



## A Research on the Sufficiency of Using GIS Technology in Ecotourism Land Suitability Analysis

Fatma Aşılıoğlu<sup>1,a,\*</sup>

<sup>1</sup>Kalecik Vocational School, Ankara University, 06870 Kalecik/Ankara, Turkey

\*Corresponding author

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p><i>Research Article</i></p> <p>Received : 15/03/2021 Accepted : 08/07/2021</p> <p><b>Keywords:</b> Ecotourism Land suitability analysis GIS technology Multi Criteria Decision Landscape planning</p>	<p>In recent years, it has been observed that Geographical Information Systems (GIS) technology is widely used in studies to determine suitable areas for ecotourism development. GIS technology is a powerful approach that offers a systematic and comprehensive analysis using digitized data. Researchers try to create common methods by giving numerical values to components such as topography, land cover, climate, sociocultural structure, etc. However, the fact that most of the studies are in the form of case studies, land-specific evaluations in each study and the difficulty of expressing some qualities numerically make it difficult to reveal common methods. In this study, the effects of various methods and approaches used in different stages of land suitability analysis performed with GIS tools on the results were examined. It is seen that the results vary according to the Multi Criteria Decision Making (MCDM) techniques accompanying GIS, the selection of the criteria used in the analysis and the methods of assigning weight to them, how the criteria are standardized and the types of suitability analysis that enable the interpretation of the result map. In particular, the difficulty and diversity of expressing sociocultural components numerically reveals that qualitative evaluation is also necessary besides quantitative evaluation with GIS. In addition, the Natural Breaks Method, Equal Interval Classification and FAO's (Food and Agriculture Organization) Land Classification, which are used to determine the ecotourism suitability levels, create different patterns on the analysis map. As a result, GIS technology alone is not enough to create common and prevalent methods in this field and it needs to be supported by evaluations specific to the field of study and the planned activity.</p>

Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 9(7): 1283-1291, 2021

## Ekoturizm Alan Uygunluğu Analizinde CBS Teknolojisi Kullanımının Yeterliliği Üzerine Bir Araştırma

MAKALE BİLGİSİ	ÖZ
<p><i>Araştırma Makalesi</i></p> <p>Geliş : 15/03/2021 Kabul : 08/07/2021</p> <p><b>Anahtar Kelimeler:</b> Ekoturizm Alan uygunluğu analizi CBS teknolojisi Çok Kriterli Karar Verme Peyzaj planlama</p>	<p>Son yıllarda, ekoturizm gelişimi için uygun alanları belirlemeye yönelik çalışmalarda Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) teknolojisinin yaygın olarak kullanıldığı görülmektedir. CBS teknolojisi, sayısallaştırılmış veri kullanarak sistematik ve kapsamlı bir analiz sunan güçlü bir yaklaşımdır. Araştırmacılar topoğrafya, arazi örtüsü, iklim, sosyokültürel yapı vb. bileşenlere sayısal değerler vermek suretiyle yaygın yöntemler oluşturmaya çalışmaktadır. Fakat araştırmaların çoğunun vaka çalışması şeklinde olması, her çalışmada alana özgü değerlemeler yapılması ve bazı niteliklerin sayısal olarak ifade edilme güçlüğü, ortak yöntemler ortaya koymayı zorlaştırmaktadır. Bu araştırmada CBS araçları ile yapılan alan uygunluğu analizlerinin farklı aşamalarında kullanılan çeşitli yöntem ve yaklaşımların sonuçlar üzerindeki etkileri incelenmiştir. Sonuçların CBS'ye eşlik eden Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) tekniklerine, analizde kullanılan kriterlerin seçimine ve bunlara ağırlık tayin etme yöntemlerine, kriterlerin nasıl standardize edildiğine ve sonuç haritasının yorumlanmasını sağlayan uygunluk analizi türlerine göre değiştiği görülmektedir. Özellikle sosyokültürel bileşenlerin sayısal olarak ifade edilme zorluğu ve çeşitliliği, CBS ile yapılan nicel değerlendirmenin yanında nitel değerlendirmenin de gerekli olduğunu ortaya koymaktadır. Bunun yanı sıra ekoturizm uygunluk seviyelerinin belirlenmesinde kullanılan Doğal Kırılmalar Yöntemi, Eşit Aralık Yöntemi ve FAO (Gıda ve Tarım Örgütü) Arazi Sınıflandırması, analiz haritasında farklı desenler oluşturmaktadır. Sonuç olarak CBS teknolojisi, bu alanda ortak ve yaygın yöntemler oluşturmak için tek başına yeterli değildir ve çalışma alanı ile planlanan faaliyete özgü değerlendirmelerle desteklenmesi gerekmektedir.</p>

<sup>a</sup> [fatma.asilioglu@ankara.edu.tr](mailto:fatma.asilioglu@ankara.edu.tr)

<https://orcid.org/0000-0001-9869-9638>



## Giriş

Ülke ekonomilerinde önemli bir yeri olan turizm, dünyanın en hızlı gelişen endüstrisidir (Gigović ve ark., 2016). Küresel turizm endüstrisindeki gelişmelere bakıldığında, doğa turizminin en hızlı büyüyen turizm türlerinden biri olduğu görülmektedir (Buckley, 2000; Cini ve ark., 2017; Hill ve Gale, 2009). Goodwin (1996) ve Fennell (2003) ekoturizmi “doğal varlıkların korunması esasına dayalı, yöre halkına ekonomik katkı sağlayan, düşük etkili doğa turizmi” olarak tanımlamaktadır. Ekoturizmi daha geniş kapsamlı doğa turizminden ayıran diğer bileşenler ise eğitici, sürdürülebilirlik ve etik (Fennell, 2003).

Ekoturizm tipleri için çeşitli sınıflandırmalar yapılmıştır. Fennell (2003), Laarman ve Durst (1987) ve Saayman (2009) ekoturizmi sert ve yumuşak olarak sınıflandırmıştır. Sert ekoturizmde ekoturistler düşük konfor koşullarında vahşi doğayı tam olarak ve uzun süre deneyimler. Yumuşak ekoturizmde ise daha konforlu koşullar ve sosyal etkileşim beklentileri vardır. Orams (2001), ekoturizm tiplerini çevre üzerindeki etkilerini dikkate alarak sömürücü, pasif ve aktif olarak sınıflandırmıştır. Sömürücü ekoturizmi sonuçları çevreye zarar veren, pasif ekoturizmi sonuçları çevreye minimal zarar veren ve aktif ekoturizmi ise çevre sağlığına katkıda bulunan olarak tanımlamıştır. Miller ve Kaae (1993) doğal ve doğal olmayan ekoturizm tartışmalarına dikkat çekmiştir. Bazı kesimler ekoturizmin doğal olmayan olumsuz etkileri olduğunu düşünürken, bazı kesimler ise insanın doğanın bir parçası olduğunu ve insan davranışlarının doğal olarak kabul edilmesi gerektiğini savunmaktadır. Cini ve ark. (2017) ekoturizmin faydalarını, yeni iş olanakları yaratmak, sorumlu ve eğitime dayalı turizmi ve buna bağlı olarak çevre korumayı teşvik etmek, kitle turizminin etkilerini minimize etmek, sürdürülebilirlik ilkelerini desteklemek ve toplumsal fayda ve etkileşime katkı sağlamak olarak özetlemektedir.

Planlanmamış veya yanlış planlanmış ekoturizm gelişimi bazı çevresel ve sosyokültürel tehditleri beraberinde getirmektedir (Bo ve ark., 2012; Cobbinah, 2015; Courvisanos ve Jain, 2006; Donohoe ve Needham, 2006; Gigović ve ark., 2016; Ross ve Wall, 1999). Özellikle gelişmekte olan ülkelerde bunları bertaraf etmek ve başarılı bir ekoturizm gelişimi yakalamak için küresel ve ulusal ölçekte ilkeler oluşturmak gerekmektedir. Birçok araştırmacı ekoturizm gelişiminin planlanmasında etkili olan önemli faktörleri tanımlamıştır (Arsić ve ark., 2017; Biglarfadafan ve ark., 2016). Ekoturizm çok fonksiyonlu ve çok aktörlü karmaşık bir fenomendir (Backman ve ark., 2001; Ceballos-Lascurain, 1993). Kaynakların tüketilmesi yerine, alana değer katacak şekilde planlanması gerekmektedir. Araştırmacılar bunu yapabilmek için, ekolojik ve sosyal bileşenlere değer koymak suretiyle yaygın yöntemler oluşturmaya çalışmaktadır (Fennell, 2003). Ekoturizm planlamasının önemli ayaklarından biri, bir grup kriterin değerlendirildiği mekânsal analizdir (Drumm ve ark., 2004). Birçok araştırmacı ekoturizm gelişim alanlarını ve bunların uygunluk düzeylerini saptamada Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ve Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) teknikleri entegrasyonuna başvurmuştur. Bu araştırmaların çoğunun saha çalışması şeklinde belirli bir alana özgü olarak yürütüldüğü görülmektedir. Her çalışmada alanın kendine has kriterler ve

değerlemeler yapılması ve bazı niteliklerin sayısal olarak ifade edilmesindeki farklılıklar, ortak ve yaygın yöntemler ortaya koymayı zorlaştırmaktadır. Bu araştırmada ekoturizm faaliyetleri ve gelişimi için uygun alanların belirlenmesinde kullanılan CBS temelli yöntemler incelenmiş, kriter belirleme, ağırlık tayini, kriterlerin standardizasyonu ve uygunluk analizi aşamalarında karşılaşılan sorunlar, yetersizlikler ve sonuçları etkileyen farklılıklar ortaya konulmuştur.

## Ekoturizm Alan Uygunluğu Analizi

Turizm kaynaklarının yönetimi ve turizm gelişiminin planlanmasında sayısal değerlendirmeye dayalı mekânsal analizler güvenilir ve farklı alanlara uyarlanabilecek yöntemler sunmaktadır. Ekoturizm konusunda yapılan saha çalışmalarında alan uygunluğu araştırmaları öne çıkmaktadır. Doğa turizminin ana boyutlarından bahsederken deneyim ve stilin yanında konumu da vurgulamak gerekir (Valentine, 1992). Ekoturizm gelişimi planlamanın zonal ve mekânsal model oluşturmayı içerdiği unutulmamalıdır (Drumm ve ark., 2004). Alanlar, mevcut doğal kaynakları, farklı uygunlukları ve koşulları ile karakterize edilir ve her biri için belirli kurallar ve düzenlemeler ile uygun ekoturizm faaliyetleri ve bunların sınırları belirlenir (Gigović ve ark., 2016). CBS teknolojisi bu alanda hızlı ve düşük maliyetli bir araç olarak sıklıkla tercih edilmektedir (Bunruamkaew ve Murayam, 2011; Gourabi ve Rad, 2013; Kumari ve ark., 2010; Mahdavi ve Niknejad, 2014; Sahani, 2019; Ullah ve Hafiz, 2014). Bu araç aynı zamanda, geniş ve erişilmesi güç alanlara ait çok miktarda mekânsal veriyi işlemeyi ve uzaktan algılama gibi teknolojilerle desteklenerek bölgelerin ekoturizm potansiyelini haritalarla ifade etmeyi olanaklı kılmaktadır (Jhariya ve ark., 2016). CBS teknolojisinin ÇKKV teknikleri ile birlikte kullanılması, kaynak yönetimi, çevresel planlama, şehir ve bölge planlama, doğal afet yönetimi, su kaynakları yönetimi, ulaşım, turizm gelişimi, ekoloji, tarım, ormancılık vb. birçok alanda yaygın olarak kabul görmüş bir yöntemdir (Sahani, 2019). Çünkü alan uygunluğu konusunda karar vermek çok kriterli ve farklı disiplinlerden uzmanların görüşlerini almayı gerektiren karmaşık bir süreçtir (Aliani ve ark., 2017; Bunruamkaew ve Murayam, 2011; Fung ve Wong, 2007; Gigović ve ark., 2016). CBS tabanlı ÇKKV, sorunu sistematik ve kapsamlı bir şekilde analiz eder ve en uygun kararı vermek için uzman değerlendirmesi ve kriter öneminin karşılaştırılması esasına dayanır (Gigović ve ark., 2016).

## Materyal ve Yöntem

Araştırmanın materyalini son yıllarda yapılan ekoturizm faaliyetleri ve gelişimi için uygun alanların ve uygunluk seviyelerinin belirlenmesine yönelik çalışmaların yöntemleri ve bulguları oluşturmaktadır. Bunlar farklı ülkelerden seçilmiş, CBS ve ÇKKV temelli yöntemleri kullanan çalışmalardır. Yöntemin ilk aşamasında CBS'ye eşlik eden ÇKKV teknikleri ve değerlendirmede kullanılan kriterler incelenmiş, amaca uygun araştırmalar kolay anlaşılması bakımından Çizelge haline getirilmiştir (Çizelge 1). Buradan yola çıkarak genel

bir yöntem şeması oluşturulmuştur. İkinci aşama, kriter seçiminin nasıl yapıldığına ve hangi kriterlerin hangi yoğunlukta kullanıldığına ilişkin tespitleri kapsamaktadır. Üçüncü aşamada, ekoturizm alan uygunluğu analizinin katmanlarını oluşturan kriterlerin veya kriter gruplarının eşit etkiye sahip olmadıklarından hareketle, kullanılan ağırlık tayin etme yöntemler ortaya konulmuştur. Dördüncü aşama, kriterlerin CBS ortamında sayısal olarak ifade edilebilmesi, karşılaştırılabilmesi ve çakıştırılabilmesi için nasıl standardize edildiklerinin belirlenmesidir. Beşinci aşama ise tüm katmanların çakıştırılması ile elde edilen sonuç haritasında, uygunluk seviyelerine göre alanların belirlenmesinde kullanılan yöntemlerin incelenmesidir. Tüm bu aşamalarda farklı yöntem ve yaklaşımların sonuçları nasıl etkilediği belirlenmiş ve yorumlanmıştır.

## Bulgular ve Tartışma

### *CBS Temelli Yöntemler*

Çizelge 1, CBS ve ÇKKV entegrasyonunun bu alanda en sık kullanılan model olduğunu göstermekte ve farklı ülkelerden örnekleri içermektedir. Genellikle CBS'ye eşlik eden yöntemler AHP (Analytic Hierarchy Process), Delphi, ELECTRE (Elimination Et Choix Traduisant la Realite), FDEMATEL (Fuzzy Decision Making Trial and Evaluation Laboratory), Bulanık AHP (Fuzzy Analytic Hierarchy Process), Bulanık ANP (Fuzzy Analytic Network Process), TOPSIS (Technique for Order Performance by Similarity to Ideal Solution) ve diğer MCE (Multi-Criteria Evaluation) teknikleridir.

CBS ortamında alan uygunluğu tespiti yapabilmek için tüm kriterlerin sayısal olarak ifade edildiği ortak bir formata ihtiyaç duyulmaktadır. Alanın sosyokültürel özellikleri de dahil olmak üzere tüm katmanlar CBS araçları ile üst üste toplanabilir raster veriye dönüştürülmelidir. Ekoturizm için uygun alanların ve uygunluk seviyelerinin belirlenmesine yönelik yöntemler CBS araçları ile bunu sağlamak üzere kurgulanmıştır ve temel olarak 5 aşamadan oluşur (Şekil 1).

İlk aşama kriter seçimidir. Bazı araştırmalarda değerlendirme kriterleri literatür taraması, arazi gözlemleri ve uzman görüşlerinden yola çıkarak belirlenmiştir (Akpınar Külekçi ve Koç, 2020; Bunruamkaew ve Murayam, 2011; Gigović ve ark., 2016; Jeong ve ark., 2014; Kumari ve ark., 2010; Nino ve ark., 2017; Sahani, 2019; Ullah ve Hafiz, 2014). Bazılarında ise uzman görüşlerini sistematik bir şekilde derlemeye yarayan Delphi tekniği kullanılmıştır (Aliani ve ark., 2017; Bali ve ark., 2015; Jozi ve Majd, 2015; Mahdavi ve Niknejad, 2014; Nahuelhual ve ark., 2013; Zarghi ve ark., 2019). İkinci aşama kriterlerin eşit öneme ve etkiye sahip olamayacakları fikrinden hareketle kriterlere ağırlık tayin edilmesidir. Ağırlık tayininde AHP en sık rastlanan yöntemdir (Bunruamkaew ve Murayam, 2011; Jeong ve ark., 2014; Kumari ve ark., 2010; Sahani, 2019; Ullah ve Hafiz, 2014). Diğer yöntemler ise ANP (Aliani ve ark., 2017), FDEMATEL (Gigović ve ark., 2016), TOPSIS (Jozi ve Majd, 2015) ve ELECTRE (Kaptan Ayhan ve ark., 2020) olarak sıralanabilir. Kriterlerin eşit etkiye sahip olduklarını varsayan (Akpınar Külekçi ve Koç, 2020) veya uzman görüşlerini belirli bir aralıkta puanlayarak kullanan (Nino ve ark., 2017) araştırmalar da mevcuttur. Üçüncü

aşama kriterlerin standardizasyonudur ve kriter aralıklarına sayısal değer tayin edilmesini içermektedir. Bunun için kullanılan yöntemler, Likert ölçeğine benzer şekilde belirli aralıklarda puanlama (Akpınar Külekçi ve Koç, 2020; Kumari ve ark., 2010; Nino ve ark., 2017; Sahani, 2019), dört veya beş kategoriye ayırma (Bunruamkaew ve Murayam, 2011; Ullah ve Hafiz, 2014), bulanık mantık (Aliani ve ark., 2017; Gigović ve ark., 2016) ve araştırmacıların kendi değer tayinleri (Jeong ve ark., 2014) olarak sıralanabilir. Dördüncü aşama kriterler için CBS ortamında elde edilen tüm raster katmanların çakıştırılmasıdır. Çakıştırma yöntemlerine bakıldığında Sıralı Ağırlıklı Ortalama (Jeong ve ark., 2014; Sahani, 2019) ve Ağırlıklı Doğrusal Kombinasyon (Aliani ve ark., 2017; Gigović ve ark., 2016) öne çıkmaktadır. Beşinci aşama hücrelerin aldığı toplam puanların ekoturizme uygunluk seviyelerini ifade edecek şekilde aralıklara bölünmesidir. Bu amaçla Doğal Kırılmalar Yöntemi, Eşit Aralık Yöntemi (Aliani ve ark., 2017; Gigović ve ark., 2016; Nino ve ark., 2017; Sahani, 2019; Ullah ve Hafiz, 2014) ve FAO (1976)'nun alan analizi kapsamında sunduğu uygunluk sınıflarına benzer şekilde 0-1 arasında uygunluk seviyeleri belirleme (Bunruamkaew ve Murayam, 2011) tercih edilmektedir. Ekoturizm potansiyelini veya ekoturizm gelişimine uygun alanları belirlemeye yönelik yöntemlerin tüm aşamalarında karşımıza çıkan ve yukarıda bahsi geçen farklılıkların sonuçları etkilemesi kaçınılmazdır.

### *Kriter Seçimi*

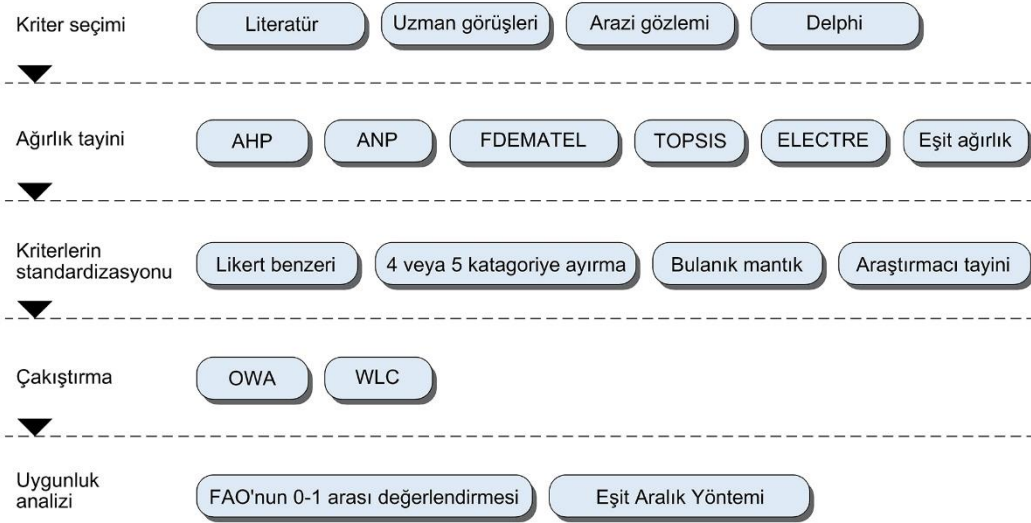
Çizelge 1 incelendiğinde oldukça benzer amaçlar için farklı datasetlerin kullanıldığı görülmektedir. Bu farklılık çalışma alanının kendine has özellikleri, kullanılan ÇKKV tekniği, araştırmacının yaklaşımı vb. bir dizi faktörden kaynaklanmaktadır. Araştırmacılar ekoturizme uygun alanların belirlenmesinde değerlendirmeye alacakları kriterleri benzer çalışmalarını incelemek ve uzman görüşlerine başvurmak suretiyle belirlemektedir. Şekil 2'de araştırmalarda yaygın olarak kullanılan kriterler ve oranları görülmektedir.

Şekil 2'ye ilave olarak, düşük oranlarda da olsa, hassas ve korunan alanlar (Aliani ve ark., 2017; Bunruamkaew ve Murayam, 2011; Gigović ve ark., 2016; Jeong ve ark., 2014; Sahani, 2019; Ullah ve Hafiz, 2014), fizyografi ve erozyon (Aliani ve ark., 2017), drenaj (Akpınar Külekçi ve Koç, 2020), nadir bulunan doğal özellikler (Aliani ve ark., 2017; Nino ve ark., 2017), yeraltı suları (Sahani, 2019), tür çeşitliliği (Akpınar Külekçi ve Koç, 2020; Bunruamkaew ve Murayam, 2011; Nino ve ark., 2017; Ullah ve Hafiz, 2014), toplum tutumu (Ullah ve Hafiz, 2014), sismik tehlike (Kumari ve ark., 2010) vb. kriterlere rastlanmaktadır. Literatür incelendiğinde kriter seçiminde oldukça farklı yaklaşımlar görülmektedir. Sayısal olarak ifadesi güç ve göreceli olan nüfus yoğunluğu gibi sosyokültürel bir kriterin kullanım oranı düşüktür. Oysa özellikle yumuşak ekoturizm aktiviteleri için insan faktörü altyapı, yeme-içme, konaklama, ticaret vb. alanlarda önemli bir bileşendir. Kullanım oranları sert ekoturizm aktivitelerini daha çok ilgilendiren topoğrafya, toprak ve bitki örtüsüne ağırlıklı olarak yer verildiğini göstermektedir. Ancak günümüzde gerek dünya genelinde gerekse ülkemizde yumuşak ekoturizm çok daha yaygındır.

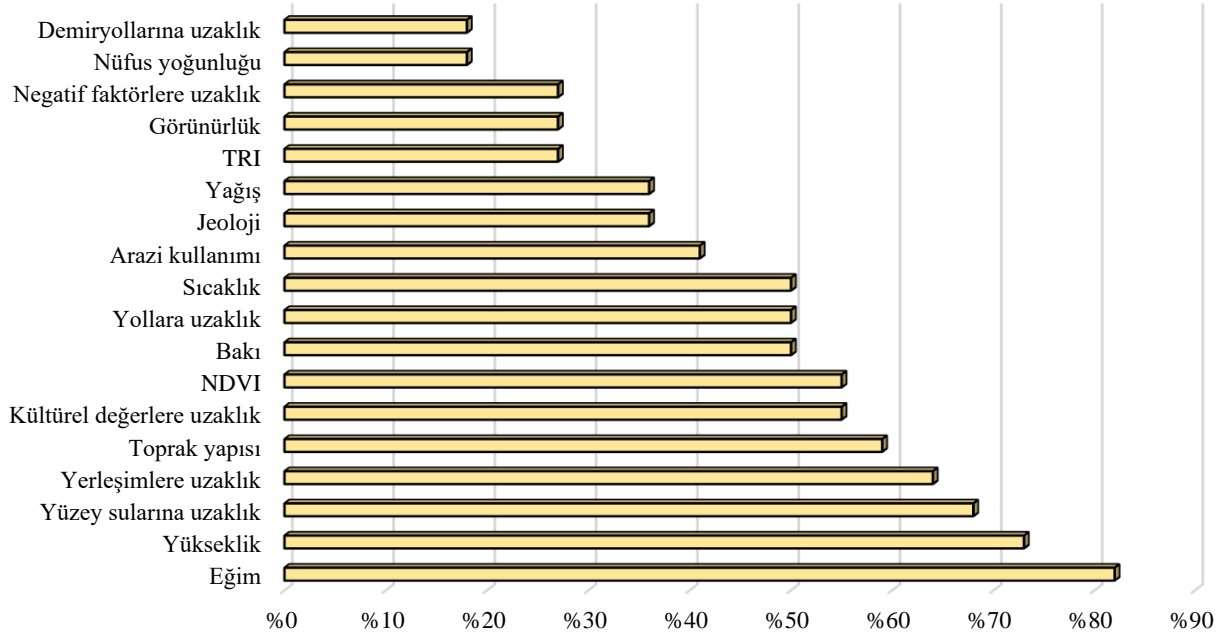
Çizelge 1. Ekoturizm alan uygunluğu analizinde CBS'ye eşlik eden ÇKKV tekniklerine ve kriterlere ilişkin literatür taraması  
Table 1. Literature review on MCDM techniques and criteria accompanying GIS in ecotourism land suitability analysis

Yöntem	Amaç	Kriterler	Ülke	K
WLC	Ekoturizm planlaması	yükseklik; bakı; eğim; patikalara, akarsulara, miraslara, sahillere, kuş alanlarına, nadir bitkilere, sulak alanlara, yapay mercan resifine uzaklık	Çin	1
AHP	Ekoturizm alanlarının belirlenmesi	yaban hayatı; ekolojik değer; çekicilik; çevresel dayanıklılık; ekoturizm çeşitliliği	Hindistan	2
AHP	Ekoturizm için alan uygunluğu değerlendirmesi	görünürlük; arazi kullanımı, arazi örtüsü; koruma; türlerin çeşitliliği; yükseklik; eğim; kültürel alanlara, yollara yakınlık; yerleşim büyüklüğü	Tayland	3
AHP	Turizm için çevre analizi	yükseklik; eğim; bakı; toprak; kayaçlar; arazi kullanımı	İran	4
AHP	Ekoturizm potansiyeli analizi	güneşli günler; sıcaklık; bağıl nem; eğim; bakı; toprak yapısı; su kaynakları; bitki örtüsü yoğunluğu	İran	5
Delphi AHP	Bir kültürel ekosistem hizmeti olarak rekreasyon ve ekoturizm haritalandırması	doğal kaynaklar; doğal güzellik; ulaşılabilirlik; turizm cazibe kapasitesi; arazi örtüsü	Şili	6
AHP	Orman ekoturizmi alanlarının belirlenmesi ve haritalandırılması	maden ve kereste alanlarına uzaklık; yaban hayatı ve bitki örtüsü varlığı; uzaklık (kırsal ve kentsel alan, yol bulunan doğal ve kırsal alan, yarı ilkel motorize alan, yarı ilkel motorize olmayan alan, ilkel alan)	USA	7
AHP	Sürdürülebilir kırsal ikinci ev ve ekoturizm alanlarının planlanması	hassas ekosistem; yerel inşaat kuralları; akiferler; su kütleleri; bitki örtüsü ve arazi kullanım türleri; karayolları ve demiryolları; görünürlük; eğim; yükseklik; yerleşim alanlarına ve kentsel alanlara uzaklık; ulaşım; nüfus yoğunluğu	İspanya	8
Delphi Bulanık AHP	Ekoturizm için alan uygunluğu analizi	yağış; sıcaklık; eğim; bakı; yükseklik; toprak tipi; petroloji; erozyon; bitki türü ve yoğunluğu; su kaynaklarına, yollara, yerleşim yerlerine, olumsuz faktörlere, eğlence amaçlı turistik cazibe merkezlerine uzaklık	İran	9
AHP	Ekoturizm gelişimi için uygun konumların tespiti	görünürlük; orman yoğunluğu; koruma; türlerin çeşitliliği; yükseklik; eğim; somut kültüre, etnik gruba, ulusal ve bölgesel yollara, büyüme merkezine, mevcut turistik noktalara yakınlık; yerleşim büyüklüğü; topluluk tutumu	Bangladeş	10
Delphi Bulanık AHP	Ekoturizm için mekansal karar destek sistemi	bakı; sıcaklık; erozyon; arazi örtüsü yoğunluğu; eğim; yollardan, su kaynaklarından, yerleşim alanlarından uzaklık; arazi kullanımı; toprak yapısı	İran	11
Delphi TOPSIS AHP	Ekoturizm gelişimi için ekolojik kapasite analizi	sıcaklık; yeraltı suları; su kaynaklarından, nehirlerden, akarsulardan uzaklık; erozyon; eğim; bakı; şehirlerden ve köylerden, tarım alanlarından, yollardan, yönetim altındaki alanlardan uzaklık; arazi örtüsü türleri; dini, tarihi ve antik cazibe merkezleri; manzara ve doğal cazibe	İran	12
FDEMATEL	Ekoturizm alan analizi	yükseklik; eğim; bakı; görünürlük; sıcaklık; yağış; jeoloji; toprak; orman yoğunluğu; arazi kullanımı; korunan ve hassas alanlar; su kaynaklarından, yerleşim yerlerinden, yollardan, kültürel alanlardan ve olumsuz faktörlerden uzaklık	Sırbistan	13
Bulanık ANP	Ekoturizm gelişimi için alan değerlendirmesi	eğim; yükseklik; toprak yapısı; toprak derinliği; arazi kullanımı; erozyon; yağış; sıcaklık; heyelana duyarlılık; nadir alanlara, faylara, yollara, nehirlere, su kaynaklarına, turizm tesislerine ve yerleşim alanına uzaklık	İran	14
MCE	Ekoturizm odaklı kırsal kalkınma	iklim; toprak; topografya; doğal bitki varlığı; vahşi hayvanlar; jeoloji ve jeomorfoloji; ekoturizm kaynakları (içme suyu, elektrik, medya tesislerine erişim); konaklama; yiyecek ve içecek tesisleri; sağlık birimleri; yerel halk ve geleneksel yerleşimler; geleneksel sosyal aktiviteler	Türkiye	15
MCE	Ekoturizm potansiyeli tespiti	arazi örtüsü; vahşi hayvanlar; benzersiz özellikler; topografya; yoldan uzaklık	Etiyopya	16
Bulanık AHP	Dünya doğal miras alanlarının konumlarının optimize edilmesi	orman; otlak; biyolojik çeşitlilik; yüzey şekilleri; buzul; turizm kaynakları; görünürlük; topluluk gelişimi; maden arama; öncelik; koruma derecesi	Çin	17
MCE	Ekoturizme uygun alanların analizi	yükseklik; erişilebilirlik, nehirler ve su kaynaklarına yakınlık; jeolojik yapı; fauna; eğim; drenaj; büyük toprak grupları; arazi kullanımları	Türkiye	18
AHP	Ekoturizm potansiyeli haritalandırması	eğim; topografik dalgalılık; bitki örtüsü; yüzey suyu erişilebilirliği; yükseklik; korunan alan; iklim; görünürlük; yol ve köy yakınlığı; toprak; yeraltı suyu; jeoloji	Hindistan	19
Delphi AHP	Ekoturizm için alan uygunluğu analizi	eğim; bakı; yükseklik; sıcaklık; yağış; erozyon; toprak yapısı; bitki örtüsü; peyzaj; şehir ve köye uzaklık; ekoturizm altyapıları	İran	20
ELECTRE	Kırsal turizm aktiviteleri için alan uygunluğu analizi	eğim; arazi kullanım kapasitesi sınıfları; mevcut arazi kullanımı; iklim; jeomorfoloji; su yüzeylerine ve yollara yakınlık; tarihi doku	Türkiye	21
MCE	Ekoturizm fonksiyonlarına sahip korunan alanlarda ulaşım ağı planlaması	hareketi; görsel kalite; seyir noktaları; istenmeyen yerler; yaban hayatı etki mesafesi; yol yoğunluğu	Türkiye	22
Bulanık AHP	Ekoturizm uygunluğu için karar destek sistemi oluşturma	yükseklik; eğim; yağış; sıcaklık; jeoloji; arazi formu; nehir, dere, yol, fay ve yerleşim merkezlerine uzaklık	İran	23

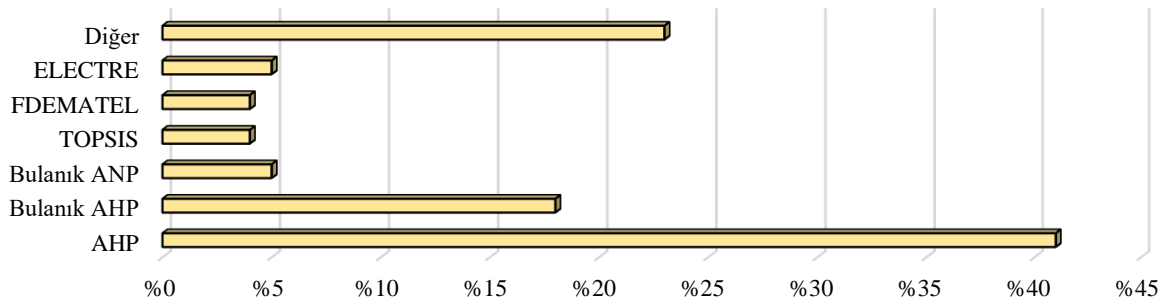
K: Kaynak, 1: (Fung ve Wong, 2007), 2: (Kumari ve ark., 2010), 3: (Bunruamkaew ve Murayam, 2011), 4: (Ghamgosar ve ark., 2011), 5: (Gourabi ve Rad, 2013), 6: (Nahuelhual ve ark., 2013), 7: (Dhami ve ark., 2014), 8: (Jeong ve ark., 2014), 9: (Mahdavi ve Niknejad, 2014), 10: (Ullah ve Hafiz, 2014), 11: (Bali ve ark., 2015), 12: (Jozı ve Majd, 2015), 13: (Gigović ve ark., 2016), 14: (Aliani ve ark., 2017), 15: (Kiper ve ark., 2018), 16: (Nino ve ark., 2017), 17: (Du ve Wang, 2018), 18: (Akpınar Külekçi ve Koç, 2020), 19: (Sahani, 2019), 20: (Zarghi ve ark., 2019), 21: (Kaptan Ayhan ve ark., 2020), 22: (Şakar ve ark., 2020), 23: (Zabihi ve ark., 2020)



Şekil 1. Ekoturizm için alan uygunluğu belirlemeye yönelik CBS temelli yöntemlerin aşamaları  
Figure 1. Stages of GIS-based methods for determining site suitability for ecotourism



Şekil 2. Ekoturizm için alan uygunluğuna yönelik araştırmalarda yaygın olarak kullanılan kriterler ve kullanılma oranları  
Figure 2. Criteria commonly used in research on land suitability for ecotourism and their rate of use



Şekil 3. Ağırlık tayininde yaygın olarak kullanılan ÇKKV teknikleri ve kullanılma oranları  
Figure 3. MCDM techniques commonly used in weight determination and their rate of use

### Ağırlık Tayini

Çevre planlamanın birçok alanı gibi ekoturizm için uygun alanların belirlenmesi de birçok faktörün doğru bir şekilde karşılaştırılması ve değerlendirilmesi ile mümkün olmaktadır. Bu aşamada ÇKKV karar vericiler için güvenilir bir araçtır. Bu araç, belirli bir kapsamda bir kriter ailesinin farklı üyelerini hiyerarşik olarak sıralamayı ve gerektiğinde bunlara sayısal değerler atfetmeyi mümkün kılar ve birçok alanda araştırmacılar tarafından kendi tercihlerini ortaya koymak veya konuyla ilgili uzmanların fikirlerini derlemek amacıyla kullanılır. Kriterlere ağırlık tayin etmek her kriterin eşit öneme ve etkiye sahip olamayacağı durumlarda önemli bir fonksiyondur. Şekil 3, ekoturizm için alan uygunluğunun belirlenmesinde kriterlere ağırlık tayin etmede kullanılan ÇKKV tekniklerini oranları ile birlikte göstermektedir.

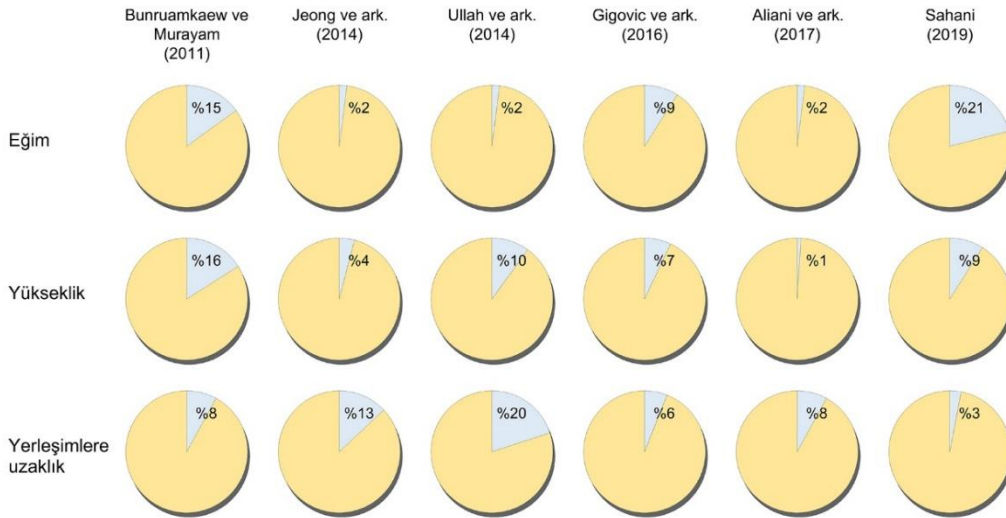
Kriterlere tayin edilen ağırlıklar arasında sonuç haritalarını etkileyecek farklılıklar gözlenmektedir. En yaygın kullanılan eğim, yükseklik ve yerleşimlere uzaklık için farklı araştırmacılar tarafından verilen ağırlık oranları Şekil 4'te verilmiştir. Kriterlerin CBS ortamında sayısal olarak işlenmesi için hiyerarşik ve karşılaştırılabilir değerlerin atfedilmesi amacıyla yapılan ağırlık tayini araştırmalarda ortak bir yaklaşımı güç kılmaktadır.

### Kriterlerin Standardizasyonu

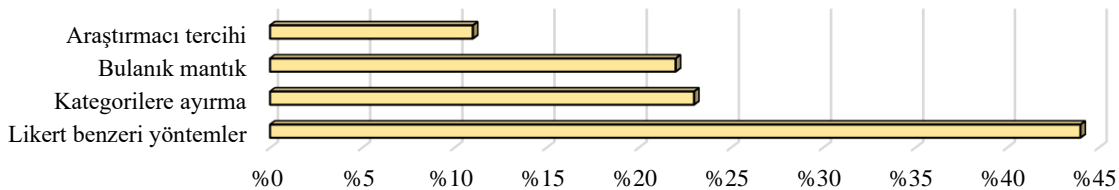
Kriter seçimi sonucunda karar verilen faktörler için çalışma alanına ve çalışmanın amacına uygun olarak değerler ve değer aralıkları belirlenmektedir. Bilindiği gibi bu tür çalışmaların dataseti farklı formatlardaki nitel ve nicel veriden oluşmaktadır. CBS ve ÇKKV

entegrasyonunun gereği olarak tüm değer ve değer aralıklarının karşılaştırılabilir birimler halinde standardize edilmesi gerekmektedir. Standardizasyon, CBS ortamında çok sayıda kriterin karşılaştırılabilmesi için zorunludur. Bu amaçla Likert benzeri yöntemler, 4 veya 5 kategoriye ayırma, bulanık mantık ve araştırmacıların kendi tercihleri olmak üzere bir dizi yol izlenmektedir (Şekil 5).

Sonuç haritasına yansıtılmak üzere her kriter için belirlenen aralıklar ve bu aralıklara atanan uygunluk puanları araştırmalara göre dikkate değer farklılıklar göstermektedir. Örneğin ekoturizm için en uygun eğim oranlarını Bunruamkaew ve Murayam (2011) ve Ullah ve Hafız (2014) % 0-9, Gigović ve ark. (2016) % 0-2 ve Aliani ve ark. (2017) % 15 olarak belirlemiştir. Ekoturizm için en uygun rakımları ise Bunruamkaew ve Murayam (2011) 300-400 m, Ullah ve Hafız (2014) 100 m'den az, Gigović ve ark. (2016) 500 m'den fazla, Aliani ve ark. (2017) 1000-1500 m ve Sahani (2019) 2400 m'den az olarak belirlemiştir. Diğer kriterlere ilişkin örnekler Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde özellikle yükseklik, eğim, yollara uzaklık, kültürel değerlere uzaklık ve negatif faktörlere uzaklık kriterlerinde ekoturizme en uygun değer aralıklarının oldukça değişkenlik gösterdiği görülmektedir. Yükseklikte 100-1500 m, eğimde % 0-15, yollara uzaklıkta 0-15.000 m, kültürel değerlere uzaklıkta 0-15.000 m ve negatif faktörlere uzaklıkta ise 0-10.000 m gibi sonuç haritalarını ciddi oranda etkileyecek değerler bulunmaktadır. Ayrıca bazı araştırmalar yerleşim yerlerine en yakın bölgeleri (Aliani ve ark., 2017; Sahani, 2019; Ullah ve Hafız, 2014), bazıları ise en uzak bölgeleri (Gigović ve ark., 2016) ekoturizm için uygun alanlar olarak kabul etmiştir.



Şekil 4. Eğim, yükseklik ve yerleşimlere uzaklık kriterleri için farklı araştırmalarda verilen ağırlıklar  
Figure 4. Weights given in different studies for slope, elevation and distance to settlements criteria



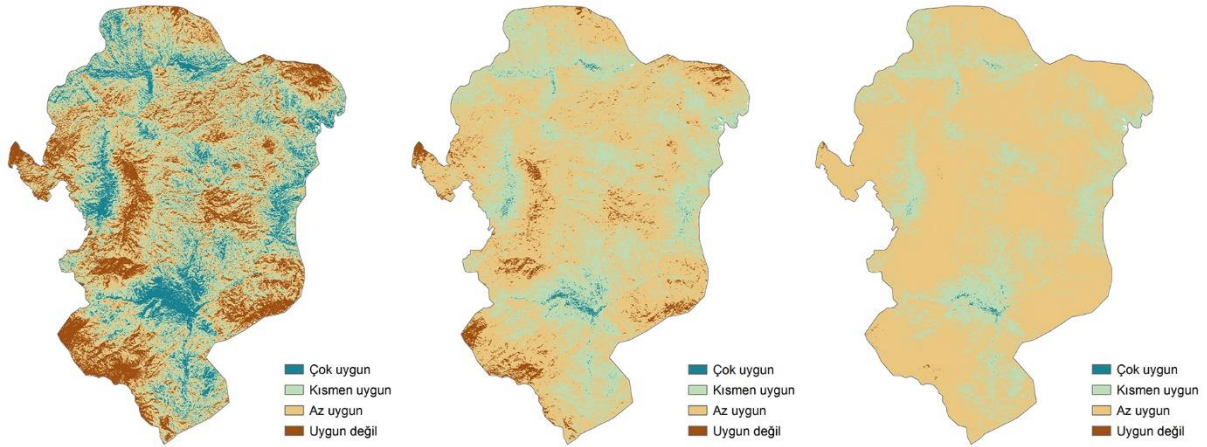
Şekil 5. Kriterlerin standardizasyonunda yaygın olarak kullanılan teknikler ve kullanılma oranları  
Figure 5. Commonly used techniques in standardization of criteria and their rate of use



Çizelge 2. Çeşitli araştırmalarda ekoturizme en uygun kriter değerleri  
Table 2. Criteria values most suitable for ecotourism in various studies

Kriterler	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
Yükseklik (m)	<1500	1000-1500	300-400	>500		<2400	<100
Eğim (%)	0-6	15	0-9	0-2		Çok düşük	0-9
Toprak	Bazalt	Kil		Rendz. Granit Gnays Kuartz		Humus	
Jeoloji						Sedim.	
Bitki örtüsü				Tam kapalı		Çok yoğun	Yoğun
Sulara uzaklık (m)	<300	100-500		<100		<500	
Sıcaklık (°C)		18-22		19,2-20,2			
Yağış (mm/yıl)		800-900		750-800			
Alan kullanımı	Çalılık Orman	Orman		Orman		Doğal orman	
Yollara uzaklık (m)	<1000	150-3000	<2000	<100		<800	<15000
Yerleşimlere uzaklık (m)		<3000		>3000		<2000	<5000
Kültürel değerlere uzak. (m)		<500	<15000	<300			<15000
Negatif faktörlere uzak. (m)		>1500		>10000			

A1: Akpınar Külekçi veKoç (2020), A2: Aliani ve ark. (2017), A3: Bunruamkaew veMurayam (2011), A4: Gigović ve ark. (2016), A5: Nino ve ark. (2017), A6: Sahani (2019), A7: Ullah veHafiz (2014)



Şekil 6. Sırasıyla Doğal Kırılmalar Yöntemi, Eşit Aralık Yöntemi ve FAO Arazi Sınıflandırması  
Figure 6. Natural Breaks Method, Equal Interval Classification and FAO's Land Classification, respectively

### Uygunluk Analizi

Ağırlıkların belirlenmesi ve kriterlerin standardizasyonundan sonra gelen aşama CBS ortamında elde edilen tüm raster katmanların çakıştırılmasıdır. Çakıştırma yöntemlerine bakıldığında Sıralı Ağırlıklı Ortalama (Jeong ve ark., 2014; Sahani, 2019) ve Ağırlıklı Doğrusal Kombinasyon (Aliani ve ark., 2017; Gigović ve ark., 2016) öne çıkmaktadır. Hücrelerin aldığı toplam puanların ekoturizme uygunluk seviyelerini ifade edecek şekilde aralıklara bölünmesinde genellikle Doğal Kırılmalar Yöntemi, Eşit Aralık Yöntemi (Aliani ve ark., 2017; Gigović ve ark., 2016; Nino ve ark., 2017; Sahani, 2019; Ullah ve Hafiz, 2014) ve FAO'nun alan analizi kapsamında sunduğu 0-1 arasında uygunluk seviyeleri (Bunruamkaew ve Murayam, 2011) kullanılmaktadır. Bu üç yaklaşımdan birinin seçilmesi sonuç haritaları üzerinde oldukça etkilidir ve Şekil 6'da bunlara ilişkin örnek sonuç haritaları verilmiştir.

CBS araçlarından biri olan Doğal Kırılmalar Yöntemi, toplam uygunluk puanını istatistiksel özelliklerine göre en iyi şekilde ayırmak için tasarlanmıştır. Aralık içi farklılıkları en aza indiren ve aralıklar arası farklılıkları ise

en üst düzeye çıkararak bir prosedür uygular. Bu yöntem üst üste bindirilmiş coğrafi verilerin sınıflandırılmasında ve haritalanmasında yaygın olarak kullanılmaktadır (Yang ve ark., 2016). Eşit Aralık Yöntemi yine CBS araçlarından biridir ve toplam uygunluk puanını eşit gruplara ayırır. FAO'nun alan analizi ise çok uygun S1 (0,9-1), kısmen uygun S2 (0,75-0,9), az uygun S3 (0,5-0,75 ve uygun değil NS (0-0,5) olacak şekilde bölünmeler sunar. Şekil 6'da görüldüğü gibi bu üç yöntem aynı alanda aynı kriterlerle yapılan bir analizde dahi birbirinden farklı sonuç haritaları ortaya koymaktadır.

### Sonuç

Ekoturizm birçok ülkede en hızlı büyüyen sektörlerden biri (Aliani ve ark., 2017; Gigović ve ark., 2016) ve çekici bir sürdürülebilir turizm seçeneğidir (Fennell, 2003). Ekoturizm planlaması doğal çevrenin mevcudiyetinin korunmasına ve sürdürülebilir kullanımına yönelik bir çaba içermektedir (Orams, 2001). CBS yeteneklerinin ÇKKV teknikleriyle entegrasyonu muhakeme, tasarım ve tercih aşamalarından oluşmaktadır (Bunruamkaew ve

Murayam, 2011). Daha doğru ve ölçülebilir sonuçlar elde etmek için bu entegrasyonun kullanıldığı çok sayıda araştırma mevcuttur (Aliani ve ark., 2017; Mahdavi ve Niknejad, 2014). CBS ve ÇKKV, alanın topografya, arazi örtüsü, iklim, sosyokültürel yapı vb. özelliklerinden oluşan çok sayıda sayısallaştırılmış kriteri göreceli olarak değerlendirmek suretiyle, mekânsal analiz olanağı sunmaktadır. Ancak bu sürecin farklı aşamalarında araştırmacıların kullandıkları çeşitli yöntem ve yaklaşımlar sonuçları etkilemekte, ortak ve yaygın yöntemler oluşturma konusunda problemler ortaya çıkmaktadır. Bu çalışmada benzer çalışmalardaki kriter seçimi, ağırlık tayini, kriterlerin standardizasyonu, katmanların çakıştırılması ve uygunluk analizi safhalarında gözlenen ve sonuç haritalarını önemli derecede etkileyen tercihler tartışılmıştır. Kuşkusuz her alanın kendine has özellikleri vardır ve ölçüm kriterleri farklı olabilir. Görünürlük ve bakı gibi topoğrafik özelliklerin uygunluğu, çok sayıda değişkenin etkisi altındadır ve alana ve faaliyete göre değişen önemli farklılıklar göstermektedir. Aynı durum arazi örtüsü kapsamındaki toprak yapısı ve jeolojik yapı kriterleri için de geçerlidir. Sosyokültürel özelliklerden kültürel yapı, demografik yapı ve negatif faktörlerde ise sorun, sayısal olarak ifade edilme zorluğudur. Bu nedenle birçok çalışmada bunlar subjektif olarak değerlendirilmiştir. Bir başka problem ise yapılan analiz sonucunda her bir kriter için elde edilen uygunluk değerlerinin sınıflandırılmasıdır. İncelenen araştırmalarda, Doğal Kırılmalar Yöntemi, Eşit Aralık Yöntemi ve FAO Arazi Sınıflandırmasının sonuç haritasında farklı desenler oluşturduğu görülmektedir.

Bunun yanı sıra ekoturizmi genel olarak ele almak yerine, her bir ekoturizm faaliyeti için yöntemi ayrı kurulumak gerekmektedir. Sonuç olarak ekoturizm faaliyetlerine ve gelişimine uygun alanların belirlenmesinde, küresel düzeyde yöntemler oluşturmak için CBS'nin nicel değerlendirmesinin yanında nitel değerlendirmeye de ihtiyaç duyulmaktadır. CBS teknolojileri, çok sayıda sosyokültürel bileşene sahip olan ekoturizm için alan uygunluğu belirlemede ortak ve yaygın yöntemler oluşturmak için tek başına yeterli olmayan, ilave olarak çalışma alanına ve planlanan faaliyete özgü değerlendirmelerle desteklenmesi gereken araçlardır.

## Kaynaklar

Akpınar Külekçi E, Koç A. 2020. Analysis of the areas suitable for ecotourism using Geographical Information Systems: Example of Narman District (Erzurum) Turkey. *Journal of Environmental Biology*, 41 (2): 293-301. doi: [http://www.dicle.edu.tr/Dosya/2020-06/dr.ogr\\_8435.PDF](http://www.dicle.edu.tr/Dosya/2020-06/dr.ogr_8435.PDF)

Aliani H, BabaieKafaky S, Saffari A, Monavari SM. 2017. Land evaluation for ecotourism development - an integrated approach based on FUZZY, WLC, and ANP methods. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 14 (9): 1999-2008. doi: <https://doi.org/10.1007/s13762-017-1291-5>

Arsić S, Nikolić D, Živković Ž. 2017. Hybrid SWOT-ANP-FANP model for prioritization strategies of sustainable development of ecotourism in National Park Djerdap, Serbia. *Forest Policy and Economics*, 80: 11-26. doi: <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2017.02.003>

Backman S, Petrick J, Wright B. 2001. Management tools and techniques: an integrated approach to planning. In: Weaver DB (editor). *The Encyclopedia of Ecotourism*. London, UK: CABI Publishing. pp. 451-462. ISBN: 0-85199-368-0.

Bali A, Monovari SM, Riazi B, Khorasani N, Zarkesh MMK. 2015. A spatial decision support system for ecotourism development in Caspian Hyrcanian mixed forests ecoregion. *Boletim de Ciências Geodésicas*, 21 (2): 340-353. doi: <https://doi.org/10.1590/S1982-21702015000200001>

Biglarfadafan M, Danehkar A, Pourebrahim S, Shabani AA, Moeinaddini M. 2016. Application of strategic fuzzy assessment for environmental planning; case of bird watch zoning in wetlands. *Open Journal of Geology*, 6 (11): 1380. doi: <http://dx.doi.org/10.4236/ojg.2016.611099>

Bo L, Zhang F, Zhang L-W, Huang J-F, Zhi-Feng J, Gupta DK. 2012. Comprehensive suitability evaluation of tea crops using GIS and a modified land ecological suitability evaluation model. *Pedosphere*, 22 (1): 122-130. doi: [https://doi.org/10.1016/S1002-0160\(11\)60198-7](https://doi.org/10.1016/S1002-0160(11)60198-7)

Buckley R. 2000. Tourism in the most fragile environments. *Tourism Recreation Research*, 25 (1): 31-40. doi: <https://doi.org/10.1080/02508281.2000.11014898>

Bunruamkaew K, Murayam Y. 2011. Site suitability evaluation for ecotourism using GIS & AHP: A case study of Surat Thani province, Thailand. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 21: 269-278. doi: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.07.024>

Ceballos-Lascurain H. 1993. Ecotourism as a worldwide phenomenon. In: Lindberg K, Hawkins DE (editors). *Ecotourism: a guide for planners and managers*. North Bennington, VT: Ecotourism Society. pp. 12-14. ISBN: 0963633104.

Cini F, Metastasio R, Passafaro P, Saayman M, Merwe Pvd. 2017. Youth and Ecotourism: A Road Trip Towards the Future Sustainability of Natural Areas. In: Price RH (editor). *Ecotourism and Sustainable Tourism: Management, Opportunities and Challenges*. NY: Nova Science Publishers, Inc. pp. 1-28. ISBN: 978-1-53610-799-9.

Cobbinah PB. 2015. Contextualising the meaning of ecotourism. *Tourism Management Perspectives*, 16: 179-189. doi: <https://doi.org/10.1016/j.tmp.2015.07.015>

Courvisanos J, Jain A. 2006. A framework for sustainable ecotourism: Application to Costa Rica. *Tourism and Hospitality Planning & Development*, 3 (2): 131-142. doi: <https://doi.org/10.1080/14790530600938378>

Dhami I, Deng J, Burns RC, Pierskalla C. 2014. Identifying and mapping forest-based ecotourism areas in West Virginia—Incorporating visitors' preferences. *Tourism Management*, 42: 165-176. doi: <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2013.11.007>

Donohoe HM, Needham RD. 2006. Ecotourism: The evolving contemporary definition. *Journal of Ecotourism*, 5 (3): 192-210. doi: <https://doi.org/10.2167/joe152.0>

Drumm A, Moore A, Soles A, Patterson C, Terborgh JE. 2004. *The Business of Ecotourism Management and Development*. Arlington, Virginia, USA: The Nature Conservancy. ISBN: 1-886765-16-2.

Du X, Wang Z. 2018. Optimizing monitoring locations using a combination of GIS and fuzzy multi criteria decision analysis, a case study from the Tomur World Natural Heritage site. *Journal for Nature Conservation*, 43: 67-74. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2018.02.004>

FAO. 1976. (Food and Agriculture Organization) A framework for land evaluation. *Soil Bulletin No 32i* <http://www.fao.org/3/x5310e/x5310e04.htm#chapter%203:%20land%20suitability%20classifications>. [Erişim Tarihi: 12 Ocak 2019]

Fennell D. 2003. *Ecotourism*. USA, Canada: Routledge. ISBN: 1134087330.

Fung T, Wong F-K. 2007. Ecotourism planning using multiple criteria evaluation with GIS. *Geocarto International*, 22 (2): 87-105. doi: <https://doi.org/10.1080/10106040701207332>

Ghamgosar M, Haghyghy M, Mehrdoust F, Arshad N. 2011. Multicriteria decision making based on analytical hierarchy process (AHP) in GIS for tourism. *Middle-East Journal of Scientific Research*, 10 (4): 501-507. doi: [https://www.idosi.org/mejsr/mejsr10\(4\)11/14.pdf](https://www.idosi.org/mejsr/mejsr10(4)11/14.pdf)



- Gigović L, Pamučar D, Lukić D, Marković S. 2016. GIS-Fuzzy DEMATEL MCDA model for the evaluation of the sites for ecotourism development: A case study of “Dunavski ključ” region, Serbia. *Land Use Policy*, 58 (2016): 348-365. doi: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2016.07.030>
- Goodwin H. 1996. In pursuit of ecotourism. *Biodiversity & Conservation*, 5 (3): 277-291. doi: <https://doi.org/10.1007/BF00051774>
- Gourabi BR, Rad TG. 2013. The analysis of ecotourism potential in Boujagh wetland with AHP method. *Life Science Journal*, 10 (2s): 251-258. doi: [http://www.lifesciencesite.com/lj/life1002s/044\\_15083life1002s\\_251\\_258.pdf](http://www.lifesciencesite.com/lj/life1002s/044_15083life1002s_251_258.pdf)
- Hill J, Gale T. 2009. Ecotourism and Environmental Sustainability: An Introduction. In: Hill J, Gale T (editors). *Ecotourism and Environmental Sustainability: Principles and Practice*. Farnham, UK: Ashgate Publishing, Ltd. pp. 3-16. ISBN: 075467262X.
- Jeong JS, García-Moruno L, Hernández-Blanco J, Jaraíz-Cabanillas FJ. 2014. An operational method to supporting siting decisions for sustainable rural second home planning in ecotourism sites. *Land Use Policy*, 41: 550-560. doi: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2014.04.012>
- Jhariya D, Kumar T, Gobinath M, Diwan P, Kishore N. 2016. Assessment of groundwater potential zone using remote sensing, GIS and multi criteria decision analysis techniques. *Journal of the Geological Society of India*, 88 (4): 481-492. doi: <https://doi.org/10.1007/s12594-016-0511-9>
- Jozi S, Majd NM. 2015. Ecological land capability evaluation of Dehloran county in order to ecotourism development. *Journal of the Indian Society of Remote Sensing*, 43 (3): 571-581. doi: <https://doi.org/10.1007/s12524-014-0427-z>
- Kaptan Ayhan Ç, Cengiz Taşlı T, Özkök F, Tatlı H. 2020. Land use suitability analysis of rural tourism activities: Yenice, Turkey. *Tourism Management*, 76 (2020): 1-11. doi: <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2019.07.003>
- Kiper T, Uzun O, Üstün Topal T. 2018. Rural Development Oriented Ecotourism Planning on Catchment Basin Scale: The Case of Pabuçdere and Kazandere Catchment Basin. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 19 (2017): 293-305. doi: <https://jast.modares.ac.ir/article-23-454-en.pdf>
- Kumari S, Behera M, Tewari H. 2010. Identification of potential ecotourism sites in West District, Sikkim using geospatial tools. *Tropical Ecology*, 51 (1): 75-85. doi: [http://www.tropecol.com/pdf/open/PDF\\_51\\_1/Jour.09.pdf](http://www.tropecol.com/pdf/open/PDF_51_1/Jour.09.pdf)
- Laarman JG, Durst PB. 1987. *Nature Travel and Tropical Forests*. North Carolina: Southeastern Center for Forest Economics Research.
- Mahdavi A, Niknejad M. 2014. Site suitability evaluation for ecotourism using MCDM methods and GIS: Case study- Lorestan province, Iran. *Journal of Biodiversity and Environmental Sciences*, 4 (6): 425-437.
- Miller ML, Kaae BC. 1993. Coastal and marine ecotourism: a formula for sustainable development. *Trends*, 30 (2): 35-41.
- Nahuelhual L, Carmona A, Lozada P, Jaramillo A, Aguayo M. 2013. Mapping recreation and ecotourism as a cultural ecosystem service: An application at the local level in Southern Chile. *Applied Geography*, 40 (2013): 71-82. doi: <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2012.12.004>
- Nino K, Mamo Y, Mengesha G, Kibret KS. 2017. GIS based ecotourism potential assessment in Munessa Shashemene Concession Forest and its surrounding area, Ethiopia. *Applied Geography*, 82 (2017): 48-58. doi: <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2017.02.010>
- Orams M. 2001. Types of Ecotourism. In: Weaver DB (editor). *The encyclopedia of ecotourism*. Wallingford, UK: CABI Publishing. pp. 23-36. ISBN: 0-85199-368-0.
- Ross S, Wall G. 1999. Ecotourism: towards congruence between theory and practice. *Tourism Management*, 20 (1): 123-132. doi: [https://doi.org/10.1016/S0261-5177\(98\)00098-3](https://doi.org/10.1016/S0261-5177(98)00098-3)
- Saayman M. 2009. Ecotourism: getting back to basics. South Africa: Institute for Tourism and Leisure Studies, North-West University. ISBN: 1-86822-546-1.
- Sahani N. 2019. Application of analytical hierarchy process and GIS for ecotourism potentiality mapping in Kullu District, Himachal Pradesh, India. *Environment, Development and Sustainability*, 22 (2020): 6187-6211. doi: <https://doi.org/10.1007/s10668-019-00470-w>
- Şakar D, Aydin A, Akay AE. 2020. Using GIS-based multicriteria decision support system for planning road networks with visual quality constraints: a case study of protected areas in Ankara, Turkey. *Environmental monitoring and assessment*, 192 (7): 1-13. doi: <https://doi.org/10.1007/s10661-020-08417-9>
- Ullah KM, Hafiz R. 2014. Finding suitable locations for ecotourism development in Cox’s Bazar using geographical information system and analytical hierarchy process. *Geocarto International*, 29 (3): 256-267. doi: <https://doi.org/10.1080/10106049.2012.760005>
- Valentine PS. 1992. Nature-based tourism. In: Weiler B, Hall CM (editors). *Special interest tourism*. London, Great Britain: Belhaven Press. pp. 105-127. ISBN: 1852930721.
- Yang X, Zhao Z, Lu S. 2016. Exploring spatial-temporal patterns of urban human mobility hotspots. *Sustainability*, 8 (7): 674. doi: <https://doi.org/10.3390/su8070674>
- Zabihi H, Alizadeh M, Wolf ID, Karami M, Ahmad A, Salamian H. 2020. A GIS-based fuzzy-analytic hierarchy process (F-AHP) for ecotourism suitability decision making: A case study of Babol in Iran. *Tourism Management Perspectives*, 36 100726. doi: <https://doi.org/10.1016/j.tmp.2020.100726>
- Zarghi AH, Bidkhorji A, Hosseini SM. 2019. Site Suitability Evaluation for Ecotourism Using GIS & MCDM: A Case Study of Bazangan Lake Watershed, Iran. *Journal of Novel Applied Sciences*, 8 (8): 170-181. doi: <http://jnasci.org/wp-content/uploads/2019/12/JNASCI-2019-170-181.pdf>