

PAPER DETAILS

TITLE: Kayak Merkezi için Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) Destekli Yer Tespiti: Cilo ve Sat Dağları
Millî Parkı Örneği

AUTHORS: Talha Aksoy

PAGES: 7-18

ORIGINAL PDF URL: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/4090285>

Kayak Merkezi için Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) Destekli Yer Tespiti: Cilo ve Sat Dağları Millî Parkı Örneği

Geographic Information Systems (GIS) to Identify Suitable Central Locations For Skiing Resort Within The Cilo And Sat Mountains National Park

Talha AKSOY*

*Dr., Kırklareli Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Kayalı Yerleşkesi 39100, Kırklareli.

ORCID: 0000-0001-8577-3990

E-posta: talha.aksoy@klu.edu.tr

MAKALE BİLGİLERİ

Makale işlem bilgileri:

Gönderilme tarihi: 22 Temmuz 2024

Birinci düzeltme: 28 Ekim 2024

Kabul: 30 Ekim 2024

Anahtar sözcükler: Kış sporları, Turizm, CBS, Ağırlıklı karşılaştırma, Peyzaj planlama.

ARTICLE INFO

Article history:

Submitted: 22 July 2024

Resubmitted: 28 October 2024

Accepted: 30 October 2024

Key words: Winter sports and tourism; GIS; Weighted overlay; Landscape planning.

ÖZ

Türkiye'nin Doğu Anadolu Bölgesi, dağlık yapısı ve yoğun kar yağışı ile kış turizmi için büyük bir potansiyele sahiptir. Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ve uzaktan algılama (UA) teknikleri, bu potansiyelin değerlendirilmesi ve en uygun kayak merkezi alanlarının belirlenmesi için kritik rol oynamaktadır. Bu çalışmada, doğal çevre ve kar güvenirliği, erişilebilirlik, ekonomik uygulanabilirlik ve sürdürülebilirlik gibi faktörler ele alınmıştır. Hakkâri ilindeki Cilo ve Sat Dağları kış turizmi için önemli alanlar olarak belirlenmiştir. Araştırmada, sayısal yükseklik modelleri, yol ağları, nüfus verileri, su kaynakları ve iklim verileri gibi çeşitli veriler kullanılarak analizler gerçekleştirilmiştir. Uzman paneli ve alanyazın desteği ile belirlenen ölçütler, kayak merkezi yer seçimi için ağırlıklandırılarak değerlendirilmiştir.

ABSTRACT

The Southeastern Anatolia Region of Turkey, with its mountainous terrain and heavy snowfall, holds significant potential for winter tourism. Geographic Information Systems (GIS) and Remote Sensing (RS) techniques play a crucial role in assessing this potential and determining the most suitable areas for ski resorts. This study addresses factors such as natural environment and snow reliability, accessibility, economic feasibility, and sustainability. The Cilo and Sat Mountains in Hakkâri province are identified as important areas for winter tourism. The research involves analyses using various data, including digital elevation models, road networks, population data, water resources, and climate data. Criteria for ski resort site selection, determined through expert panels and literature support, were evaluated and weighted accordingly.

Makalenin kaynak gösterme şekli:

Aksoy, T. (2024). Kayak Merkezi için Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) Destekli Yer Tespiti: Cilo ve Sat Dağları Millî Parkı Örneği, *Anatolia: Turizm Araştırmaları Dergisi*, 35 (2): 7 - 18.

GİRİŞ

Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu Bölgesi, dağlık coğrafyası ve yoğun kar yağışıyla dikkat çeken önemli bir bölgedir. Bu bölge, yüksek rakımı ve eğimli yamaçları sayesinde kış turizmi için alternatif bir destinasyon olma potansiyeline sahiptir. Kış sporlarının hız, beceri ve nefes kesen manzaraların birleşimiyle sunduğu cazibe, her yıl birçok meraklıyı karlı yamaçlara çekmektedir. Ancak kayak merkezi, buz tırmanışı parkı veya

kar ayakkabısıyla yürüyüş parkuru gibi herhangi bir kış sporları girişiminin başarısı, büyük ölçüde uygun yer seçimine bağlıdır (Yeler 2021). Bu süreç, çevresel faktörlerin, erişilebilirliğin, ekonomik uygulanabilirliğin ve sürdürülebilirliğin etkileşimini gerektirmektedir.

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), turistik tesislerin yer seçimi için giderek daha önemli hale gelmektedir. CBS, coğrafya, iklim, altyapı ve nüfus merkezlerine yakınlık gibi birden fazla faktörü sistematik bir şekilde analiz etmeyi sağlar (Clydesda-

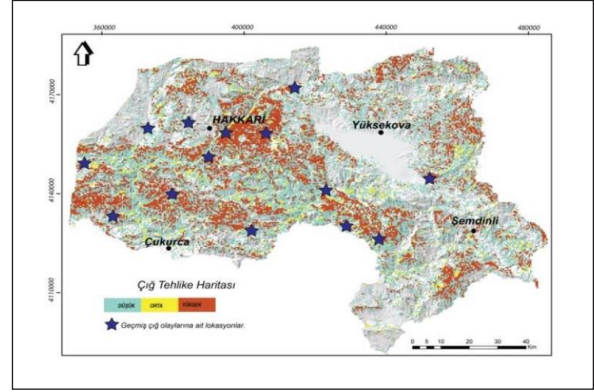
le 2007; Guan ve Qiao 2013; Gabdrakhmanov ve Hosseini 2019; Ilie vd. 2020). Yapılan araştırmalar, CBS tabanlı mekânsal analizlerin kayak merkezi geliştirme sürecini etkin bir şekilde destekleyebileceğini göstermektedir. CBS ve Uzaktan Algılama (UA) teknikleri, potansiyel alanların belirlenmesinde ve analiz edilmesinde hızlı ve doğru çözümler sunmaktadır. Bu çalışma kapsamında CBS ve uzaktan algılamadan faydalanmanın yanında ilgili yer seçimi için hangi parametrelerin önemli olduğuna bakılması gerekmektedir. Alanyazın incelendiğinde (Çetinkaya vd. 2018), bu tür çalışmalarda genellikle Doğal Çevre ve Kar Güvenilirliği, Erişebilirlik, Ekonomik Uygulanabilirlik ve Sürdürülebilirlik olmak üzere üç ana başlık altında değerlendirmeler yapıldığı görülmektedir. Aşağıda kayak merkezi yer seçimi için gerekli ölçütlerden bahsedilmiştir.

Doğal Çevre ve Kar Güvenilirliği

Doğal çevre, kış sporları için bir yerin uygunluğunu belirlemede temel unsurdur. Bol ve güvenilir kar yağıışı, sezonun uzunluğunu ve çeşitli aktivitelerin yapılabilirliğini belirleyen en önemli faktördür. Dağlık arazinin çeşitli yamaçları ve yükseklikleri, kayak, snowboard ve diğer yer çekimine dayalı aktiviteler için uygun zemin sağlar. Bununla birlikte, çığ gibi potansiyel tehlikelerin değerlendirilmesi ve uygun stratejilerle dengelenmesi gerekmektedir (Yeler 2021). Özellikle çığ, kayak turizmi açısından önemli bir değişkendir. Mutlu ve arkadaşlarının (2022) Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) ve parametre puanlama yöntemi ile “Hakkâri İli Çığ Tehlike” çalışmasına bakıldığında Hakkâri için yüksek tehlikeye sahip alanların, güneyde yer alan Bayköy, Ağaçdibi, Keklikpınar ve Kırıkdağ köylerinde olduğu görülmektedir (Şekil 1).

Erişebilirlik

Erişebilirlik, kış sporları destinasyonlarının başarısı için kritik bir faktördür. Nüfus merkezlerine yakınlık, ulaşım altyapısı ve konaklama seçenekleri, tesise ulaşımın rahatlığını ve ekonomik olarak karşılanabilirliğini doğrudan etkiler. Bu bağlamda, erişilebilirlik ile doğal çevrenin ko-



Şekil 1. Hakkâri Çığ Riski Haritası (Mutlu vd. 2022)

runması arasında hassas bir denge kurulmalıdır. Hem yerel hem de ulusal düzeyde ulaşım ağlarına yakınlık, ziyaretçilerin kolayca ulaşabilmesini sağlar. Ayrıca ulaşım yöntemlerinin çeşitliliği, kullanıcı profillerini ve tercihlerini karşılamada önemli rol oynar (Kazan vd. 2015). Bu bağlamda erişilebilirlik ile doğal çevrenin korunması arasında hassas bir denge kurulmalıdır.

Ekonomik ve Sürdürülebilirlik Faktörleri

Ekonomik ve sürdürülebilirlik faktörleri, kış sporları girişimlerinin uzun vadeli başarısı için ciddi bir öneme sahiptir. Girişimlerin sürdürülebilir olması, hem ekonomik olarak uygulanabilir olmalarını hem de çevresel etkilerini minimize etmelerini gerektirir. Bu süreçte, coğrafi bilgi sistemleri (CBS) ve meteorolojik verilerin kullanılması, uygun lokasyonların belirlenmesinde önemli bir rol oynar (Aydın vd. 2014; Evren vd. 2020; Demiroğlu vd. 2021).

Kayak İklim İndeksi (Ski Climate Index (SCI) sınıflandırmasına göre alt parametreler (Doğal Kar Güvenilirliği (NSR), Kar Üretimi (SM), Yılbaşı Açılışı (NY), Güneşlenme Süresi (SS), Rüzgar Koşulları (WC) ve Termal Konfor (TC)) alanyazında araştırıldığında; bulunan pek çok değişken, öncelikle sürdürülebilirlik açısından irdelendiğinde, seçimi yapılacak arazi için iklim modelleri ile birleştirilmiş SCI çalışmalarına rastlanılmıştır.

İklim modelleme ve bulanık mantık tekniklerini kullanarak geliştirilmiş SCI, kış turizmi geliştirmek için en uygun alanların belirlenmesine

yardımcı olabilmektedir. Bu indeks, kar güvenirliliği, hava sıcaklığı, rüzgâr ve güneş ışığı gibi faktörleri dikkate alarak Türkiye’de kayak turizmi için uygun bölgelerin olduğunu göstermektedir (Demiroğlu vd. 2020). Ayrıca, Türkiye’nin Güneydoğu Anadolu bölgesi, gelecekteki gelişme için iklim açısından en uygun alan olarak değerlendirilmektedir. Gelecekteki (2021-2050, RCP 8.5 (sera gazı emisyonlarının ve diğer iklim değişikliği faktörlerinin en yüksek seviyede devam ettiği bir senaryodur) ve SCI projeksiyonları, Türkiye’nin coğrafi yapısı üzerindeki etkilerini göstermektedir. Bu projeksiyonlar, iklim değişikliği senaryosu olan RCP 8.5 altında gerçekleştirilmiştir. Bu projeksiyonlar, Türkiye’nin genelindeki kayak turizmi için uygun iklim koşullarının nasıl değişebileceğini tahmin etmektedir. SCI ile yapılan analizlere göre, bu bölge kayak turizmi için uygun iklim koşullarına sahiptir. Bu sonuçlar, bölgenin kayak turizmi potansiyelini artırabileceğini göstermektedir. Ancak, bu çalışmanın sonuçlarına dayanarak tam bir değerlendirme yapabilmek için daha fazla veri ve analiz gerekmektedir (Şekil 2).

Alanyazında yapılan çalışmalara göre Akar’ın (2009) “How geographical information systems and remote sensing are used to determine morphometrical features of the drainage network of Kastro (Kasatura) Bay hydrological basin” isimli çalışması ve Albayrak’ın (2018) “Gümüşhane ilinde spor turizminin değerlendirilmesi ve spor turizmi ürünleri” isimli çalışmasında) tüm veriler Çok Kriterli Karar Verme Analizi (MCDM) ve Ağırlıklı Çakıştırma Analizi (WO) gibi çeşitli hesaplama algoritmaları ile yapılmıştır. Kayak tesisi alanı tespiti için kullanılan bazı Mekânsal Karar Destek Sistemi (SDSS) çalışmalarında, Çok

Kriterli Karar Verme Analizi (ÇKKV)’nin CBS teknolojisiyle birleştirildiği görülmektedir. Bu analiz yöntemi, arazi özellikleri, altyapı, ulaşım, çevre, ekonomik ve hukuki faktörlerin değerlendirilmesiyle etkinlik göstermiştir. Silberman ve Rees’in (2010) “Reinventing mountain settlements: A GIS model for identifying possible ski towns in the US Rocky Mountains” isimli çalışmasında mevsimlik kar yağışı miktarı, potansiyel kayak sezonu, orman arazisine yakınlık ve nüfus merkezlerine erişilebilirlik gibi ölçütler incelenmiştir.

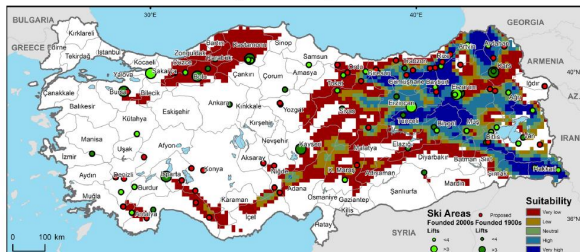
Akın ve Erdoğan (2017) tarafından yapılan çalışmada, kayak yeri seçimi için dikkate alınması gereken temel ölçütler belirlenmiştir. Bu ölçütler arasında yeterli miktarda ve sürede kar örtüsü, farklı zorluk seviyelerindeki kayakçılar için uygun eğim, pistlerin güneşe bakış yönü, pist uzunluğu ve yükseklik bulunmaktadır. Ayrıca, doğal yaşam alanlarına zarar vermemesi için arazi örtüsü ve kullanım uygunluğu önemlidir. Uzaktan algılama teknikleri, potansiyel kayak alanlarının belirlenmesinde ve analiz edilmesinde kullanılmalıdır. Bu ölçütlerin ağırlıklandırılmasında uzman görüşleri de dikkate alınmalıdır. Genel olarak, araştırmalar, yüksek rakımlar ve güvenilir kar yağışıyla Türkiye’nin güneydoğusunun kış turizmi ve kayak merkezi geliştirilmesi için önemli bir potansiyele sahip olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda, Cilo ve Sat Dağları, kış turizmi potansiyeli açısından büyük öneme sahiptir. Cilo Dağları, Türkiye’nin en yüksek zirvelerinden birini oluşturan yaklaşık 4.000 metreye yaklaşan doruklarıyla dikkat çekerken, Sat Dağları da benzer şekilde etkileyici yükseklik ve doğal güzelliklere sahiptir (Bozkurt ve Ünlüönen 2019).

YÖNTEM

Çalışmanın bu bölümünde çalışmanın ana konusu olan kayak merkezi yer seçiminde ekolojik ölçütlerin belirlenmesinin hangi yöntem, analiz ve tekniklerle yapıldığı anlatılmaktadır.

Araç

Bu araştırmanın yapılmasında kullanılan uzaktan algılama ve konumsal veri tabanına ait veriler bulunmaktadır. Çalışmada kullanılan veriler-



Şekil 2. Gelecekteki (2021-2050, RCP 8.5) SCI Projeksiyonları ve Türkiye’nin Coğrafi Yapısı Üzerindeki Etkileri (Demiroğlu vd. 2020)

rin karakter ve kaynakları aşağıdaki Tablo 1’de gösterilmektedir.

Çalışmada kullanılan ana altlık malzeme, USGS’den elde edilen sayısal yükseklik modelidir. İlgili raster veri ile arazinin geneli için gerekli olan eğim (Teodor ve Dobre 2015), bakı, yükseklik, eğim uzunluğu ve güneşlenme haritaları üretilebilmiştir. Eğim, yükseklik, bakı ve gölgeleme (hillshade) analizleri ArcGIS programı ile üretilmiştir. Eğim uzunluğu (LS) ise (Albulut 2020); Google Earth Engine (GEE) kullanarak Sayısal

Yükseklik Modeli (DEM) verilerini işlenmesi ile yapılmıştır. İlk olarak, USGS’nin SRTMGL1_003 DEM verisi, ee.Terrain.slope(dem) ve ee.Terrain.aspect(dem) metodları kullanılarak sırasıyla eğim ve akış yönü hesaplanmıştır. Akış birikimi, DEM verisinin 1 piksel yarıçapındaki ortalaması alınarak belirlenir. LS faktörünün hesaplanması için hücre boyutu (cellSize), akış birikimi (flowAccumulation), eğim (slope) ve m değeri kullanılır. LS faktörü şu formüle göre hesaplanmaktadır:

Tablo 1. Çalışmada Kullanılan Harita Altlıkları

No	Veri adı	Karakteri	Kaynak
1	ASTER GDEM	Stereo görüntüleme teknikleri ile üretilen 30 m uzamsal çözünürlüklü Sayısal Yükseklik Modeli (SYM)	Sayısal yükseklik kesitinde USGS Earth Veri paylaşım platformu
2	Yol ağı	Vektör formatında bölgenin yolları.	Open street map
3	Nüfus	Yerleşim yerlerinin konaklama bazlı nüfus verileri.	Türkiye İstatistik Kurumu Nüfus veri tabanı
4	Su varlığı	Bölgedeki akarsu ve su yüzeyleri	Open street map
5	Kar örtüsü	Hakkâri bölgesinde 2010-2023 yılları arasındaki kar örtüsü verisi.	MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) verileri, NDSI indeksi kullanılmıştır (Hall vd. 2016)
6	İklim	Günlük ortalama sıcaklık	Bu analizde, MODIS Yüzey Sıcaklığı (Land Surface Temperature, LST) veri seti kullanılmıştır. Özellikle, günlük LST ölçümleri sağlayan 1 km çözünürlüklü MOD11A1 ürününün (versiyon 061) verileri kullanılmıştır. Verilere, Google Earth Engine (GEE) adı verilen bulut tabanlı coğrafi uzamsal işleme platformu üzerinden erişilmiş ve işlenmiştir.
7	Corine	Arazi örtüsü verisi	Corine Land Cover https://www.eea.europa.eu/
8	MODIS	MOD10A1.061 Terra Kar Örtüsü Günlük Küresel 500m	MODIS/Terra Snow Cover Daily L3 Küresel 500m SIN Grid.

$$LS = \left(\frac{\text{flowAccumulation} \times \text{cellSize}}{22.13} \right)^m \times \left(\tan \left(\frac{\text{slope}}{100} \right) + 1 \right)^{1.3}$$

Bu hesaplama, akış birikimi ve eğim verilerini kullanarak erozyon potansiyelini ve eğim uzunluğunu belirler. Son olarak, LS faktörü haritası GEOTIF formatında indirilmiştir.

Çalışmada kullanılan yol verisi OpenStreetMap (2024) açık kaynak kodlu veri tabanından elde edilmiştir. OpenStreetMap (OSM) veri tabanından alınan çeşitli yol türleri; ana yollar (highway), bisiklet yolları (cycleway), yaya yolları (footway), kaldırım (pedestrian), düşük hız sınırı olan yaşayan sokaklar (living street), doğa yürüyüşleri için patikalar (path), şehir içi ana arter yollar (primary) ve konut alanlarında bulunan yerleşim yolları (residential) yer almaktadır. Ayrıca, genel şehir içi ve dışı ulaşımı sağlayan yollar (road), birincil yolları tamamlayan ikincil yollar (secondary), ticari veya endüstriyel bölgelerde kullanılan hizmet yolları (service), yerel bağlantılar için üçüncül yollar (tertiary) ve bu yolları bağlayan üçüncül bağlantı yolları (tertiary link), tarım veya ormancılık için kullanılan arazi yolları (track), şehirlerarası büyük bağlantı yolları olan ana arter yollar (trunk) ve bu yolları birbirine bağlayan ana arter bağlantı yolları (trunk link) de dahildir. Bu detaylı sınıflandırma, bölgenin yol ağı ve erişilebilirlik analizlerinde önemli rol oynamaktadır (Openstreetmap 2024). İlgili yollara yakınlık yer seçimi için önemli bir ölçüttür.

Nüfus verisi, yer seçim ölçütleri açısından büyük bir öneme sahiptir. Türkiye İstatistik Kurumu'na (2023) göre, Hakkâri ili 2023 yılı nüfusu 412.168'dir. En fazla nüfusa sahip ilçeleri sırasıyla; Yüksekova, Hakkâri merkez ve Uludere'dir.

Su varlığı verisi Openstreetmap'ten elde edilerek akarsular ve göletler, buzullar bu veri grubuna dahil edilmiştir.

İklim verisi özelinde, günlük sıcaklık ortalamalarına bakılmıştır (Deng vd. 2019). Kalıcı kar için önemli olan günlük sıcaklık ortalamalarının kış mevsimi için -2 ila -5 aralığında olması gerekmektedir (Tervo 2008).

Çalışma için Corine arazi örtüsü verisinden yararlanılmıştır. Bu veri kapsamında il sınırları içindeki ormanlık, çalı grupları ve alpin bitki varlığı ortaya koyulmuştur. Silberman ve Rees (2010) "Reinventing mountain settlements: A GIS model for identifying possible ski towns in the US Rocky Mountains" isimli çalışmada orman varlığının kayak merkezlerine 1,2 km. yakınlıkta olduğunu ortaya koymuştur. Alanyazındaki bu bilgi bir girdi olarak çalışmada kullanılmıştır.

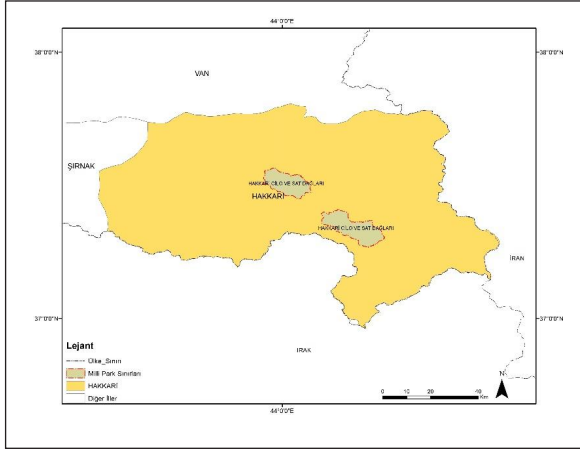
Arazi geneline yayılmış yıllara sair kar örtüsü verisi MODIS uydusundan UA yöntemi ile elde edilmiştir. NDSI (Normalize Edilmiş Kar Fark İndeksi), kar örtüsünü tespit etmek için kullanılan yaygın bir spektral indekstir (Satir vd. 2024). Kar yüzeyleri, görünür (yeşil (G)) ve kısa dalga kızılötesi (SWIR) bantlarında farklı yansıtma özelliklerine sahip olduğundan, bu bantların oranı kullanılarak kar örtüsünün varlığı ve yoğunluğu belirlenebilir. NDSI formülü şu şekilde ifade edilir:

$$NDSI = \frac{(G - SWIR)}{(G + SWIR)}$$

Bu çalışmada, Hakkâri bölgesi için kar örtüsü analizi, 2010-2023 yılları arasındaki verilerin ortalaması alınarak gerçekleştirilmiştir.

Çalışma Alanı

Çalışma alanı Hakkâri ilinde yer alan Cilo ve Sat dağları Milli Parkı çevresi ve tüm Hakkâri il sınırlarını kapsamaktadır. Çalışma alanının sınırları Şekil 3'te gösterilmektedir. İlde Mergabüt kayak tesisleri bulunmaktadır. Mergabüt Kayak Tesisleri, şehir merkezine 12 kilometre mesafede ve 2700 m rakımda yer almaktadır. Tesis, 900 m uzunluğunda bir teleski sistemi ve üç katlı bir dağ evi ile nisan ayı sonuna kadar faaliyet göstermektedir. Coğrafi olarak ilin kuzey kesiminde konumlanmış olan Mergabüt Kayak Tesisleri, yakın gelecekte teleferik ve telesiyej sistemleriyle donatılacak yaklaşık üç kilometrelik kayak pistinin inşa edilmesi planlanmaktadır (Kültürportali, 2024). Bunun yanında Hakkâri kültür turizmi içinde Berçelan Yaylası, Meydan Medresesi, Nehri Taş Köprü ve Kayme Sarayı'nı da bünyesinde barındırmaktadır.



Şekil 3. Çalışma Alanı Sınırı

Kayak Merkezi Yer Seçimi Uygunlukları İçin Ölçütlerin Belirlenmesi ve Genel Ağırlıklandırma

Kayak Merkezi yer seçimi uygunluklarının belirlenmesi için uygunluk ölçütleri belirleyen çalışmalardan (Clydesdale 2007; Guan ve Qiao 2013; Deng vd. 2019; Gabdrokhmanov ve Hosseini 2019; Evren vd. 2020; Yeler 2021), kayak merkezi yapay kar ekolojik istekleri üzerine yapılan çalışmalardan (De Jong vd. 2015) ve rekreasyonel amaçlı kullanılan araçların doğaya etkisini değerlendiren çalışmalardan (Ilie vd. 2020) yararlanılmıştır. Çalışma konusu bağlamında alanyazına dayalı olarak, uygunluk için seçilen parametreler yer seçiminde ekolojik uygunluk ölçütleri olarak belirlenmiştir.

Uygunluk ölçütlerinin her birinin yer seçimindeki ağırlıklarını belirlemek amacıyla bir uzman paneli oluşturulmuştur. Bu panel, kayak merkezi yer seçimi üzerine çalışmaları olan peyzaj mimarlığı bölümü (n:4) ve turizm fakültesi (n:2) öğretim üyelerinden meydana gelmektedir. Ancak, uzmanlar seçilirken, tüm öğretim üyelerinin birden fazla kayak merkezinde deneyim sahibi olmaları şartı aranmıştır. Bu yaklaşım, ekolojik etkiler ve kullanıcı deneyimleri konularında panelin daha güvenilir sonuçlar üretmesini sağlamak amacıyla benimsenmiştir. Peyzaj mimarlığı akademisyenlerinin kayak alanlarının ekolojik etkileri konusunda daha teknik bilgiye sahip oldukları, turizm fakültesi akademisyenlerinin ise kullanıcı motivasyonları hakkında daha fazla bil-

gi sahibi oldukları düşünülmektedir. Uzman panel formu 10 adet başlıktan oluşturulmuştur. Her bir parametrenin toplamda 100 yapacak şekilde etkileri puanlanması istenmiş ayrıca kullanılacak ağırlıklar alanyazından örnek referanslarla bilgilendirilmişse yapılmıştır. Ölçütlerin aldığı puanların ortalamaları Tablo 2’de yer almaktadır.

Ölçütlerin Ölçeklendirilmesi ve Ağırlıklandırılması

Kayak merkezi yer seçimi uygunluklarının belirlenmesinde çalışmada kullanılan eğim, yükseklik, güneşlenme, LS faktörü, su kaynakları, arazi kullanımı ve yol verilerine ilişkin ölçütler alanyazına bağlı olarak ağırlıklandırılmıştır. İlçe nüfusu ve kar örtüsüne ilişkin verilerin alan içerisindeki dağılımları doğal kırılım yöntemiyle ağırlıklandırılmıştır. Her bir ölçütün ağırlıklandırılmasına ilişkin açıklamalar aşağıda yer almaktadır.

Eğim: Eğim aralığı, kayak yetenek seviyelerine göre değişiklik göstermektedir. Bu nedenle, başlangıç seviyesindeki kayakçılar için ideal eğim aralığı yüzde 10 ile yüzde 16 arasında değişirken, profesyonel kayakçılar için bu aralık yüzde 25 ile yüzde 35 arasında değişmektedir. Bu bilgi, uygunluk ölçütlerinin ağırlıklandırılmasında dik-

Tablo 2. Uzman Paneli Sonucu Oluşturulmuş Ağırlıklandırma Cetveli

Ölçütler	Genel Ağırlıklandırma (%)
Eğim	14,3
Yükseklik	12,8
LS Faktör (Slope Length)	11,5
Yola yakınlık	7
Arazi Kullanımı	9,75
Güneşlenme (Hillshade)	7,5
Su Kaynakları	6,5
Günlük ortalama sıcaklık (kış ayları)	9,25
İlçe Nüfusu	6,5
Kar Örtüsü	15
TOPLAM	100

kate alınmıştır, çünkü farklı seviyelerdeki kullanıcılar için uygun eğimlerin belirlenmesi, kayak merkezinin kullanıcı memnuniyetini ve güvenliğini artıracakı düşünülmüştür.

Yükseklik: Türkiye'deki benzer kayak tesislerine dayanarak, ideal rakım 1950 m olarak kabul edilmiştir. Bu bilgi, Satir vd. (2024) tarafından yapılan "An integrated spatial planning of the mountainous landscapes for ski sports in a case area at the eastern Türkiye" isimli çalışmada belirtilmiştir. Çalışma, Türkiye'nin doğusunda bir bölgedeki dağlık peyzajların kayak sporları için entegre mekânsal planlamasını incelemektedir. Bu veri, uygunluk ölçütlerinin ağırlıklandırılmasında dikkate alınmıştır. Yükseklik kayak merkezi yer seçiminin başarısını ve kullanıcı memnuniyetini doğrudan etkileyen önemli bir faktördür.

LS Faktörü: Eğim uzunluğu kayak merkezi yer seçiminde önemli bir parametredir. Özellikle kayak alanlarının belirli eğimlerde devamlılığın sağlanması, kayak merkezinin kalitesini önemli ölçüde etkilemektedir. Satir vd. (2024) çalışmasında LS faktörünün uzunluğunun kayak alanı yer seçimi arasında olumlu bir korelasyonu olduğunu belirtmiştir (Albut, 2020).

Yola Yakınlık: Holland ve Harvey (2014) yaptıkları kayak alanları çalışmasında yola yakın olmasının kayakçıların daha güvenli olduklarını göstermektedir. Aynı zamanda Satir vd. (2024) çalışmasında kayak merkezlerinin yola ne kadar yakın olursa olumlu etkinin o kadar yüksek olacağından bahsetmişlerdir. Yollara erişim ve yerleşim alanlarına olan mesafe değeri, kayak merkezlerinin güvenliğini, daha iyi yönetimini, hizmet vermesini ve bölgede istihdam sağlamasını desteklemek için mevcut altyapı olanakları açısından da büyük önem taşımaktadır (Gabdrakhmanov ve Hosseini 2019; Kendir vd., 2019).

Arazi Kullanımı: Ormanların dağılımı ve kayak merkezlerinin bu ormanlara olan mesafesi, vejetasyon örtüsünün analiziyle birleştirilerek arazi sınıflandırmasında kullanıldı. Bu kombinasyon, kayak merkezlerinin çevresel sürdürülebilirliğini ve potansiyel etkilerini değerlendirirken daha hassas ve kapsamlı bir analiz yapılmasını sağlar. Bu sayede, arazi kullanımı planlamasında daha bilinçli ve dengeli kararlar alınabilir. Alanyazın-

dan edinilen bilgiye göre kayak merkezleri için orman ve vejetasyon ile olan (kamuya ait) ortalama mesafe 0.75 mil (1.2 km) olup yüzde 89'u bir standart sapma içinde yer almaktadır (Silberman ve Rees 2010). Ağırlıklandırmada bu uzaklık referans değeri olarak alınmıştır.

Güneşlenme: Güneşlenme analizi sonucu gölgede kalan alanlar ve güneşte kalan alanların arazideki dağılımı hesaplanmıştır. Alanyazında karşılaşılan bilgiye göre gölge analizi, uygunluk ölçütlerinin değerlendirilmesinde kullanılabilir, çünkü gölgede kalan alanlar kayakçılar için uygun olmayabilir (Peter ve Burrough 1998).

Su Kaynakları: Alanda mevcut akarsular, göletler ve buzullar bulunmaktadır. Kayak merkezleri için bu doğal kaynakların hem görsel peyzajda pozitif etkisi olabileceği gibi hem de su kaynaklarına yakın olunması hava nem kalitesini iyileştirici etkisi olmaktadır. Bunun yanında yapay kar üretimi yapılması gerektiğinde suya yakınlık büyük önem arz etmektedir (Polderman vd., 2020). Ancak alanda buzullar ve yüksekteki su yüzeyleri korunan alanlar olarak işaretlenmiş, çakıştırma analizine dahil edilmemiştir.

Günlük Ortalama Sıcaklık: Deng vd. (2019) aktardığına göre düşük hava sıcaklığı kayak yapmak için bir ön koşuldur. Maksimum sıcaklığın ardışık iki gün boyunca 10°C'nin üzerinde olması ve sıvı halde yağış görülmesi durumunda kayak alanlarının kapatılması gerektiğini belirtmişlerdir.

İlçe Nüfusu: Hakkâri ili merkez ilçe ile birlikte toplamda beş adet ilçeye sahiptir. En fazla nüfus Yüksekova ilçesinde (121.969), en az nüfus ise Çukurca (17.734) ilçesindedir. Çalışma kapsamında ilçelerde bulunan nüfusun gelişmeye paralel olduğu düşünülerek ağırlıklandırma cetveline dahil edilmiştir. Arcgis programında IDW (inverse distance weighted) tekniği ile enterpolasyon yapılarak doğal kırılım şeklinde sınıflandırılmıştır.

Kar Örtüsü: Google Earth Engine arayüzünde yazılan betik ile Hakkâri bölgesindeki kar örtüsünün mekânsal ve zamansal dağılımını ortaya koyarak, kayak merkezi seçimi için bilimsel ve pratik veriler elde edilmiştir. MODIS verilerinin kullanımı, geniş alanların düzenli olarak iz-

lenmesini ve analiz edilmesini mümkün kılarak, planlama ve yönetim süreçlerinde önemli bir araç haline gelir. Bu tür veriler, kayak merkezlerinin sürdürülebilir ve ekonomik olarak verimli bir şekilde geliştirilmesine katkı sağlayabilir.

Ağırlıklı çakıştırma analizinin gerçekleştirilebilmesi için ölçütlere ilişkin ağırlıklandırma puanları Tablo 3'te gösterilmektedir.

Verilerin Analizi

Bu çalışmada Kayak merkezi yer seçimi uygunluklarının belirlenmesi için çakıştırma yöntemi kullanılmıştır. Ağırlıklı bindirme tekniği, ilgili raster katmanların bindirilmesiyle bir harita oluşturmak için her raster katmana önemine göre ağırlık verilmesi olarak tanımlanır. Bu çalışmada, güvenilir bir teknik olduğu için ağırlıklı bindir-

me yöntemi kullanılmıştır (Basharat vd. 2016). Analiz sonucunda oluşan sonuç paftası çözünürlüğü 1000 m x 800 m olarak hesaplanmıştır. Eldeki verilerin çakıştırılması sonucu bu çözünürlükten daha yüksek çözünürlüğe ulaşılamamıştır.

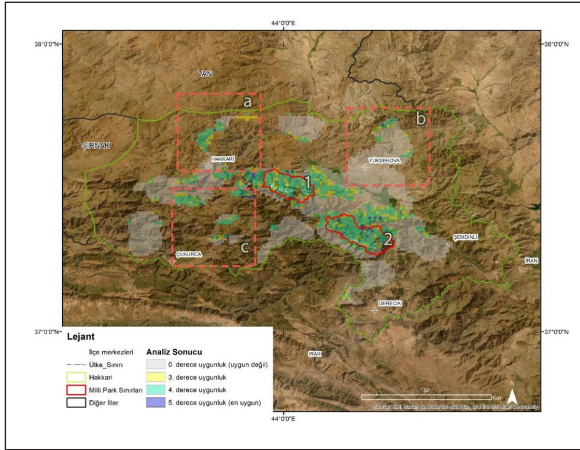
BULGULAR

Elde edilen tüm veri grupları yukarıda anlatıldığı üzere veri tabanına kaydedilmiş ve ağırlıklı çakıştırma işlemi yapıldıktan sonra konumsal olarak tüm il sınırları içinde ağırlıklandırılmış uygunluk analizi oluşturulmuştur. Kayak yeri merkezi için öneri olarak sunulacak alanlar poligonal olarak Şekil 4'te gösterilmektedir.

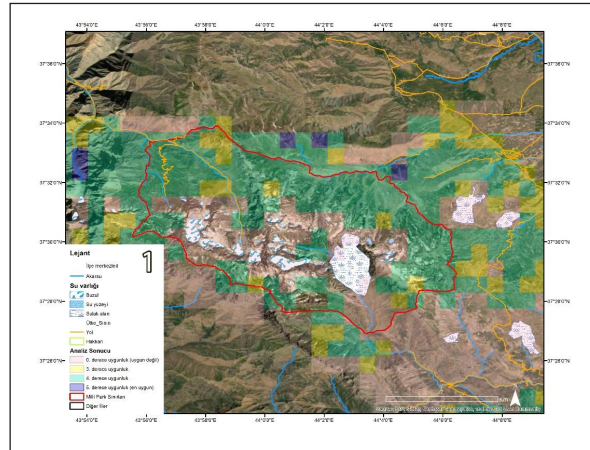
Şekil 4'te gösterilen 1 ve 2'nolu alanlar sırasıyla millî park sınırlarını kuzey (1) ve güney (2) olmak üzere ayırmıştır. Kare içine alınmış a, b

Tablo 3. Ölçütler ve Ağırlıklandırma

Eğim (Derece)	10-35° (5) / Diğer dereceler (1)
Yükseklik (m.)	560-1200m (1) / 1200-1800m (4) / 1800-2000m (5) / 2000-2500m (4) / 2500-3500m (3) / 3500-4066m (1)
LS Faktör (Slope Length) (Uzunluk)	0-18 (1) / 18-23 (2) / 23-26 (3) / 26-29 (4) / 29-41 (5)
Yola yakınlık (m.)	0-500m (5) / 500-1000m (4) / 1000-2000(3) / 2000-3000 (2) / 3000- 5000(1)
Arazi Kullanımı (m.)	0-1200mt (5) / 1200-2400m (4) / 2400-3600 (3) / 3600-4800 (2) / 4800-6000 (1) / 6000-7200 m (0)
Güneşlenme (Hillshade)	Güneş ışığı az alan bölge (1) / Diğer bölgeler (5)
Su Kaynakları (m.)	0-500m (5) / 500-1000m (4) / 1000-2000m (3) / 2000-3000m (2) / 3000-4000m (1) / 4000-5000m (0)
Günlük ortalama sıcaklık (kış ayları) (Santigrat derece)	eksi 7 ila eksi 5 arası 4puan, eksi 5 ila eksi 2 arası 5 puan, eksi 2 ila 0 arası 4 puan, 0 ila 2 arası 3 puan, 2 ila 10 arası 0 puan
İlçe Nüfusu (Kişi)	16000-37000 (1) / 37000-58000 (2) / 58000-79000 (3) / 79000-100000 (4) / 100000-121000 (5)
Kar Örtüsü	0-8 arası (1) / 8-14 arası (2) / 14-20 arası / (3) 20-25 arası / (4) 25-49 arası (5)



Şekil 4. Analiz Sonuç Haritası



Şekil 5. Milli Park Kuzey Bölgesi Analiz Sonucu

ve c harfi bulunan alanlar ise milli park sınırları dışında kalan ilçelere yakın uygunluk alanları göstermektedir.

Çalışmada öncelikle milli parklara odaklanılmaktadır. Kuzeyde bulunan milli park sınırları içinde; buzul göller ve sulak alanlar, dere yatakları, mevcut yollar çevresindeki alanlarda uygunluklar Şekil 5'te görülmektedir. Özellikle buzullar ve sulak alanların yakın çevresinde tampon alan ekosistemin sağlığı için koruma bandını oluşturmakta ve uygunluk 0. derece gösterilmektedir. Çalışma kapsamında ilgili milli park sınırında beşinci derece uygunlukta bölge tespit edilememiştir.

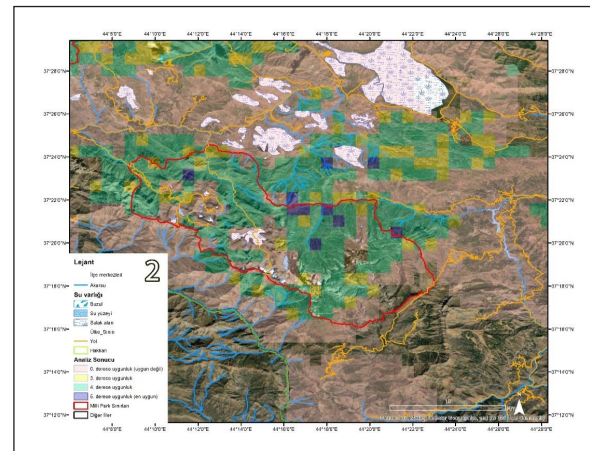
Milli park kuzeybatı girişinde yolların ve akarsuların çevresi dördüncü derece uygun bölgeler olarak gösterilmektedir. Bunun yanında milli park kuzey bölgesinde doğuya kadar olan hat,ta, dördüncü derece uygunluk devam etmektedir fakat yol ağı ilgili bölgeden geçmemektedir. Haritanın en doğusunda yol hattının etrafında dördüncü derece uygun alanlar milli park sınırı dışında devam etmektedir ve sulak alanların çevresi koruma zonu olarak bırakılmıştır.

Şekil 6'da milli parkın güney kısmında bulunan iki numaralı alan görülmektedir. İlgili haritada milli park içinden geçen yol ağı kuzeybatıdan başlayarak orta bölgelere kadar ilerlemektedir. Bu durum analiz sonucunu da etkilemiş olup beşinci derece uygun alanlar milli park sınırları içinde bulunmaktadır. Beşinci derece uygun alanları, alan sınırlarının orta kesiminde uygun-

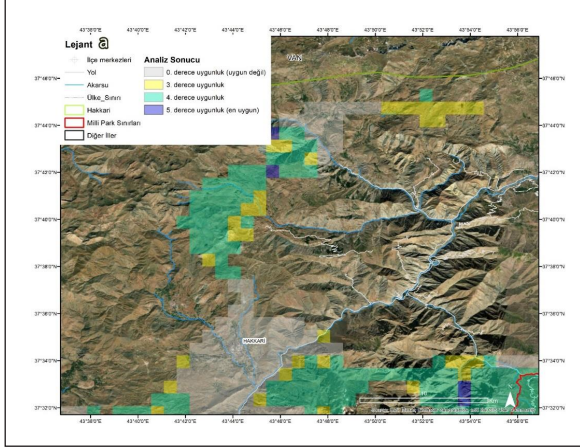
laştığı görülmekte olup yakın çevresinde akarsu yatağı bulunmaktadır ve genel olarak ilgili bölge çevresinde dördüncü derece uygun alanlar görülmektedir.

Şekil 7'de Hakkâri il merkezinin kuzeyinde, yol bağlantısının zayıf olduğu beşinci derece ve dördüncü derece uygunlukta alanlar ve doğu-batı doğrultusunda geçen akarsu yatağı bulunmaktadır. Hakkâri kent merkezi ve yakın çevresi uygun olmayan alanlar olarak görülmekle birlikte doğu bölgesinde, milli park sınırına kadar olan bölgede yer yer beşinci derece ve dördüncü derece uygun alanlar tespit edilmiştir.

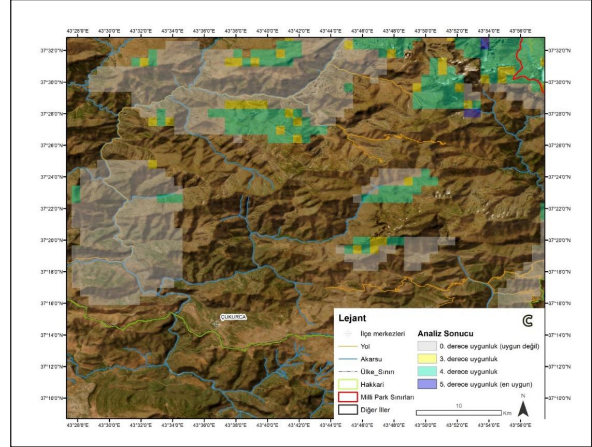
Şekil 8'de Yüksekova merkezinin kuzeydoğusunda Van sınırına yakın bölgede kümelenmiş ağırlıklı dördüncü derece alanlar görülmektedir.



Şekil 6. Milli Park Güney Bölgesi Analiz Sonucu



Şekil 7. Hakkâri İl Merkezi Yakın Çevresi Analiz Sonucu



Şekil 9. Çukurca Merkezi Yakın Çevresi Analiz Sonucu

Barajın doğusunda dördüncü derece alanlar bulunmaktadır. Yol ağına da yakın olan bu alanlar güneşlenme yönünden pozitif etkiye sahiptir.

Şekil 9'da Çukurca'nın kuzeyinde dördüncü dereceden alanlar akarsu yatakları çevresinde bulunmuştur. Yol ağına da yakın olan ilgili bölge, uygunluk yönünden beşinci derece olarak nitelenmese de yüksek puan almıştır. Haritanın kuzeydoğusunda bulunan beşinci ve dördüncü derece alanlar milli park sınırına yakın bölgededir. Aynı zamanda yol ağına da yakın bir bölgedir.

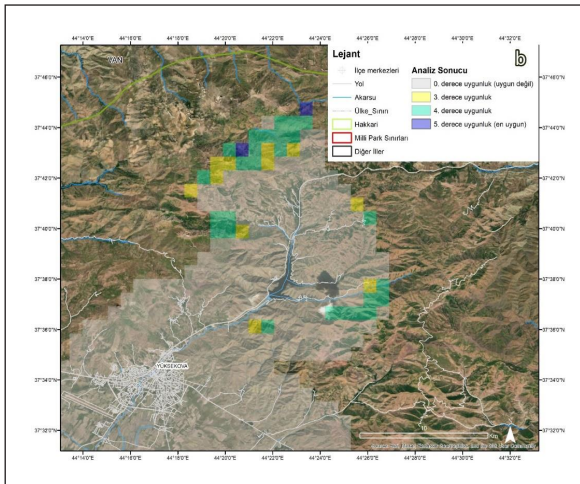
ÖNERİLER VE SONUÇ

Araştırmalar bölgenin kayak merkezi geliştirilmesi için uygunluğunu değerlendirirken kar gü-

venilirliği, arazi yapısı, erişilebilirlik ve altyapı gibi faktörleri dikkate almıştır (Deng vd. 2019). Örneğin, Gümüşhane ilinde bulunan Zigana bölgesinin doğal güzellikleri, kaliteli kar örtüsü ve güvenilir kar yağışı gibi avantajlara sahip olduğu tespit edilmiştir (Evren vd. 2020).

Bu çalışmada, Türkiye'nin güneydoğusunda yer alan Cilo ve Sat Dağları Milli Parkı'nın kış turizmi potansiyeli değerlendirilmektedir. Çalışma kapsamında yapılan analizler doğrultusunda özellikle Hakkâri ilinin kayak merkezi potansiyelinin bir ölçüde ortaya çıkarılması sağlanmıştır. Çalışmaya peyzaj mimarlığı disiplini yönünden bakıldığında koruma ve ekolojik hassasiyetler önem taşımaktadır. Bölgede yapılacak bir kayak yeri, ilin turizm faaliyetleri açısından önemli olsa da alanın peyzajı için "koruma-kullanım" dengesi gözetilmelidir. Bunun yanında analiz sonuçlarında çıkan uygun bölgeler genel olarak 3000 m'ye yakın yüksekliktedir. Bu bölgelerde Alpin bitkilerin korunması gerekmektedir. İlgili yükseklik manzara yönünden de kullanıcı deneyiminde pozitif bir etki sağlayacaktır.

İldeki ilçelerde maksimum nüfus (2023 yılı için) 121.000'dir. Yüksek nüfusu olan ilçelerin gelişmeye en yakın ilçeler olma olasılığı düşünülmüştür. İldeki yol ağı eğim ve yüksekliğin getirdiği şartlar yüzünden tüm araziye ulaşamamaktadır. Bu durum ekolojik parametrelerin korunmasının yanında alan içinde ulaşımı olmayan bölgeler olduğunu göstermektedir. Çalışmada uygun çıkan alanların yol ağı ile bağlantısının olmayışı alanın



Şekil 8. Yüksekova Merkezi Yakın Çevresi Analiz Sonucu

hem ekolojik olarak korunmasına hem de yüksek puan almasına sebebiyet vermiştir.

İklimsel yönden değerlendirildiğinde, ilin dağlık kesimleri milli park sınırları ile örtüşmektedir ve kayak için uygun sıcaklık değerlerine sahiptir. Ağırlıklı çakıştırma katsayısı 9.25 olan iklim değeri analiz sonuçları ile çakışmaktadır. Bu durum analizin güvenilirliğini ortaya koymaktadır.

Kayak yeri seçiminde yoğun kar örtüsünün bulunduğu alanlar, özellikle kış mevsimi boyunca yerde kalan kar miktarı düşünüldüğünde uygunluk sonucu yüksek çıkan bölgeler, ilgili veri ile örtüşmektedir.

Bunların yanında, uygun bölgelerdeki ulaşım ağı eksikliklerinin giderilmesi için yeni yolların inşa edilmesi veya mevcut yolların iyileştirilmesi önerilir. Bu, kayak merkezi projelerinin hayata geçmesi ve bölgeye olan erişimin kolaylaşması açısından önemlidir. Elektrik, su ve telekomünikasyon gibi temel altyapı hizmetlerinin eksiksiz sağlanması, kayak merkezinin sürdürülebilirliği için kritik öneme sahiptir.

Ekolojik ve çevresel koruma bağlamında düşünüldüğünde; Kayak merkezinin kurulması planlanan alanlarda kapsamlı bir ÇED raporu hazırlanarak bölgenin ekolojik dengesinin korunması sağlanmalıdır. Özellikle 3000 m'ye yakın yüksekliklerdeki Alpin bitkilerin korunmasına yönelik özel önlemler alınmalıdır. Bölgede yoğun kar alan alanlar mevcut olduğu için, kar kalitesi ve yoğunluğunun sürekli izlenmesi ve raporlanması, kayak merkezi yer seçimi için detaylı bir altlık veri olarak eklenebilir. Ayrıca, akarsu hatlarına yakınlık düşünüldüğünde, ihtiyaç halinde yapay kar üretimi gibi alternatif çözümler değerlendirilebilir. İklim değişikliğinin olası etkileri göz önünde bulundurularak, kayak merkezinin uzun vadeli sürdürülebilirliği için uyum stratejileri geliştirilmelidir.

Bölgenin yalnızca kış turizmi için değil, yılın diğer dönemlerinde de turist çekebilmesi için dört mevsim turizm potansiyeli değerlendirilmelidir. Bu, doğa yürüyüşleri, dağ bisikleti, kampçılık gibi aktivitelerle sağlanabilir. Söz konusu aktivitelerin yapılabilmesi adına ihtiyaç duyulan yeni verilerle çeşitli rekreasyon tipleri için öneri altlık haritaları oluşturulabilir.

Özdemir vd. (2016) "Rekreasyon ve Turizm" kitabı, kayak alanlarının belirlenmesi konusunda önemli bilgiler sunmakta ve bu alanların seçimi ile değerlendirilmesi için dikkate alınması gereken çeşitli faktörleri ele almaktadır. Kitapta sürdürülebilirlik, çevresel etkilerin ve sürdürülebilir turizm uygulamalarının uzun vadeli başarı için kritik öneme sahip olduğu ifade edilirken, pazar analizi ile hedef kitle ve pazar ihtiyaçlarının göz önünde bulundurulması gerektiği de vurgulanmaktadır.

Son olarak, kayak alanlarının sosyal ve psikolojik faydalarının da dikkate alınarak değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu unsurlar, kayak alanlarının belirlenmesi ve geliştirilmesi sürecinde hem yerel ekonomi hem de turist deneyimi açısından büyük katkılar sağlayabilir.

KAYNAKÇA

- Akar, I. (2009). How Geographical Information Systems and Remote Sensing Are Used to Determine Morphometrical Features of the Drainage Network of Kastro (Kasatura) Bay Hydrological Basin, *International Journal of Remote Sensing*, 30(7): 1737-1748.
- Akın, A. ve Erdoğan, M. A. (2017). Uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemleri yardımıyla Aladağlar'da kış sporları için uygun alanların belirlenmesi, *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 18 (2): 201-210.
- Albayrak, A. Y. (2018). Gümüşhane İlinde Spor Turizminin Değerlendirilmesi ve Spor Turizmi Ürünleri, *International Journal of Social and Humanities Sciences Research (JSHSR)*, 5(23): 1152-1162.
- Albut, S. (2020). Estimation of Slope Length (L) and Slope Steepness Factor (S) of RUSLE Equation by QGIS, *International Journal of Research in Engineering, Science and Management*, 8: 43-48.
- Aydın, A., Bühler, Y., Christen, M., ve Güner, I. (2014). Avalanche Situation in Turkey and Back Calculation of Selected Events, *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 14(5): 1145-1154.
- Basharat, M., Shah, H. R., ve Hameed, N. (2016). Landslide Susceptibility Mapping Using GIS and Weighted Overlay Method: A Case Study from NW Himalayas, Pakistan, *Arabian Journal of Geosciences*, 9: 1-19.
- Bozkurt, İ. ve Ünlüöner, K. (2019). Yerel halkın bakış açısıyla Cilo dağı'nın kış turizm potansiyelinin incelenmesi, *Journal of Recreation and Tourism Research*, 6(2), 161-175.
- Clydesdale, G. (2007). Ski Development and Strategy, *Tourism and Hospitality Planning and Development*, 4(1): 1-23.
- Çetinkaya, C., Kabak, M., Erbaş, M. ve Özceylan, E. (2018). Evaluation of ecotourism sites: a GIS-based multi-criteria decision analysis. *Kybernetes*, 47(8), 1664-1686.

- de Jong, C., Previtali, F. ve Carletti, G. (2015). Challenges in assessing and managing geo-hydrological risk related to natural and anthropogenic pressures in Alpine ski resorts. İçinde; *Engineering Geology for Society and Territory-Volume 5: Urban Geology* (ss. 781-785). *Sustainable Planning and Landscape Exploitation*.
- Demiroğlu, O. C., Turp, M. T., Kurnaz, M. L., ve Abegg, B. (2021). The Ski Climate Index (SCI): Fuzzification and a Regional Climate Modeling Application for Turkey, *International Journal of Biometeorology*, 65: 763-777.
- Deng, J., Che, T., Xiao, C., Wang, S., Dai, L., ve Meerzhan, A. (2019). Suitability Analysis of Ski Areas in China: An Integrated Study Based on Natural and Socioeconomic Conditions, *The Cryosphere*, 13(8): 2149-2167.
- Evren, S., Zeybek, H. İ., ve Sedat, T. A. Ş. (2020). Küçük Ölçekli Kayak Merkezlerinde Destinasyon Rekabetçiliği: Zigana Kış Turizmi Merkezi Örneği (Destination Competitiveness in Small-Scale Ski Centers: The Case of Zigana Winter Tourism Center), *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, 8(2): 1269-1290.
- Gabdrakhmanov, N., ve Hosseini, S. (2019, June). Site Location and Construction of Ski Resorts Using Geographical Information System (GIS) in Isfahan Province, *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 272 (2): 022013.
- Guan, Z. M., ve Qiao, W. F. (2013). The Research on the Site Selection of Tourist Resort Based on GIS, *Applied Mechanics and Materials*, 357: 1674-1678.
- Hall, D. K., Riggs, G. A., ve Salomonson, V. V. (2016). *MODIS/Terra Snow Cover Daily L3 Global 500m Grid, Version 6*. Boulder, CO: NASA National Snow and Ice Data Center Distributed Active Archive Center.
- Holland, I. A., ve Harvey, J. E. (2015). Optimal Areas for Back-country Skiing in Maine, *Atlas of Maine*, 2015(2): 3.
- Ilie, L. A., Comănescu, L., Dobre, R., Nedelea, A., Săvulescu, I., Bradea, I. A., ve Boloş, M. I. (2020). Fuzzy Techniques for Artificial Snow Cover Optimization in the Ski Areas Case Study: Obârşia Lotrului (Southern Carpathians, Romania), *Sustainability*, 12(2): 632.
- Kazan, H., Hobikoğlu, E. H., Karademir, H., Dalyancı, L., ve Turguter, Y. (2015). Economic development of ski industry in experimental innovation: Example of Palandöken Turkey and Alps Switzerland, *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 195, 487-492.
- Kendir, H., Arslan, E., ve Haydar, A. (2019). Determination of Winter Trekking Routes Within The Scope Of Winter Tourism Potential in Sivas Province, *Journal of Recreation and Tourism Research*, 6(3): 294-305.
- Kültürportali (2024). Hakkâri Kayak Merkezi <https://www.kulturportali.gov.tr/turkiye/Hakkari/TurizmAktiviteleri/mergabut-kayak-merkezi>, Erişim Tarihi: 11.07.2024.
- Mutlu, S., Cindioğlu, İ., Kul, A. Ö. ve Selçuk, A. S. (2022). Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) ve Parametre Puanlama Yöntemi İle Hakkâri İli Çığ Tehlike Haritasının Oluşturulması., *Türkiye Coğrafi Bilgi Sistemleri Dergisi*, 4(2), 71-78.
- Openstreetmap (2024a). Yol Verisi Cetveli. <https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Key:highway>, Erişim Tarihi: 09.07.2024.
- Özdemir, A. S., Güçer, E. ve Karaküçük, S. (2016). *Rekreasyon ve Turizm*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Peter, A., ve Burrough, M. (1998). *Principles of Geographical Information Systems*. Oxford Üniversitesi Yayınları.
- Polderman, A., Haller, A., Viesi, D., Tabin, X., Sala, S., Giorgi, A., ... ve Bidault, Y. (2020). How Can Ski Resorts Get Smart? Transdisciplinary Approaches to Sustainable Winter Tourism in the European Alps, *Sustainability*, 12(14): 5593.
- Satir, O., Tosun, B., Coskun Ozyol, F., Ozdemir, O. F., ve Berberoglu, S. (2024). An Integrated Spatial Planning of the Mountainous Landscapes for Ski Sports in a Case Area at the Eastern Türkiye, *Journal of Mountain Science*, 21(3): 754-767.
- Silberman, J. A., ve Rees, P. W. (2010). Reinventing Mountain Settlements: A GIS Model for Identifying Possible Ski Towns in the US Rocky Mountains, *Applied Geography*, 30(1): 36-49.
- Tervo, K. (2008). The Operational and Regional Vulnerability of Winter Tourism to Climate Variability and Change: The Case of the Finnish Nature-Based Tourism Entrepreneurs, *Scandinavian Journal of Hospitality and Tourism*, 8(4): 317-332.
- Teodor, M., ve Dobre, R. (2015). Relief Suitability for Developing a Macro Ski Area between Predeal and Azuga Resorts, *Revista de Geomorfologie*, 17: 95-106.
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), (2023). Hakkâri il- ilçe nüfus verileri. <https://data.tuik.gov.tr/Search/Search?text=nyüzde C3yüzde BCfus&dil=1>, Erişim tarihi: 11.07.2024.
- Yeler, O. (2021). Seyhan Havzası Örneğinde Kış Rekreasyon Alanı Belirlemede Uzaktan algılama ve CBS Tabanlı Model Geliştirme (Basılmış Doktora Tezi), Adana: Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı.



Talha AKSOY

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü'nden mezun oldu (2013). Yüksek lisans derecesini Anadolu Üniversitesi'nden Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri anabilim dalından (2016), doktora derecesini de Eskişehir Teknik Üniversitesi'nden Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri anabilim dalından aldı (2021). Kırklareli Üniversitesi'nde çalışmaya başladı (2023). Halen Kırklareli Üniversitesi Mimarlık Fakültesi'nde görev yapmaktadır. Temel çalışma alanları uzaktan algılama, coğrafi bilgi sistemleri, peyzaj planlamasıdır.