşılık gelmesi ayrıca bu bölge için yerleşime uygun olmamasının gerekçesidir. Şehrin konumu ve arazi kullanım durumu göz önünde bulundurulduğunda batıda yer alan çayır ve meralar ile baraj gölünün kuzeyinde hafif tepelik alanlar yerleşime uygundur.

Denizli şehrinin kurulduğu alanın eğim değerleri yerleşim için büyük ölçüde uygun olmasına karşın, güneyde dağlık alana yakın mahalleler sel riski altındadır. Şehrin kurulduğu alanın çöküntü sahası olması, güneyindeki dağlık kütle ile arasındaki eğim farkının fazla olmasına neden olmuştur. Akdağ ve Honaz Dağı'nı dar ve derin vadilerle aşan akarsular aşındırdıkları malzemeyi eğimin az olduğu çöküntü sahasına bırakmaktadır. Özellikle akarsu vadileri önünde yer alan yerleşim yerleri, sağanak yağışlı dönemlerde sel riski ile karşı karşıya kalmaktadır. Dağlık alana yakın bir konumda yer alan Bağbaşı, Kınıklı, Gerzele, Servergazi ve Şirinköy gibi mahalleler, dağlık alanlardan inen ani sellere karşı savunmasızdır. Nitekim 19-20 Haziran 2010 tarihinde 62 mm yağış düşmüş, bu durumda şehirde büyük sel felaketine yol açmış, maddi hasar, su baskını ve alt yapı tıkanıklığı yaşanmıştır. Yaşanan sel felaketinde Yenişehir, Servergazi, Kınıklı gibi semtlerde kanalizasyon sistemi dağlık

alandan sellerle birlikte inen taş, çamur ve odun ile tıkanmıştır. Bu durum sel sularının şehrin alt yapısına ulaşmadan hızla yüzey akışına geçmesine neden olmuştur.³

Denizli'nin yerleşime uygunluk analizine göre şehrin Çürüksu Ovası'nı işgal eden kısmı, yerleşime uygun gösterilmiştir. Hâlbuki burası tarım açısından oldukça verimli topraklara sahiptir. Nitekim Denizli şehrinin kuzeyinde yer alan Çürüksu Ovası, 21.01.2017 tarihinde Denizli İl Tarım ve Orman Müdürlüğü tarafından 5403 Sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu 14'üncü maddesi gereğince büyük ova koruma alanı olarak belirlenmiştir. Söz konusu kanun amacı, Çürüksu Ovası'nda arazinin amaç dışı kullanılmasının önüne geçmek; erozyon ve kirlenme karşı toprağı korumaktır (Denizli İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, 2023). Dolayısıyla Büyükova Koruma Alanlarından biri olan Çürüksu Ovası'nın yerleşime açılması, arazinin yanlış kullanılmasına yol açmaktadır. Özellikle Denizli-Ankara yolu üzerinde bulunan sanayi tesisleri, tarımsal üretim potansiyeli yüksek olan Çürüksu Ovası'nı tehdit etmektedir.

5. SONUÇ

İnsanların ihtiyaçlarını karşılayıp bir arada yaşamalarını sağlayan şehirlerin kurulduğu alanın doğal çevre ile uyumsuzluğundan kaynaklı yaşanabilecek doğal afet ve diğer çevre problemlerinde maddi ve manevi kayıplar yaşanmaktadır. Bu bağlamda insan ekosistemi olarak bilinen şehirlerin, bulunduğu ve genişledikleri bölgedeki doğal unsurlarla ilişkisini değerlendirerek araziden optimum şartlarda faydalanılmasını sağlamak ve oluşabilecek tehlike ve riskleri minimize etmek mümkündür. Çalışma sahası hali hazırda yarım milyonu aşan nüfusu ile Akdağ'ın kuzeyindeki Çürüksu Ovası'nda bulunan Denizli şehrinin yükselti, fay hatlarına mesafe, jeolojik yapı, akarsulara mesafe, eğim, bakı, arazi kullanımı ve arazi kullanım kabiliyeti, yerleşime uygunluk analizin uygunluk kriterlerini oluşturmuştur. Uygunluk kriterleri belirlenirken çalışma alanının topografyası, ana karakteristiği, alanda yapılan çalışmalar, arazi çalışmaları etkili olmuştur. 7 ana, 37 alt kriterin AHS yöntemiyle kriter ağırlıkları belirlenerek CBS'de raster veri setine dönüştürülmüştür. Daha sonra verilerin ağırlıklı toplamı alınarak yerleşime uygunluk sınıfları belirlenmiştir. Analizin sonucunda 384,42 km²'lik alan olarak belirlenen çalışma sahasının %21'i yerleşime uygun olmayan alan, %23'ü ise az uygun alan olarak tespit edilmiştir. Yerleşmeye az uygun, orta derecede uygun ve uygun alanların toplam alana oranı ise %56'dır. Dolayısıyla Denizli şehrinin kurulduğu alanın kayaç yapısı büyük oranda yerleşime uygundur. Ancak yerleşmenin kısmen işgaline uğrayan Çürüksu Ovası, alüvyon dolgu sahası olduğu için yerleşime uygun değildir.

Şehrin kurulduğu alanın yükseltisi kuzeyden güneye doğru gidildikçe artmaktadır. Güneyde topografik açıdan yerleşimi sınırlayan Akdağ ve doğuya doğru Honaz Dağı kütlesi bulunmaktadır. Güneydoğuya doğru gür ormanların bulunduğu Honaz Dağı Milli Parkı, batısına doğru Gümüşler, Şemikler ve Babadağ ilçesine doğru vadilerle parçalanmış topografya şehrin korunması gereken zengin ekosistemleridir. Tektonizmanın etkisiyle oluşan Çürüksu Ovası'nın horstu olan kütlenin eğim değerlerinin yüksek olması yerleşme sınırlarındandır. Bunun yanında eğimin düz ve hafif dalgalı düzlük olduğu alüvyon ova sahalarında altyapı problemlerinin yaşanma potansiyeli, sel ve taşkın riski, tarım alanlarının işgal edilmesi gibi nedenlerle yerleşim sınırlandırılmıştır. Tüm bu etmenler göz önüne alınarak 1950'den itibaren göç almaya başlayan Denizli şehrinin nüfusu artmaya, yerleşim sınırı genişlemeye devam etmektedir. Bu durum beraberinde yatay gelişmeyi ve mekânsal yoğunlaşmayı getirmiştir. Şehrin yerleşim alanı güneydeki eğimli yamaçlara ve ormanlara, doğudaki tarım alanlarına dayanmıştır. Vadi tabanları ve fay hatlarının çevreleri yerleşime açılmıştır. Yerleşim alanının söz konusu uygunsuz alanlara doğru yönelmesi, doğal ortamın yerleşmenin baskısı altında kalmasına ve zarar görmesine neden olmuştur.

Denizli şehrinin yerleşime uygunluğu, çevresinde gür bitki örtüsü ve zengin biyoçeşitlilik dikkate alınarak değerlendirilmelidir. Özellikle şehrin güneyinde yer alan kızılçamların hâkim olduğu alanlar, yerleşmenin hızlı ilerleyişine maruz kalmış, giderek şehrsel alanlara dönüşmüştür. Özellikle Bağbaşı, Tekkeköy, Zeytinköy, Hisar, Gerzele, Şirinköy ve Başkarcı mahallelerinde yerleşmenin sınırı güneydeki ormanlık alanlara dayanmıştır. Bu nedenle bu alanlarda yapılaşma ve inşaat faaliyetleri kontrol altına alınmalı, orman tahribatı ve su

³ Etki Haber. (2010). Denizli'de Sel Dağlardan Söktüğü Taşları Şehre Getirmiş! Erişim Adresi: <https://www.etkihaber.com/denizlide-sel-daglardan-soktuğu-taslari-sehre-getirmis...-40860h.htm> Erişim Tarihi:20.10.2023

kaynaklarının kirlenmesine izin verilmemelidir. Bunun yanında bölge, orman yangınları bakımından riskli bir alandır. 2021 Ağustos'ta gerçekleşen Buldan ve Tavas orman yangınları Denizli şehrini tehdit etmiştir. Şehirden görülen dumanlar aslında riskin ne kadar yakın olduğunu insanlara göstermiştir. Orman yangını riski, çayır ve mera alanlarının tahribatı, sel ve taşkın riski, kızılçam orman sahalarının yok edilmesi, verimli alüvyon tarım sahalarının yerleşime açılması hatta sanayi bölgesi olarak kullanılması gibi birçok güncel problem Denizli şehrini tehdit etmektedir. Önlem alınmadığı takdirde gelecekte yaşanması muhtemel iklim kriziyle doğal kaynakların kullanımını daha hassas hale gelecektir.

Çıkar Çatışması / Conflict of Interest	Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir. <i>The authors declared no conflict of interest</i>
Finansal Destek / funding conditions	Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmiştir. <i>The authors declared that this study has received no financial support</i>
Yazar Katkıları/Author Contributions	Yazarlar/Authors
Çalışmanın içeriği ve tasarımı/ <i>Conception/Design of Study</i>	R. Belge
Metodoloji/ <i>Methodology</i>	C. Duman
Veri toplama-oluşturma-iyileştirme/ <i>Data Curation</i>	C. Duman
Analiz/ <i>Analysis and interpretation of data</i>	C. Duman
Görselleştirme/ <i>Visualization</i>	C. Duman
Yazı taslağı/ <i>Writing - Original Draft</i>	R. Belge
Yazma - İnceleme ve Düzenleme/ <i>Writing - Review & Editing</i>	R. Belge
Proje yönetimi/ <i>Project administration</i>	R. Belge

REFERANSLAR

- Akşit, S. & Duman, C. (2020). Gökpınar Baraj Gölü'nün Hissedilen Sıcaklık Değerleri Üzerindeki Etkisi. *Türk Coğrafya Dergisi*, 74, 7-15. <https://doi.org/10.17211/tcd.579523>
- Akyol, E. & Alkan, M. (2015). Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Çoklu Karar Verme Tekniği ile Mahallelerin Yerleşime Uygunluğunun Seçimi: Denizli Kenti Örneği. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 15(1), 1-9. <https://doi.org/10.5578/fmbd.8483>
- Alparslan, E., Ince, F., Erkan, B., Aydoğan, C., Özen, H., Dönertaş, A., Ergintav, S., Yağsan, F.S., Zateroğulları, A., Eroğlu, I., Değer, M., Elalmış, H. & Özkan, M. (2008). A GIS Model for Settlement Suitability Regarding Disaster Mitigation: A Case Study in Bolu Turkey. *Engineering Geology*, 96(3-4), 126-140. <https://doi.org/10.1016/j.enggeo.2007.10.006>
- Arkoç, O. & Özşahin, B. (2015). Kentsel Planlamada Jeolojinin Etkisi, Kırklareli Örneği. *Kırklareli Üniversitesi Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*, 1(1), 30-40.
- Atalay, İ. & Gökçe Gündüzoğlu, A. (2015). *Türkiye'nin Ekolojik Koşullarına Göre Arazi Kabiliyet Sınıflandırılması*. İzmir: Meta Basım.
- Belge, R. & Duman, C. (2023). Doğal Ortam Üzerinde Beşerî Etkinin Mekânsal Analizi: Denizli Örneği. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 21(1), 77-99. <https://doi.org/10.33688/aucbd.1245140>
- Bilgin, A. (1989). Yerleşme Alanlarının Seçiminde Jeomorfoloji. *Jeomorfoloji Dergisi*, 17, 35-43.
- Bozdağ, A., Yavuz, F. & Günay, A.S. (2016). AHP and GIS based land suitability analysis for Cihanbeyli (Turkey) County. *Environmental Earth Sciences*. 75, 813 <https://doi.org/10.1007/s12665-016-5558-9>
- Ceylan, Ş. & Yılmaz, I. (2020). Orta ölçekli yerleşime uygunluk planlarının CBS tabanlı analitik hiyerarşi süreci (AHS) kullanılarak hazırlanması: Sivas il merkezi örneği. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 26 (3), 545-558. <https://doi.org/10.5505/pajes.2019.98975>
- Copernicus. (2023). *Copernicus Browser*. Tarih: 20. 11.2023. Erişim adresi: <https://browser.dataspace.copernicus.eu>
- Çavuş, Z. C. & Koç, T. (2015). Çanakkale Boğazı doğusunda arazi kullanım uygunluğunun yerleşme açısından analizi. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 13 (1), 41-60. https://doi.org/10.1501/Cogbil_0000000162
- Denizli İl Tarım ve Orman Müdürlüğü. (2023). Denizli Büyükova Koruma Alanları. <https://denizli.tarimorman.gov.tr/Menu/64/Denizli-Buyukova-Koruma-Alanlari>
- Duc, T. T. (2006). Using GIS and AHP technique for land-use suitability analysis. *International symposium on geoinformatics for spatial infrastructure development in earth and allied sciences*, 1-6.
- Duman, C. & Garipağaoğlu, N. (2023). *Karamenderes Havzası'nın Coğrafi Ekolojisi*. Ankara: Nobel Akademi.
- Erinç, S., (1959). Bölge Planlama Nasıl Yapılır? *İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Coğrafya Dergisi*, 5 (10), 36-51.
- ESRI. (2020). *Esri Land Cover*. Erişim Adresi: <https://livingatlas.arcgis.com/landcover/>
- Etki Haber. (2010). *Denizli'de Sel Dağlardan Söktüğü Taşları Şehre Getirmiş!* Erişim Adresi: <https://www.etkihaber.com/denizlide-sel-daglardan-soktuğu-taşları-sehre-getirmiş..-40860h.htm> Erişim Tarihi:20.10.2023
- Gedik, T. (2019). Eskişehir/Laodikya Fay Zonu'nun Üzerlik-Akhan (Denizli) Yerleşim Yerleri Arasındaki Kesiminin Yapısal ve Paleosismolojik Özellikleri. *Yüksek Lisans Tezi*. Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı. Denizli.
- Göney, S. (1975). *Büyük Menderes Bölgesi*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fak. Yay.
- Göney, S. (2017). *Şehir Coğrafyası II*. İstanbul: Beta.
- Hadimli, H. & Bulut, İ. (2008). Karstik Alanlarda Arazi Kullanımı, Sorunları ve Planlanması. *Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Merkezi V. Ulusal Coğrafya Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, Ankara, Türkiye, 02-05 Ekim 2008, ss.39-48
- Hong, Y., Hiura, H., Shino, K., Sassa K., Fukuoka H. (2005). Quantitative assessment on the influence of heavy rainfall on the crystalline schist landslide by monitoring system -case study on Zentoku landslide, Japan. *Landslides* 2, 31-41 <https://doi.org/10.1007/s10346-005-0044-6>
- İzmirli, E., & Ege, İ. (2019). Gökpınar Çayı Havzasının Jeomorfometrik İndisler ile İncelenmesi. *Gelecek Vizyonlar Dergisi*, 3(3), 41- 58.

- Kazemi, F. & Hosseinpour, N. (2022). GIS-Based Land-Use Suitability Analysis for Urban Agriculture Development Based on Pollution Distributions. *Land Use Policy* 123, 106426. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2022.106426>
- Korkmaz, M. (2002). Ormanlık Alanlar ve Orman Ekolojisi Üzerine Bir Değerlendirme, *Journal of Science and Technology of Dumlupınar University, Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 99-106. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/dpufbed/issue/36343/411237>
- Liu, Y., Lv, X., Qin, X., Guo, H., Yu, Y., Wang, J., & Mao, G. (2007). An integrated GIS-based analysis system for land-use management of lake areas in urban fringe. *Landscape and urban planning*, 82(4), 233-246. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2007.02.012>
- MTA. (2011). *1:250.000 ölçekli Diri Fay Haritası*, Denizli (NJ 35-12) Paftası. Erişim Adresi: <https://www.mta.gov.tr/v3.0/hizmetler/diri-fay-haritalari>
- Özdemir, M. A. (1996). Türkiye’de Büyük Yerleşme Alanlarının Seçiminde Jeomorfolojik Esaslar. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8 (2), 209-222.
- Özdemir, M.A. & Ersöz Tüğen, A. (2020). Merkezefendi ve Pamukkale İlçelerinin (Denizli) Fiziki Coğrafya Özelliklerinin Yerleşmeye Olan Etkileri, *Journal of History School*, 48, 3624-3652. <http://dx.doi.org/10.29228/Joh.45372>
- Özşahin, E. & Kaymaz, Ç.K. (2015). CBS ve AHS Kullanılarak Doğal Çevre Bileşenleri Açısından Kentsel Mekânın Yerleşime Uygunluk Analizine Bir Örnek: Antakya (Hatay). *Doğu Coğrafya Dergisi*, 20 (33), 111-134.
- Özşahin, E. (2014). CBS Kullanarak Şehir ve Jeomorfoloji Arasındaki İlişkinin İncelenmesi: Tekirdağ Şehri Örneği. *Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6, 93-122.
- Özşahin, E. (2015). *Kent Planlaması ve Jeomorfoloji*. Kent Çalışmaları II. (Ed. Karakuyu, M., Keçeli, A. ve Çelikoğlu,Ş.) içinde, s. 314-331, Ankara: Pegem Akademi.
- Resmî Gazete. (2017). İçme-Kullanma Suyu Havzalarının Korunmasına Dair Yönetmelik. Sayı: 30224, Tarih: 28 Ekim 2017. Erişim Adresi: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2017/10/20171028-8.htm>
- Saaty, T.L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process*. New York: McGraw-Hill.
- Saaty, T.L. (2008). Decision Making with The Analytic Hierarchy Process. *International Journal of Services Sciences*, 1(1), 83-98.
- Uğur, A. & Aliğaoglu, A. (2019). *Şehir Coğrafyası*, 7. Baskı. Ankara: Nobel.
- Ünlü, İ. & Özdemir, Ü. (2022). Analitik hiyerarşi yöntemine göre Sinop’un şehirsel uygunluk analizi. *Turkish Studies-Social*, 17(2), 221-241. <https://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.57918>
- Yalçınlar, İ. (1967). Türkiye’de Bazı Şehirlerin Kuruluş ve Gelişmesinde Jeomorfolojik Temeller. *İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Dergisi*, 16, 53-66.

