

T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
PEYZAJ MİMARLIĞI ANABİLİM DALI

**VAN İL SINIRLARI İÇERİSİNDE KAYAK İÇİN UYGUN ALANLARIN ÇOK
KRİTERLİ ANALİZ YÖNTEMLERİYLE BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Büşra TOSUN
DANIŞMAN: Doç. Dr. Onur ŞATIR

VAN-2018

T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
PEYZAJ MİMARLIĞI ANABİLİM DALI

**VAN İL SINIRLARI İÇERİSİNDE KAYAK İÇİN UYGUN ALANLARIN ÇOK
KRİTERLİ ANALİZ YÖNTEMLERİYLE BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Büşra TOSUN

VAN-2018

KABUL VE ONAY SAYFASI

Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı'nda Doç. Dr. Onur ŞATIR danışmanlığında, Büşra TOSUN tarafından sunulan “**Van İl Sınırları İçerisinde Kayak İçin Uygun Alanların Çok Kriterli Analiz Yöntemleriyle Belirlenmesi**” isimli bu çalışma Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili hükümleri gereğince 02/07/2018 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile başarılı bulunmuş ve Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Doç. Dr. Onur ŞATIR

İmza:

Üye: Prof. Dr. Şevket ALP

İmza:

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Seher ÖZKAZANÇ

İmza:

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun .../.../..... tarih ve sayılı kararı ile onaylanmıştır.

İmza

.....

Enstitü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Büşra TOSUN



ÖZET

VAN İL SINIRLARI İÇERİSİNDE KAYAK İÇİN UYGUN ALANLARIN ÇOK KRİTERLİ ANALİZ YÖNTEMLERİYLE BELİRLENMESİ

TOSUN, Büşra
Yüksek Lisans Tezi, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı
Tez Danışmanı: Doç. Dr. Onur ŞATIR
Temmuz 2018, 44 sayfa

Doğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan Van ili kayak sporu etkinlikleri için sahip olduğu özelliklerle, kış turizm merkezi olma potansiyeline sahiptir. Ancak yanlış yerlere yapılan yatırımlar ve yetersiz tesisleşmeler görülmektedir. Son yıllarda ekoturizm konusunda bilinçli politikaların üretilmesiyle düzenli ve kapsamlı kış sporları merkezleri inşa edilerek, ekonomiye alternatif kaynaklar üretilmeye başlanmıştır.

Bu çalışmanın amacı, Van İl sınırları içerisinde kayak sporu için fiziki açıdan uygun alanların, profesyonel, orta, acemi düzey kayakçılar için Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) tabanlı yaklaşımlarla belirlenmesidir. Bu kapsamda, 1985 yılından 2016 yılı sonuna kadarki Landsat Uydu verilerinden kar kapallığı verileri ve farklı kaynaklardan elde edilen eğim, eğim uzunluğu, güneşlenme açısı, yükseklik ve manzara değerleri (göl görünürlüğü) dikkate alınarak, mevcut popüler kayak tesislerinin fiziki özellikleri ve kayak sporcularına yapılan anketlere göre standardizasyon ve ağırlıklandırmalar yapılmıştır. Çok Kriterli Analiz (ÇKA) teknikleri bu kapsamda uygulanarak profesyonel, orta, acemi düzeyde kayakçılar için uygun alanlar haritalanmıştır. Yapılan analiz sonucunda göle bakan yamaçlarda uygun kayak alanları belirlenmiştir ve bu sayede tesisleşme yapılırken bilimsel faktörler dikkate alınarak uygun yerlere yatırımlar yapılabilmesi konusunda alternatifler belirlenerek planlayıcılar için altlık veriler oluşturulmuştur.

Anahtar kelimeler: Alan Kullanım Uygunluğu, Kayak Sporları, NDSI.

ABSTRACT

DETERMINATION OF SUITABLE SKIING AREAS BY MULTICRITERIA ANALYSIS METHODS IN THE PROVINCE OF VAN

TOSUN, Büşra

M. Sc. Thesis, Department of Landscape Architecture

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Onur ŞATIR

July 2018, 44 pages

Van Province that is located in the Eastern Anatolia Region has the potential to become a winter tourism center with its features for skiing events. However, investments made in wrong places and inadequate facilities have been seen. In recent years, with the production of deliberate policies on ecotourism, organized and comprehensive winter sports centers have been constructed and alternative sources have started to be produced to the economy.

The aim of this study was to determine the physically suitable areas for skiing in the province of Van with Geographic Information Systems (GIS) based approaches for professional, intermediate and novice skiers. In this context, standardization and weighting were made according to the physical characteristics of the existing popular ski facilities, taking into consideration seasonal snow cover dataset that was produced from the Landsat data from 1985 to the end of 2016, and derived dataset from other resources to be slope, slope length, sunrise angle, altitude and landscape values (lake visibility). Multi Criteria Analysis (MCA) techniques were applied in this context to map suitable areas for skiers at the professional, intermediate, and beginner level. As a result of the analysis, appropriate ski areas have been determined on the hillsides facing the lake and, in this respect, base data have been prepared for the planners by determining alternatives to make investments in appropriate places by considering scientific factors while building facilities.

Keywords: Land use suitability, Ski sport, NDSI.



ÖN SÖZ

Yüksek lisans öğrenimim boyunca engin bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen ve yönlendirici fikirleriyle daima bana yol gösteren danışman hocam Sayın Doç. Dr. Onur ŞATIR'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım, tez jürimde bulunan ve çalışmalarımın her aşamasında destek olan saygıdeğer öğretim üyeleri Sayın Prof. Dr. Şevket ALP' e ve Dr. Öğr. Üyesi Seher ÖZKAZANÇ' a yapıcı ve yönlendirici fikirleriyle katkıda buldukları için teşekkürlerimi sunarım. Tez kapsamında yapılan anket çalışmalarımın yürütülmesine yardım ve desteğini esirgemeyen Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Antrenörlük Eğitimi Bölümü'nden Sayın Dr. Öğr. Ü. Funda COŞKUN' a teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca beni her daim mutlu ve huzurlu kılan, bilgi ve desteği ile her zaman yanımda olan çok kıymetli eşim Oğuzhan TOSUN'a, hayatımın her anında maddi ve manevi desteği ile daima yanımda olan değerli annem Canan DÜZEN, babam Muzaffer DÜZEN, abim ve kardeşime sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

2018

Büşra TOSUN



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	iii
ÖN SÖZ	v
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELER LİSTESİ	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR	xiii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ	7
3. MATERYAL VE YÖNTEM	9
3.1. Materyal	9
3.1.1. Çalışma alanının genel özellikleri	9
3.1.2. Uzaktan algılanmış verilere ait genel özellikleri	11
3.1.2.1. Landsat ET/ETM+ Verisi ve özellikleri	11
3.1.2.2. Landsat 8 Verisi ve özellikleri	13
3.1.2.3. Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer (ASTER) and Global Digital Elevation Model (GDEM)	14
3.2. Yöntem	16
4. BULGULAR	21
4.1. Kar Kapalılığı Verilerinin Üretilmesi	29
4.2. Verilerin Standardizasyonu	29
4.3. Ağırlıklandırma ve Sonuç Haritalarının Üretilmesi	35
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	39
KAYNAKLAR	41
ÖZ GEÇMİŞ	45



ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 3.1. Çalışmada kullanılan materyaller	11
Çizelge 3.2. Landsat TM/ETM+ Uydusu algılayıcı özellikleri	13
Çizelge 3.3. Landsat 8 OLI teknik özellikleri	14
Çizelge 3.4. ASTER GDEM verisinin genel özellikleri	15
Çizelge 3.5. Anket çalışması örneği	18
Çizelge 4.1. Türkiye'deki mevcut popüler kayak merkezleri ve genel özellikler.....	32
Çizelge 4.2. Bulanık standardizasyon fonksiyonları	33
Çizelge 4.3. Kriterlerin önem düzeyleri-katsayısı	35

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 3.1. Çalışma alanı genel konumu	9
Şekil 3.2. Landsat uyduları zaman çizelgesi	12
Şekil 3.3. Çalışma yöntemi akış şeması	19
Şekil 4.1. Yükseklik verisi haritası	22
Şekil 4.2. Eğim veri haritası	23
Şekil 4.3. Eğim uzunluğu veri haritası	24
Şekil 4.4. Güneşlenme süresi veri haritası	25
Şekil 4.5. Nüfus yoğunluğu veri haritası	26
Şekil 4.6. Yola uzaklık veri haritası	27
Şekil 4.7. Göl görünürlüğü veri haritası	28
Şekil 4.8. Van İl sınırı içerisinde aylık kar kapalılığı süresi haritası	30
Şekil 4.9. Kar kapalılığı 1985-2016 aylık ortalama haritası	31
Şekil 4.10. Bulanık mantık yöntemiyle standardize edilmiş girdi verileri	34
Şekil 4.11. Profesyonel, orta, acemi düzeyde kayak sporu uygunluk haritası	36
Şekil 4.12. Profesyonel, orta, acemi düzeyde kayak sporu Uygunluk haritası	37



SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı kısaltmalar açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Kısaltma	Açıklama
AHS	Analitik Hiyerarşi Süreci
ASTER GDEM	Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer and Global Digital Elevation Model (Küresel Sayısal Yükseklik Modeli ve İleri Termal ve Reflektans Radiometreli Uzay Platformu)
CBS	Coğrafi Bilgi Sistemleri
ÇKA	Çok Kriterli Analiz
METI	Japonya Ekonomi, Ticaret ve Endüstri Bakanlığı
MODIS	Moderate Resolution Imaging Spectrometer (Orta Çözünürlüklü Görüntüleme Spektrometresi)
NASA	National Aeronautics and Space Administration (Ulusal Havacılık ve Uzay Ajansı)
NDSI	Normalized Difference Snow Index (Normalize Fark Kar İndisi)
OLI	Operational Land Imager (Operasyonel Kara Fotoğraflayıcısı)
SWOT	Strengths, Weaknesses Opportunities, Threats (Güçlü yönler, Zayıf yönler, Fırsatlar ve Tehditler)
SYM	Sayısal Yükseklik Modeli
TIRS	Thermal Infrared Sensor (Termal Kızıl Ötesi Algılayıcı)
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
UA	Uzaktan Algılama
USGS	United States Geological Survey (Birleşik Devletler Jeolojik Araştırmalar)



1. GİRİŞ

Kış turizmi, kar yağışına bağlı olarak dağların kar yağışı alabilen yükselti kuşağında önem kazanan bir turizm çeşididir (Doğaner, 2001). Kayak sporunu yapmaya müsait, kar şartlarının ve eğim alanlarının uygun olduğu bölgelere yapılan seyahatler, konaklama, yeme-içme, dinlenme, eğlenme, gezme-görme gibi aktivitelerden oluşan ve yılın belli bir döneminde gerçekleştirilen faaliyetleri tamamını oluşturmaktadır (İlban ve ark., 2008). Kayak, snowboard, trekking, dağ yürüyüşü, kızak gibi sporlar, kış turizmi çeşitlerindedir. Kış turizmi faaliyetlerinde en önemli dallarından biri olan kayak sporunu, belirli yüksekliğe ve eğime sahip, bol kar yağışı alan uygun dağ yamaçları gibi temel unsurlar elverişli hale getirir. Kayak sporunun gelişebilmesi için tesisleşme ve mekanik bazı donanımların sağlanması gerekir, ayrıca konaklama ve ulaşım konusunda her türlü hizmetin sağlanması da çok önemlidir.

Kış turizmini önemli ve özel kılan nedenlerden biri sezon dışında da yapılabilir olmasıdır. Dünyada kış turizmine olan ilgi artışını rakamlarla belirtmek gerekirse; 2012' den itibaren 80 ülke, 2110 civarında kış turizm merkezi ve bunlardan yarar sağlayan 400 milyonu aşkın turistin olduğu görülmektedir. Türkiye, orta kuşak ülkesi olmasına rağmen, özel konumu sebebiyle, ulusal ve uluslararası öneme sahip kış turizm merkezlerine ev sahipliği yapmaktadır. Kış turizmi açısından gelişmekte olan ülkeler sıralamasında yer alan Türkiye' de, Kültür ve Turizm Bakanlığının verilerine göre 2016' da 28 kış turizm merkezi olduğu belirtilmektedir. Bunlardan 8' i aktif, 5' i bir kısmı aktif iken, diğerleri plan aşamasındadır. Bu merkezlerin toplam yatak kapasitesi 11207'dir. 2023 Turizm Strateji Planı'nda bu kapasitenin 79345'e çıkarılması hedeflenmektedir (Anonim, 2017a).

Kış turizminin ülke ekonomisine sağladığı yararları değinecek olursak,

- Ekonomik açıdan gelişmemiş bölgelerin gelişmesine olanak sağlar,
- Halkın refahını artırır,
- Turizm çeşitliliğine katkı sağlar,
- Tüm yıl istihdam sağlar,
- Göç veren bölgelerin göç almasını sağlar.

Van ilinde turizm potansiyeli, son yıllardaki Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verileri incelendiğinde özellikle konaklama tesislerine gelen yerli ve yabancı turist sayısında 2010 yılından 2015 yılına kadar önemli bir artış olduğu görülmektedir. Özellikle İran'dan Türkiye'ye gelen turistlerin transit kullandığı, gününbirlik alışveriş için geldiği veya 2-3 günlük kısa zamanlarda ticaret için geldiği önemli bir uğrak noktasıdır. Van İli sınırları içerisinde 4-5 yıldızlı bir çok otel ülke standartlarında iyi hizmet vermektedirler ancak 2015 yılı itibariyle turist sayısında yaklaşık %7 oranında bir artış gözlenmemiştir. Bu artışın beklenenin altında seyretmesinin başlıca nedeni bölgede o dönemde yaşanan güvenlik sorunudur. Turist sayısındaki artışın istenilen ölçüde olabilmesi için kentin turizm olanakları açısından çekiciliğinin olması gerekmektedir. Bunların yanı sıra Van ili turizm çeşitliliği açısından kıyı turizmi, kültür turizmi, arkeolojik turizm, eko turizm, kış turizmi, kuş gözlemciliği turizmi, av turizmi, dağcılık, su sporları turizmi gibi birçok alanda imkan sağlayan bir şehirdir. Kış turizmi için uygun jeomorfolojik ve iklimatik özelliklere sahip olan bölgede geleceğe yönelik planlama ve tanıtım çalışmaları ile turizm gelirlerini artırmak mümkündür (Özgen, 2010). Kışın yağışların neredeyse tamamı kar şeklindedir. Bu nedenlerden dolayı, Van ilinde yapılacak kış turizmi tesisleri yerli ve yabancı bir çok turisti ağırlama potansiyeline sahip ve yükseklik açısından da kış turizmi için uygundur. Bölgede daha önce kış turizmi ve kış turizmine yönelik mekânsal detaylı çalışmalar yapılmamış olması, yapılan çalışmaların kaba ölçekte ve yetersiz verilerle sağlanmış olması ve mekânsal araştırmaya ek olarak planlama modeli geliştirilmesi bu çalışmayı diğer çalışmalardan ayıran yanıdır. Van ili Doğu Anadolu Bölgesi'nin özellikle kış turizmi açısından da potansiyele sahip, değerlendirilmeye müsait bir ilidir. Ancak bu doğrultuda tesisleşmenin ve imkanların sınırlı olması Van ili turizm konusunda yeterli önemi kazanamamasına neden olmaktadır.

Kullanılan araçlara ve figürlere göre kayak türleri:

- Snowboard: Uzunluğu 140 – 165 cm, genişliği 25 - 27 cm arasında değişen tahta üzerinde yapılan bir kar sporu olarak kayak dalları arasında en çok tercih edilendir.
- Alp disiplini: Çıkış çizgisinden en aşağı doğru kapı denilen direkli düzeneklerden geçerek bitişe en hızlı şekilde ulaşma amacı ile gerçekleştirilen

spordur. İniş yarışı, süper büyük, büyük ve normal slalom olmak üzere dört önemli disiplini kapsar.

- Biatlon: Kayak ve atış sporunu bir araya getiren biatlon bireysel ve takım halinde engelli parkurlarda belirlenen hedeflere ateş etmeyi içerir.
- Kayaklı koşu: 10 km'lik mesafede kayan dört erkek ya da 5 km'lik mesafede kayan üç kadın kayakçıdan oluşan yarışlar düzenlenir. Kayaklı koşu, klasik ve serbest stil olmak üzere ikiye ayrılır. Kullanılan kayaklar uzun, dar ve hafif olur.
- Serbest stil kayak: Estetik bir spor olan serbest stil kayak mogul ve aerial isimlerinde iki çeşide ayrılır. Mogul'da sporcu küçük çıkıntılarla dolu parkuru tamamlamaya çalışırken, Aerial'de havada dönüşleri ve figürleri içerir.
- Skiboarding: Aten, snowboard ve kayağı birleştiren skiboarding 75- 110 cm'lik kayak tahtası üzerinde skiboarder denilen dalgalı parkurlar üzerinde yapılır.
- Kayakla atlama: Dik bir rampadan aşağı doğru havalanma ve yumuşak bir şekilde yere inme amacına dayanır.
- Kuzey kombine: Bireysel ve takım halinde düzenlenen kayak yarışı olan kuzey kombine kayaklı atlama ve koşunun birleştirilmesi ile ortaya çıkmıştır.
- Skibob: Klet ile yapılan ancak tekerleklerin yerine kayağın bulunduğu spor dalı (Anonim, 2017b).

Yükseklik, eğim, kar kapallığı ve süresi, güneşlenme süresi, ulaşım ve nüfus yoğunluğu gibi faktörler kış turizmini etkileyen başlıca etkenler olup bunun yanı sıra sosyo-ekonomik ve kültürel gelişmeyi hızlandırması, hizmet sektörünün yan kollarında üretim ile ülke genelinde istihdamı artırması, ekonomik olarak kalkındırması da önemli unsurlardır.

Uzaktan algılama (UA) ve coğrafi bilgi sistemleri (CBS) bilimi, arazi örtüsü- alan kullanımları ve insan-doğa arasındaki etkileşimin belirlenmesinde, günümüzde hayati bir önem taşır (Şatır ve Berberoğlu, 2012). Uzaktan algılama (UA) ve coğrafi bilgi sistemleri (CBS) bu noktada konumsal verilerin alan kullanım planlamasına yönelik olarak üretilmesi ve düzenlenmesi aşamasında güncel olarak uygulanabilecek en az maliyetli ve etkili yöntemleri uygulama olanağı sağlamaktadır (Şatır, 2013).

Teknik bakımdan incelendiği zaman UA yöntemleri, tabiatta ortaya çıkan birçok yeniliği zamanında, düzgün ve hızlı bir şekilde tespit etme olanağı sağlayan ileri düzey teknolojilerdir. En önemlileri arazi kullanımındaki değişimler, bitki dokusu, tarımsal

uygunluk alanları tahmini, ormanlık alan, meralar, erozyon durumları, toprak bilgisi ve jeoloji konularının esas bilgi ihtiyacında ve arazi örtüsü ya da arazinin kullanımının tespit edilerek tematik haritalarının ortaya konulmasında geniş olarak kullanımı görülmektedir. Ülke bazında tabiat kaynaklarının şimdiki varlıklarının ve potansiyellerinin tespit edilmesi, zamana bağlı değişimlerinin gözlemlenmesi, yenilenmesi hedefiyle ortaya çıkartılacak çalışmalarda ciddi önem taşımaktadır. Arazi örtüsü ve/veya mevcut durumunun tespiti gerek planlama gerekse doğal çevrenin korunabilmesi bakımından önemi çok fazladır (Musaoğlu 1999; Ayata 2009; Çölkesen 2009).

Genel anlamda, CBS'nin en önemli kullanım alanlarından birisi alan kullanım uygunluğu haritalaması ve analizleridir (Malczewski, 2004). Bir Çok Kriterli Analiz (ÇKA) tabanlı karar verme işlemini uygulamak için alternatiflerin belirlenmesi ve bu alternatiflerin etki değerlerine göre sıralanması gereklidir (Jansen ve Rietveld, 1990). Analitik tekniklerin CBS içerisinde ÇKA'larla bütünleştirilmesi, kullanıcılara daha fonksiyonel bir alt yapı sağlayabilmektedir (Carver, 1991).

Bir ÇKA analizinde en önemli sorular, kriterlerin önceliklerinin nasıl belirleneceği ve bunların nasıl ağırlıklandırılacağıdır. Bu kapsamda, literatürde farklı yaklaşımlara rastlanmaktadır. Bunlardan en yaygın olarak kullanılanı, Analitik hiyerarşi süreci (AHS) yaklaşımıdır (Saaty, 1980; 2008). Uygulama kolaylığı ve şeffaf bir yaklaşım olduğu için çok tercih edilmektedir. AHS yaklaşımına alternatif olarak; uyumluluk analizi, basit karşılaştırmalı ağırlıklandırma ve karmaşık matematiksel yaklaşımlar (karar ağacı gibi) da ÇKA yönteminin uygulanmasındaki sorunların çözümünde kullanılmaktadır (Marinoni ve ark., 2009).

Koruma-kullanma dengesi gözetilerek ekolojik açıdan planlama yaklaşımlarının sergilendiği bir çok çalışmada, peyzaj ekolojisi, peyzaj planlama, alan kullanımları ve alan kullanımlarındaki değişimlerin belirlenmesinde uzaktan algılama ve coğrafik bilgi sistemleri hassas ve yüksek doğrulukta veri oluşturması açısından bir araç olarak kullanılmıştır (Bender et al. 2005; Blaschke 2006; Munroe et al. 2005; Repetti ve Desthieux 2006; Barbour et al. 2007; Geneletti 2007; Haase et al. 2007; Jat et al. 2007; Levin et al. 2007; Mörtberg 2007; Oh ve Jeong 2007; Otto et al. 2007; Rambonilaza ve Bernard 2007).

Bu alışmada; Sezonluk kar kapalığı verileri, eğim, eğim uzunluğu, güneşlenme açısı, yükseklik ve manzara değerleri (gl görünürlüğü) dikkate alınarak, mevcut popüler kayak tesislerinin fiziki özellikleri ve kayak sporunu yapan profesyonellerin görüşlerine göre standardizasyon ve ağırlıklandırmalar yapılmıştır. KA teknikleri bu kapsamda uygulanarak profesyonel, orta, acemi düzeyde kayakçılar için uygun alanlar haritalanmıştır. Van il sınırları içerisinde kayak sporu için fiziki açıdan uygun alanların, profesyonel, orta, acemi düzey kayakçılar için CBS tabanlı yaklaşımlarla belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ

Altaş (2015), çalışmasında Türkiye'nin kış turizmi koridorundaki yeni bir kış turizm merkezi olan Konaklı kayak merkezinin literatüre kazandırılması ve birbirine yakın iki kayak merkezinden Konaklı'nın hem bağımsız olarak kapasitesinin hem de Palandöken ile birlikte olarak kapasitesinin ortaya konulmasını hedeflemiştir. Konaklı'nın kış turizmi yatırımları açısından avantajlara sahip olduğu gibi tanıtım gibi bir takım sorunlara da sahip olduğu anlaşılmıştır.

Özgen (2010) yapmış olduğu çalışma ile Doğu Anadolu Bölgesi'nin doğal turizm potansiyelinin belirlenmesi ve planlamaya yönelik öneriler geliştirilmesini hedeflenmiştir. Türkiye'nin ve özellikle Doğu Anadolu Bölgesi'nin çeşitli turizm potansiyelini doğal coğrafya kaynaklı olarak ortaya koymuştur. Ekonomik kaynak olarak sürekli hale getirmek için bölgenin doğa turizm alternatiflerini SWOT analizi ile planlama kararlarını geliştirmiştir.

Sağlık ve Kocaman (2014) çalışmalarında, kayak merkezlerine kayak yapma başta olmak üzere kış sporları yapmak için gelen yerli turistlerin kayak tesisinde sunulan hizmetlere yönelik kalite algılarının memnuniyet düzeyleri üzerindeki etkisini belirleyebilmeyi amaçlamışlardır. Araştırma kapsamında bunun yanı sıra yerli turistlerin demografik özelliklerine göre hizmet kalitesi öğelerine bakış açılarında önemli farklılıkların olup olmadığı da incelenmiştir.

Demir (2016), çalışması incelendiğinde Sarıkamış Bayraktepe (Cıbıltepe) kış sporları ve turizmi merkezine ait coğrafi bir değerlendirme yapmış ve bu merkezin mevcut aktivitelerini anlattığı görülmüştür. Bayraktepe'nin konumsal alanını mevcut durumunu ve merkezi etkileyen faktörlerin fiziki ve beşeri unsurları bakımından analizini hedeflemiştir. Bu doğrultuda mevcut duruma ilişkin gelişimi üzerine öneriler sunmuştur.

Topay (2015), çalışmasında Isparta İlinde CBS yardımıyla alternatif turizm etkinlikleri için uygunlukları belirlemeyi amaçlamıştır. Bu amaca ulaşmak üzere 'uygunluk sınıf değerleri' yöntemi kullanmıştır. En uygun alan planlaması için ekolojik, ekonomik ve kültürel yapı faktörleri çizelge şeklinde belirtmiştir. Yöntem doğrultusunda alana ait doğal ve kültürel özellikleri belirlemiş ve CBS ile veri tabanı

oluşturmuştur. Veri tabanı, turizm etkinliklerine ait uygunluk sınıfı değerleri faktörlerine göre sorgulama yaparak her etkinlik için en uygun alanı belirlemiştir.

Düzen ve Şatır (2016)' da yapmış oldukları çalışmada, Van Gölü havzasında kayak sporu için iyi düzeyde uygun alanları konumsal analizlerle belirlemeyi amaçlamışlardır. Uygun alanları CBS tabanlı yaklaşımlarla belirlemiştir. Popüler kayak merkezlerindeki kriterler doğrultusunda standardizasyon ve ağırlıklandırmalar yapmış, ÇKA tekniği kullanarak iyi düzey kayakçılar için uygun alanları haritalayıp planlayıcılar için altlık veriler oluşturmuşlardır.

Şatır ve Berberoğlu (2014), ortaya koydukları çalışmada ürün verimine dayalı tarımsal arazi kullanım uygunluğunu UA ve CBS yardımıyla belirlemeyi amaçlamışlardır. Çukurova Bölgesi'ndeki buğday tarımını örnek olarak almış ve bu tarıma uygun alanları uygunluk derecelerine göre belirlemiştir. Buğday yetiştirmedeki en etkili faktörlerden olan yağış, gelişme günleri sıcaklığı ve toprak porozitesi olduğunu belirtmiş, ekilebilir arazilerin oransal olarak uygunluğunu belirlemiştir.

Değerliyurt (2013), çalışmasında kentsel gelişim ve deprem arasındaki ilişkinin incelenmesi ile Hatay İlinde ilk olarak yerel zemin özellikleri raster verilerini ÇKA yöntemi kullanarak deprem duyarlılık haritasını oluşturmuştur. Şehrin sınırlarını haritalayıp bu iki haritayı birleştirmiş ve alandaki yerleşimin deprem duyarlılığı fazla olan alanlar üzerinde geliştiğini tespit etmiştir.

Çavuş ve Koç (2015), çalışmaları ile Çanakkale Boğazı' nın doğal çevre bileşenlerini gözeterek doğu kıyısında yerleşime uygunluk analizi gerçekleştirmeyi amaçlamışlardır. ÇKA yöntemlerinden biri olan AHS yöntemi kullanmış ve elde ettiği ağırlıkların CBS ile entegrasyonunu ağırlıklı doğrusal kombinasyon tekniği ile sağlamışlardır. Bu doğrultuda orman ve tarım arazilerinin yerleşimden dolayı tahribini belirtmişlerdir.

Çelik ve Sönmez (2013), çalışmalarına göre Mardin-Kızıltepe' de tarımsal yapıdaki değişimlerin Modis ndvi verileri yardımıyla izlenmesi ve incelenmesini amaçlanmıştır. Çalışmada kullanılan yöntem ve verilerin yurtdışındaki bilimsel çalışmalarda ve kuraklık analizlerindeki kullanımı çok yaygındır. Tarım sahalarının sulamalı tarımın yaygınlaşması ile arttığını gözlemlemiştir.

Anadolu'nun en büyük kapalı havzası olan Van Gölü kıyısında toprakları verimli, akarsuları bol, iklim koşulları oldukça elverişli bir yerleşim merkezidir. Van'ın iklim özellikleri karasal iklim tipi gösterse de ortasında küçük bir deniz karakteri gösteren Van Gölü'nün bulunması iklimin yumuşak geçmesine sebep olmaktadır. Kış döneminde gölün ılık olması hava sıcaklığını yumuşatması ile beraber yazın gölün havayı serinletme özeliğine sahiptir (Alp, 1999).

Aylık sıcaklık ortalaması 8,8 °C'dir. Sıcaklık değerleri bakımından En yüksek değerler Temmuz ayında ölçülmektedir. En düşük değer ölçülmesi kriterinde ise Ocak ayı görülmektedir. Rakımı 1670m olan Van meteoroloji istasyonu genel istatistiklerine göre son 50 yıllık süreçteki minimum sıcaklık -28.7 °C ile Ocak ayında, en yüksek sıcaklık ise 37.5 °C ile Temmuz ayında kaydedilmiştir. En fazla kar kalınlığı ise 1994 yılında 120cm olarak saptanmıştır. Genel olarak kıyaslandığında Türkiye'deki en uzun kayak dönemlerinden birisini yaşayan Erzurum İli'nin istasyon rakımı 1757m'de yaptığı en fazla kar kalınlığı 2004 yılında 110cm olmuştur. Bu değerler, ilgili bölgelerin en düşük rakımlarında ölçülen değerler olup, kayak turizmi için uygun alanların belirlenmesinde daha yüksek yamaçlar dikkate alınacağından dolayı bölgedeki minimum değerler olarak kabul edilebilir. Van ili yağışlı Gün ortalamasında 80-90 arasındadır. Yıllık Yağış Miktarı toplamı 380-700 mm arasında olmaktadır. Doğu Anadolu Yüksek yaylalarının karla örtülü olması ve Van ilinde açık gün (Yıllık 120 gün) olmasından dolayı sıcaklık değerlerinde düşüslere sebep olmaktadır. İlkbahar ve yaz aylarında sıcaklıklarda görülen yükselmeler sağanak yağışlara sebep olmaktadır. Van ve çevresinde kış dönemi olarak ocak, şubat ve aralık ayları görülmektedir. Van gölü çevresinde bulunan yerleşim yerleri Doğu Anadolu bölgesinin diğer yerlerine nazaran daha yumuşak geçmektedir. Sıcaklıkların sıfır derecenin altında olduğu donlu günler sayısı yıllık ortalaması 132 gündür. Kış aylarında, bölgeye yoğun kar yağışının olması ve sıcaklıkların genellikle sıfır derecenin altında göstermesi, kış sporları için uygun koşulları oluşturmaktadır. Özellikle Sibiryaya Termik Yüksek Basınç sisteminin etkisi altında olan Doğu Anadolu Bölgesi'nde ve Van ilinde yoğun kar yağışı ve karların uzun süre yerde kalması kış sporları için ideal doğal ortamlar oluşturmaktadır. Van İli güneşlenme bakımından farklı bir öneme sahiptir. Van ilinde yılın 120 günü güneşli, 200 günü ise bulutlu ve 45 günü kapalıdır. Van ili ve çevresinde yaz mevsiminde kıyı turizminde temmuz ve ağustos aylarının uygun olduğu, kış döneminde

ise kış turizm şartları açısından aralık, ocak, şubat, mart ayları uygun olarak görülmektedir (MGM, 2015). Van ilinde genel olarak, kültür turizmi, doğa turizmi, kış turizmi, spor turizmi, sağlık turizmi, av turizmi ve sağlık-kaplıca turizmi gibi turizm çeşitleri mevcut olmakla birlikte turizm potansiyeli oldukça fazladır.

3.1.2. Uzaktan algılanmış verilere ait genel özellikler

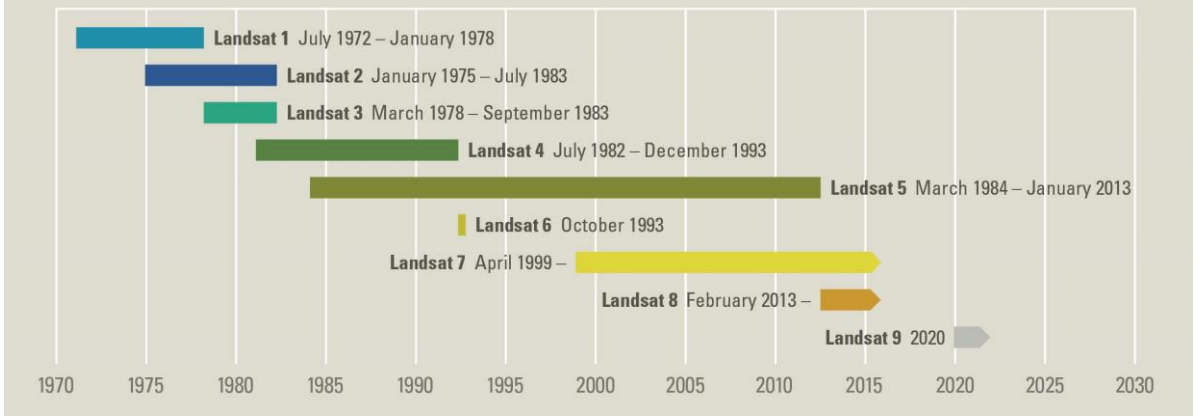
Bu çalışmada, Van il sınırlarına ait uzaktan algılama verileri kayak sporu için uygun alanların belirlenebilmesi için gerekli temel konuların tespiti için kullanılmıştır (Çizelge, 3.1).

Çizelge 3.1. Çalışmada kullanılan materyaller

Kullanılan Materyal Özelliği	Kullanım Amacı	Kaynak
Landsat Veri Seti (Landsat 5-7-8)	30 m yersel çözünürlük	USGS
ASTER Sayısal Yükseklik Modeli	30 m yersel çözünürlük	ASTER
Ana Yol ağları	1/100000	KGM
Nüfus verileri	ilçe bazında	TÜİK

3.1.2.1. Landsat TM/ETM+ verisi ve özellikleri

NASA tarafından ilk olarak 1972 yılında Landsat 1 uydu algılayıcısıyla başlamış olup bugüne kadar literatürde en yoğun kullanılmış uydu verisidir. Aynı zamanda bilimsel amaçlarla kullanılan ilk verimli uydudur. Günümüze kadar Landsat 1-2-3-4-5-6-7-8 uyduları fırlatılmıştır. Landsat 7 (ETM) verisi ise 2003 yılından sonra sinyal algılayıcılarındaki arıza sebebiyle tam verimle çalışmamakla birlikte, bazı onarımları yapılarak kısmen kullanılabilir (Şekil, 3.2), (Şatır, 2013). Landsat 8 ise Şubat 2013 yılında fırlatılmıştır ve Haziran 2013 tarihi itibarıyla görüntü alınmaya başlanmıştır.



Şekil 3.2. Landsat uyduları zaman çizelgesi (Yeler, 2017).

Kırk yılı aşkın süreyle faaliyet gösteren Landsat uydu verileri çok kapsamlı arşiv imkanına sahip olması ve çok bantlı görüntüler alabilme özelliklerinden dolayı, birçok uzaktan algılama çalışmasında altlık veri oluşturmaktadır.

TM/ETM+ uyduları güneşle uyumlu yakın kutupsal yörüngede yerini almıştır. Deniz seviyesinden 705km yükseklikte, 16 günlük zamansal çözünürlükte, yeryüzünden yansıyan manyetik enerjiyi farklı şekilde algılayıcılarıyla kaydeder. Tarama genişliği 185x172 km'dir (Çizelge, 3.2), (Şatır, 2006).

Landsat TM ve ETM uyduları çalışma alanındaki geçmiş tarihlere ait görüntüleri elde etmek amacıyla kullanılmıştır. Van il sınırları dahilindeki alanda 1985-2016 yılları arasındaki yılın kış aylarını da kapsayan zaman dilimi; kasım, aralık, ocak, şubat, mart, nisan ayları en bulutsuz günlerin görüntüleri kaydedilmiştir. Elde edilen bu görüntüler alandaki yıllık ortalama karla kaplı gün sayısını belirlemek için kullanılmıştır.

Çizelge 3.2. Landsat TM/ETM+ uydusu algılayıcı özellikleri (Şatır, 2006)

Elektromanyetik Alan	Bant Genişliği (µm)	Yersel Çözünürlük	Radyometrik Çözünürlük
Görünür Mavi	1.bant (0.45-0.52)	30 m	
Görünür Yeşil	2.bant (0.52-0.60)		
Görünür Kırmızı	3.bant (0.63-0.69)		
Yakın Kıızıl Ötesi	4.bant (0.76-0.90)		
Orta Kıızıl Ötesi	5.bant (1.55-1.75)		8 bit
Termal	6.bant(10.4-12.5)	60 m	
Orta Kıızıl Ötesi 2	7.bant (2.08-2.35)	30 m	
Pankromatik (ETM)	(0.52-0.90)	15 m	

3.1.2.2. Landsat 8 verisi ve özellikleri

Landsat 8 verisi içeriğinde Thermal Infrared Sensor (TIRS) ve Operational Land Imager (OLI) adındaki iki algılayıcı taşımaktadır. OLI algılayıcısının daha önceki Landsat uydularında yer alan bantların yanı sıra iki adet spektral bant daha eklenmiştir. Bunlar bantlar, su kaynakları ve sahil bölgesi araştırması için özel olarak tasarlanmış ultra mavi bant ve sarrüs bulutlarının algılanması için kısa dalga kıızıl ötesi bant eklenmiştir. TIRS cihazı, iki adet bant içermektedir (Çizelge, 3.3). Her bir Landsat 8 OLI verisine bir Kalite Değerlendirmesi bandı da eklenmiştir. Bant sayesinde kullanıcılara, Landsat 8 OLI ile TIRS kompozit veri ürünlerinde piksel filtreleri başına uygulama yapma olanağı sunmaktadır (Anonim, 2018b).

Landsat 8 OLI verisi çalışma alanının günümüzdeki görüntülerini elde etmek amacıyla kullanılmıştır. 2013-2016 yılları arasındaki 6 aylık görüntülerin en bulutsuz olan günleri kaydedilmiştir. Elde edilen görüntüler alandaki yıllık ortalama karla kaplı gün sayısını belirlemek için kullanılmıştır.

Çizelge 3.3. Landsat 8 OLI teknik özellikleri (Anonim,2018b)

Landsat 8	Bantlar	Dalga Boyu (µm)	Çözünürlükler
Operational Land Imager (OLI)	1.Bant-ultra mavi/kıyı, aerosol	0.435-0.451	
	2.Bant-mavi	0.452-0.512	
	3.Bant-yeşil	0.533-0.590	30
	4.Bant-kırmızı	0.636-0.673	
	5.Bant-yakın infrared (NIR)	0.851-0.879	
	6.Bant-kısa dalga infrared (SWIR-1)	1.566-1.651	
	7.Bant-kısa dalga infrared (SWIR-2)	2.107-2.294	
	8.Bant-pankromatik	0.503-0.676	15
	9.Bant-sirrüs	1.363-1.384	30
Thermal Infrared Sensor (TIRS)	10.Bant-termal infrared (TIRS-1)	10.60-11.19	
	11.Bant-termal infrared (TIRS-2)	11.50-12.51	100*(30)

3.1.2.3. Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer (ASTER) and Global Digital Elevation Model (GDEM)

ASTER Global Yükselme Modeli (ASTER GDEM), Japonya ve Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi (NASA) Ekonomi, Ticaret ve Sanayi Bakanlığı (METI) tarafından Sayısal Yükseklik Modeli (SYM) üretmek için geliştirilen ve kamuya sunulan ortak bir üründür. Gözlemleyen bir spaceborne toprak, optik bir araca sahip olan ASTER gelişmiş Spaceborne Termal Emisyon ve Yansıma Radyometresi toplanan verilerden üretilir.

ASTER GDEM, Dünya'nın tüm arazi parçalarını yüksek çözünürlükte kapsayan tek DEM'dir. İlk versiyonunun 29 Haziran 2009'da yayınlanmasından günümüze, ASTER GDEM birçok kullanıcı tarafından yaygın bir şekilde kullanılmıştır ve dünyadaki toplumu gözlemleyen topluluğa büyük ölçüde katkıda bulunmuştur. 2. Versiyonu ise 17 Ekim 2011'de yayınlanmıştır. Bu versiyon, GDEM çözünürlüğünü ve yükseklik doğruluğunu iyileştirmek ve önceki sürümden edinilmiş 250.000 ek sahne dahil olmak üzere toplam 1,5 milyon görüntü verisini yeniden işlemek için gelişmiş bir algoritma kullanarak geliştirmiştir. Bu en son sürümün doğruluğu, Japonya ve ABD arasındaki işbirliği çalışmalarıyla onaylanmıştır. METI tarafından yaptırılan ASTER,

Aralık 1999'da NASA'nın Terra uzay aracına yerleştirildi. Stereo görüntü verisini bir bazla elde etmek için bir stereoskopik kapasiteye sahip ve yakın kızıl ötesi spektral bandını ve az görüntülü ve geri görüşlü teleskoplarını kullanarak bu görüntü verisini sağlamaktadır (Çizelge, 3.4). ASTER GDEM'i üretmek için kullanılan metod, 1,564 milyon şahsi sahne tabanlı ASTER DEM üretmek için stereo korelasyon, bulutlu pikselleri kaldırmak için bulut maskeleyme, tüm bulut ekranlı DEM'leri depolama, kalan değerlerin ve aykırı değerlerin ortadan kaldırılması, son piksel değerlerinin oluşturulması için seçilen verilerin ortalaması alınarak, verilerin 1 ° -by-1 ° karolara bölünmesinden önce kalan anormalliklerin düzeltilmesidir. ASTER GDEM, Japonya'daki Dünya Uzaktan Algılama Veri Analiz Merkezi (ERSDAC) ve NASA'nın Arazi İşlemleri Dağıtılmış Aktif Arşiv Merkezi'nden (LP DAAC) elektronik olarak indirilip (<http://gdem.aster.ersdac.or.jp>) dünya genelindeki kullanıcılara ücretsiz olarak sunulmaktadır (Anonim, 2018c).

Çizelge 3.4. ASTER GDEM verisinin genel özellikleri (Anonim, 2018c).

ASTER GDEM	
Veri Kaynağı	ASTER
Üretim ve Dağıtım	METI/NASA
Çıkış Tarihi	2009
Veri Toplama Süresi	2000'den itibaren devam eden
Gönderme Aralığı	30 m
DEM Doğruluğu	7-14 m
DEM Kapsamı	83° Kuzey ve 83° Güney Enlemleri
Eksik Veri Alanı	Sürekli bulut örtüsü nedeniyle ASTER verilerinin bulunamadığı

Bu çalışmada, ASTER SYM' nin kullanım amacı, Van il sınırları içerisinde kayak sporuna uygun alanların tespiti için gerekli olan yükseklik, eğim, eğim uzunluğu, tepe gölgelikleri veri haritalarının üretilmesi için kullanılmıştır.

Bu verilerin yanı sıra, Karayolları Genel Müdürlüğü'nden elde edilen Van ili karayolları haritası, Google Earth verilerinden sayısallaştırılan yerleşim merkezleri, TÜİK verilerinden elde edilen nüfus verileri, görsel analiz (görünürlük analizi) verileri kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

Kar kapalılığı verisi MODIS MOD 10 A2 NDSI tabanlı kar kapalılığı verilerinin 1985-2016 yılları arasındaki çok zamanlı kompozit verileri dikkate alınarak değerlendirilmiştir. Bu veriler hali hazırda, geometrik, radyometrik ve atmosferik olarak düzeltilmiş 8'er günlük kompozitler halindedir.

MODIS kar haritalama algoritması en başta, kar örtüsünün belirlenmesinde sayısal bir değer olan NDSI'yi kullanmaktadır. NDSI, karın görünen ve yakın kızıl ötesi dalga boylarındaki yansıtma farkının oranı olarak tanımlanabilir. NDSI'nin hesaplanması amacıyla; Terra MODIS, bant 4 (0,545 – 0,565 μm) ve bant 6'da (1,628 – 1,652 μm) ölçülen yansıtma değerlerini kullanırken (Eşitlik 3); Aqua MODIS, bant 4 ve bant 7'de (2,105 – 2,155 μm) ölçülen yansıtma değerlerini kullanmaktadır (Gürer ve Uçar, 2012). Kar kapalılığı eşik değeri belirlerken konuyla ilgili yapılan daha önceki çalışmalar doğrultusunda bir eşik değeri belirlenmiştir.

$$NDSI_{Terra} = \frac{\text{band4}-\text{band6}}{\text{band4}+\text{band6}} \quad (3.1)$$

SYM yeryüzünün sürekli olarak değişen topoğrafik özelliklerini göstermek için uygun bir yapıdır. Bu model arazi analizleri ve diğer 3 boyutlu uygulamalar için genel bir veri kaynağıdır. Çalışmada, SYM verileri kullanılarak, eğim, eğim uzunluğu, tepe gölgelikleri (bakı) verileri hesaplanmıştır.

Eğim uzunluğu hesaplama, Topoğrafik faktör (LS), 22.13 m uzunluğunda ve % 9 eğimi olan bir arazideki toprak kaybı oranını temsil etmektedir. Bu özelliklere sahip bir arazideki LS değeri 1'dir. Eğim uzunluğu, yüzey akışın olduğu noktadan itibaren, eğimin azaldığı ve birikmenin başladığı veya yüzey akışın bir kanala (bu drenaj şebekesinin bir parçası olabilir) veya çevirme terası kanalı olarak inşa edilmiş bir kanala kadar olan mesafedir. Eğim uzunluğu faktörü (L), 22.13 m uzunluğuna sahip bir arazideki toprak kaybı oranını belirtmektedir ve aşağıdaki formülle hesaplanır.

$$L = (Xh/22.13)^m \quad (3.2)$$

Burada;

L: Eğim uzunluğu faktörü,

Xh: Arazi eğim uzunluğu (m),

m: Eğim uzunluğu değişkenlik çarpanı.

Yamaç Uzunluk ve Eğim Faktörü anlamına gelen L ve S faktörleri CBS ortamında birleştirilerek LS faktörü olarak hesaplanabilir. LS faktörü, 22.13 m uzunluğunda ve % 9 eğimli bir arazideki toprak kaybı oranını temsil etmektedir. Bu özelliklere sahip bir arazideki LS değeri 1'dir. Eğim uzunluğu, yüzeysel akışın olduğu noktadan itibaren, eğimin azaldığı ve birikmenin başladığı veya yüzeysel akışın bir kanala veya çevirme terası kanalı olarak inşa edilmiş bir kanala kadar olan mesafesidir (Özden ve Özden, 1997). Yamaç uzunluğu ve yamaç dikliğinin toplamını oluşturan LS faktörü farklı formüllerle elde edilebilmektedir. Çalışmada kullanılan LS haritası Harita Genel Komutanlığı'ndan alınan 10 metre yükselti aralıklarıyla çizilmiş olan izohipslerden oluşturulan DEM verisinden elde edilmiştir. DEM verisinden LS faktörünün elde edilmesinde,

$$LS = \text{Pow}((\text{flowacc}) \times \text{resolution} / 22.1, 0.6) \times \text{Pow}(\text{Sin}(\text{slope}) \times 0.01745) / 0.09, 1.3) \quad (3.3)$$

eşitliği (Mitasova ve ark., 1996; Ekinci, 2007; Desmet - Govers, 2010; Shiferaw, 2011; Hickey, 2000) kullanılmıştır.

Çalışma yönteminin ana basamaklarını uzaktan algılanmış veri setinin temini ve sonrasında ön hazırlık işlemleri, sonrasında girdi verilerinin her birinin farklı değer aralığı içermesi dolayısıyla kriterlerin birbiriyle karşılaştırılabilmesi için standart değer aralıklarında uygunluk derecelerine göre yeniden tanımlanması işlemi olan Bulanık mantık (Fuzzy) yöntemi ile standardizasyonu tercih edilmiştir. Kayak sporuyla ilgilenen uzman görüşü alınarak, kriterlerin öncelik durumu hakkında görüşleri alınmıştır. Literatür bilgileri ve yapılan anketler yardımıyla ağırlıklandırmalar yapılmış ve her bir kriterin önem katsayısı hesaplanmıştır. Yapılan anket çalışması örneği aşağıdaki gibi hazırlanmıştır (Çizelge, 3.5).

Bu çalışma Van İl sınırları içerisinde profesyonel, orta, acemi düzeyde kayak sporuna uygun alanların belirlenmesi amacıyla yapılan Yüksek Lisans tezi kapsamında yapılmaktadır. Bu anketin amacı kayak sporunda önemli olan bazı fiziki değişkenlerin önem düzeylerini bu sporla uğraşan kişilere sorarak belirlemektir.

Demografik özellikler

Ad-Soyad:

Eğitim durumu:

Meslek:

Kaç yıldır kayak yapıyorsunuz?:

Lisanslı sporcu musunuz?:

Boy:

Kilo:

Geçirmiş olduğunuz bir sakatlık (kayak sporu yaparken)?:

NOT: Van ili dışında gitmiş olduğunuz kayak merkezi var mı(yurt içi-yurtdışı)?

Gittiyseniz o merkezde olup Van'da olmasını istediğiniz kriterler nelerdir?

Aşağıdaki kayak sporu için önemli olan faktörleri bu sporun yapılması için önem düzeyine göre 1-10 arasında puanlandırınız.

Çizelge 3.5 Anket çalışması örneği

Faktör	Puan
Pist eğimi	
Kar kapalılığı ve süresi	
Pist uzunluğu	
Yükseklik	
Güneşlenme süresi (pistin güneşli olması veya olmaması)	
Tesislere ulaşım imkanı (yol,otobüs vs...)	
Nüfus yoğunluğu (kayak yapılan yer ve çevresindeki nüfus miktarı)	
Manzara kalitesi	

Sonuç olarak standardize edilmiş ve ağırlıklandırılmış verilerin kısıtlayıcı verilerin de çıkarılmasıyla sonuç haritaları üretilmiştir. Kısıtlayıcı bir veri olan kar kapalılığının sezonsal olarak uygun olmadığı alanlar belirlenmiştir. Bir kriter olmanın yanı sıra ve kısıtlayıcı veri olarak da ön plana çıkmaktadır. Bu nedenle, sonuç haritası aşağıdaki eşitlik dikkate alınarak değerlendirilmiştir:

$$KU=(A1*K1+.....+An*Kn/n)*Ks \quad (3.4)$$

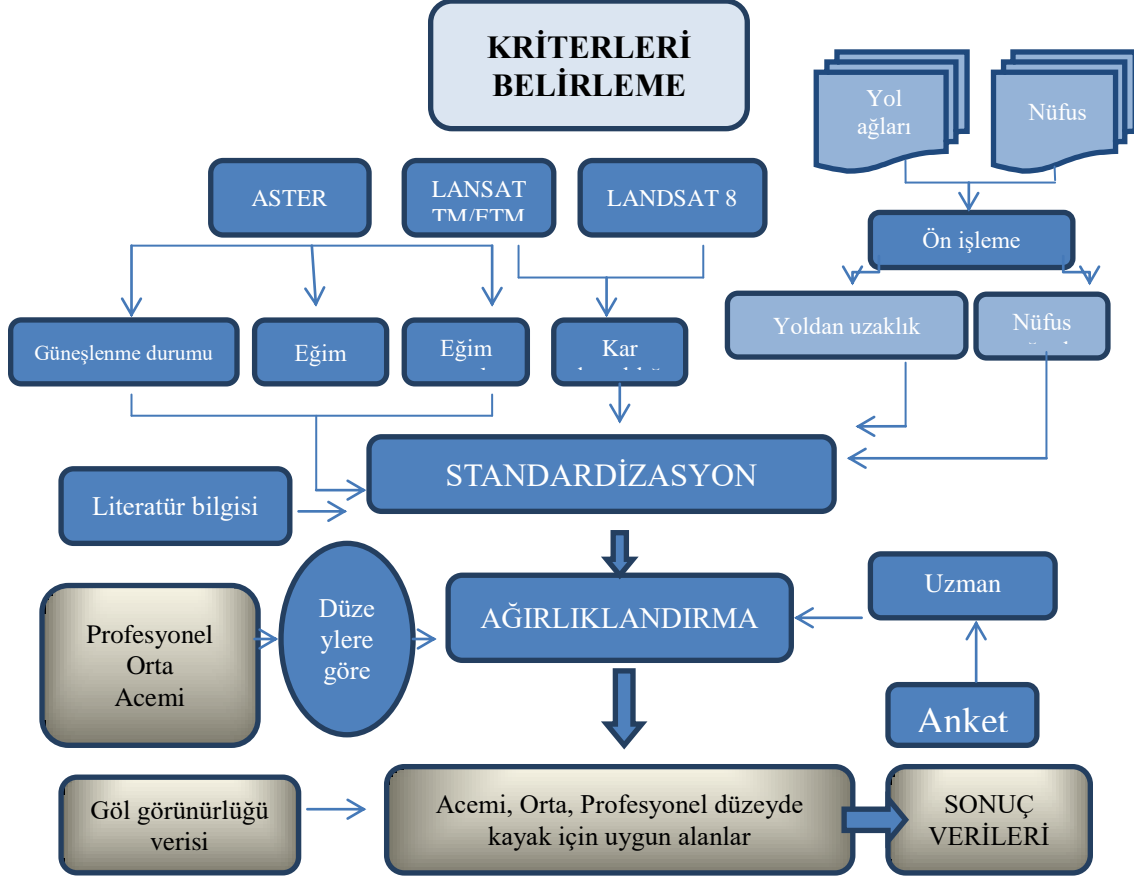
KU: Kullanım Uygunluğu, A:Ağırlık katsayısı, K:Kriter, n:Kriter Sayısı, Ks:

Kısıtlayıcı Etkenler

Kayak sporu için alan kullanım uygunluğunun belirlenmesinde, yersel ÇKA yöntemi temel alınacaktır (Şekil, 3.3). Bu yöntemde, 4 temel aşama vardır:

- Kriterlerin belirlenmesi
- Standardizasyon

- Ağırlıklandırma
- Sonuç haritalarının oluşturulması



Şekil 3.3. Çalışma yöntemi akış şeması

4. BULGULAR

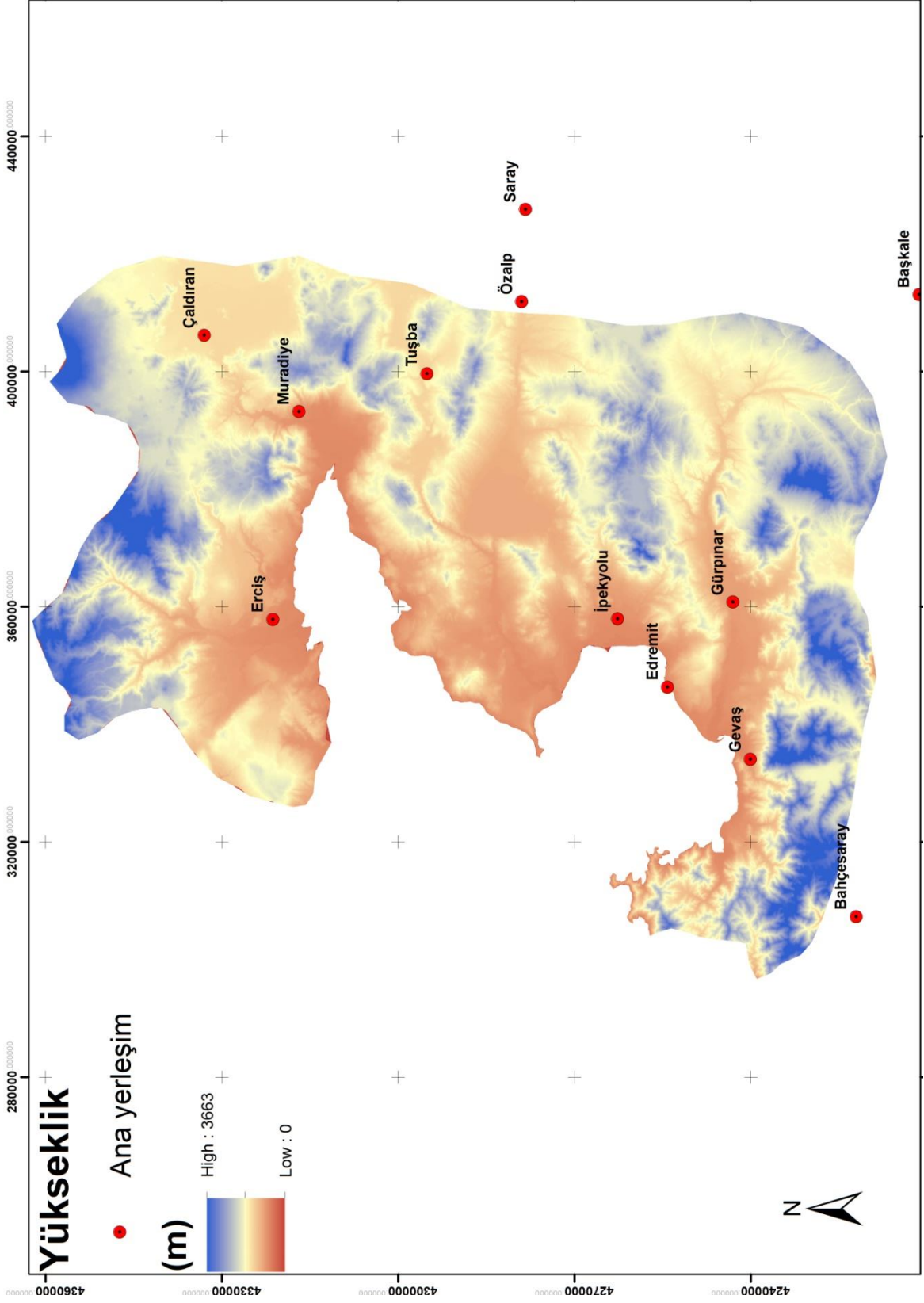
Van İl sınırları içerisinde acemi, orta, profesyonel düzeyde kayak sporuna uygun alanların ÇKA yöntemleriyle belirlenmesi kapsamında, yükseklik verisi ASTER SYM faydalanarak elde edilmiştir (Şekil, 4.1). Yükseklik değeri 0 ila 3663 m. arasında değer alıp, bu doğrultuda uygunluğu haritalanmıştır. Diğer girdi verileri olarak eğim, eğim uzunluğu, güneşlenme süresi verileri SYM'den basit yersel analiz teknikleriyle üretilmiştir (Şekil, 4.2, Şekil, 4.3, Şekil, 4.4).

Güneşlenme süresi haritası, basit yersel analizler yardımıyla üretilmiş olup, kışın güneşin geliş açısına bağlı olarak ideal süre 3,5-4 saat güneş alan alanlar ideal alanlar olarak belirlenmiştir. Güneşlenme süreleri haritada 5 sınıfa ayrılmıştır (Şekil, 4.4).

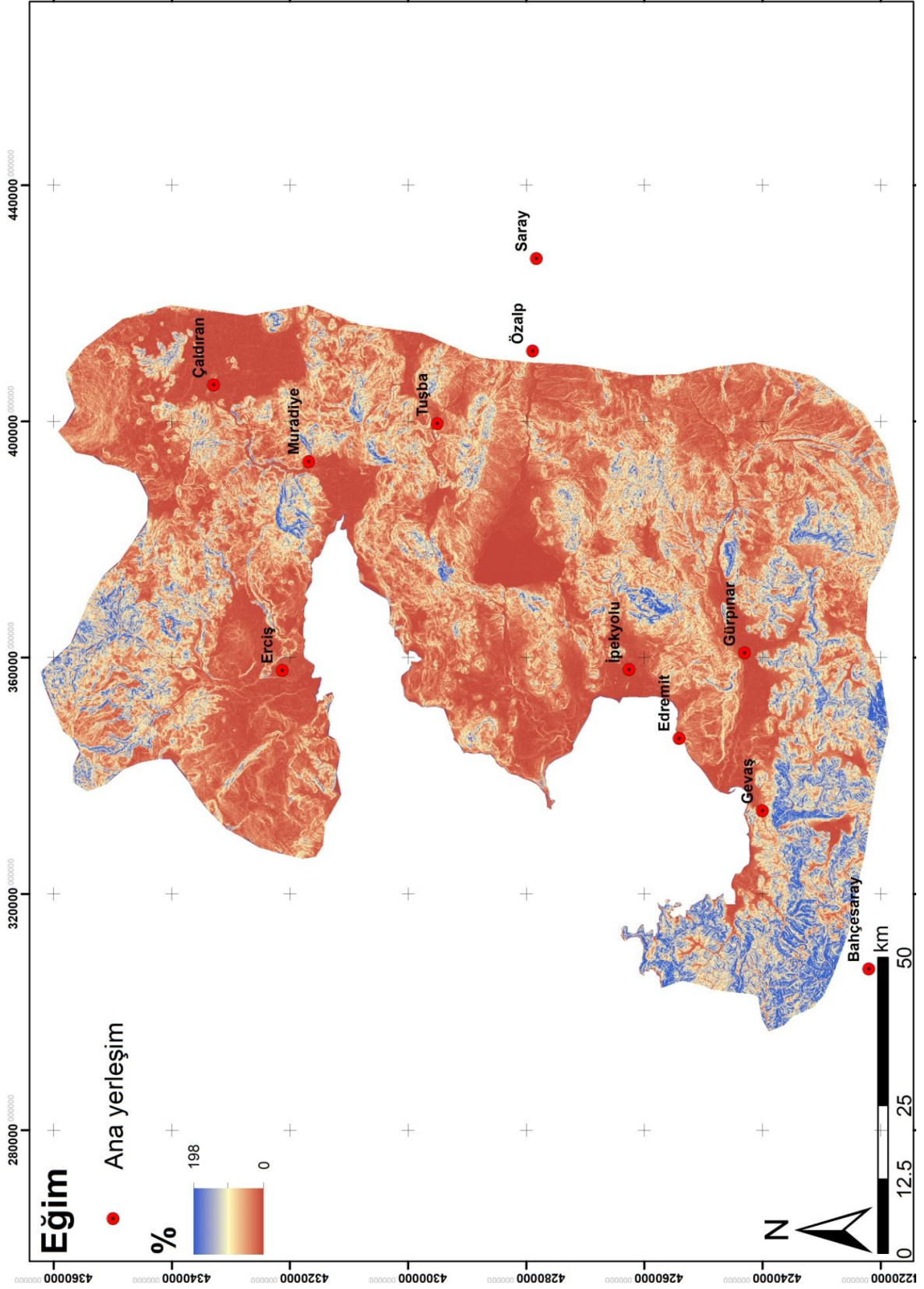
Nüfus yoğunluğu haritası TÜİK verileri baz alınarak noktasal olarak ArcGIS programında belirlenip Kernel yoğunluk analizleri aracılığıyla elde edilmiştir (Şekil, 4.5). Yoğunluk Analizi ile noktasal ve çizgisel tipteki özelliklerin gruplandığı alanlar tespit edilebilir. Gruplama çalışmasında üç farklı gruplama incelenebilir. Gruplama çalışmaları için bu formatların incelenmesinde genellikle yoğunluk analizi kavramı kullanılır. Kernel yoğunluğu tahmini, tanımlı bir yarıçapa sahip çember içerisindeki noktaların yoğunluğu ile çemberin merkezinden uzaklaştıkça değişen noktasal yoğunluğu göstermektedir. Kernel yoğunluğu yönteminde noktaların bulunduğu alan ızgara biçiminde hücrelere bölünür ve her bir hücre içine düşen noktaların sayısına bağlı histogram ile yoğunluk belirlenmektedir. Bu analiz noktaların dağılım sıklığı, hücrelerin gözlenen frekans dağılımı ile beklenen değerinin karşılaştırılması ile ölçülmektedir (Anonim, 2018f). Sonuçta elde edilen harita ile çok az, az, orta, yoğun ve çok yoğun şeklinde 5 ayrı sınıflandırma yapılmış veri haritası üretilmiştir.

Yola uzaklık haritası, Türkiye Cumhuriyeti Karayolları Genel Müdürlüğü Van İl ana bağlantı yolları haritası baz alınarak üretilmiştir (Şekil, 4.6). Yola yakın yerlerin kayak için aranan bir kriter olması dikkate alınarak yol ağlarına uzaklık 0 ila 33km arasında değer olarak uygunluğu haritalanmıştır.

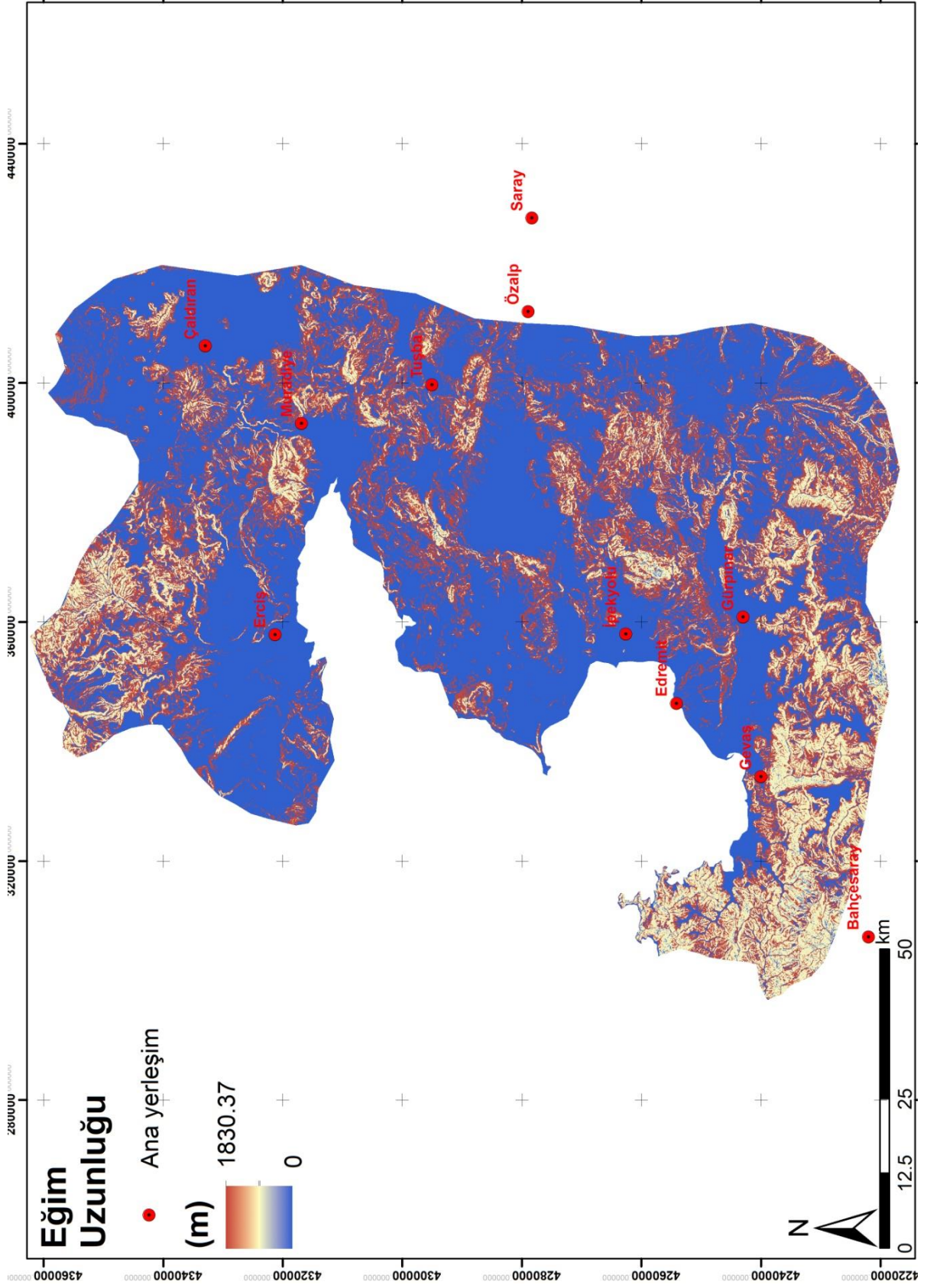
Göl görünürlüğü, faktör olarak değerlendirmeye alınmamıştır. Manzara değeri yüksek olan alanlar baz alınarak gölü gören yamaçlar tüm analizler sonrasında dikkate alınarak haritalanmıştır (Şekil, 4.7).



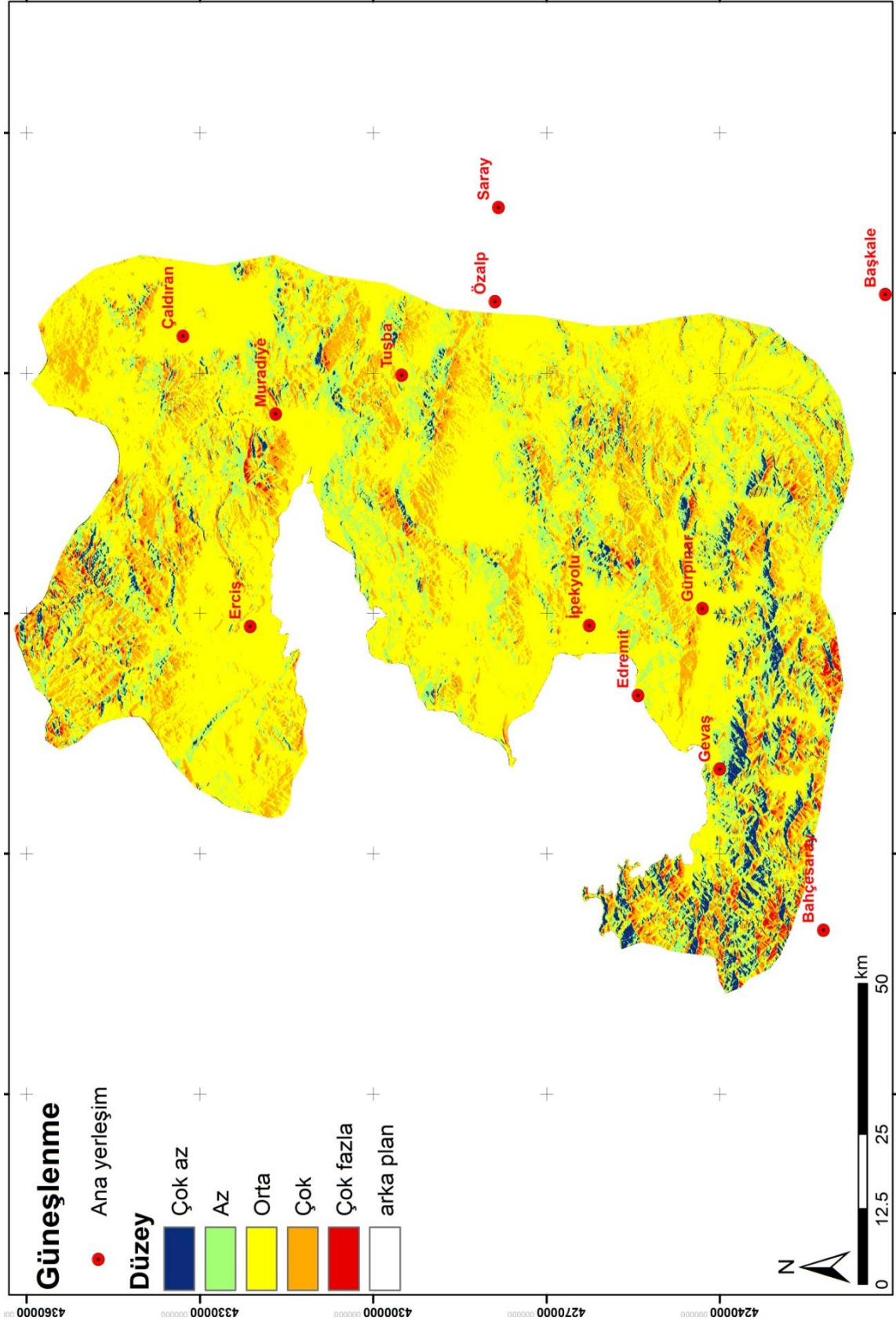
Şekil 4.1. Yükseklik verisi haritası.



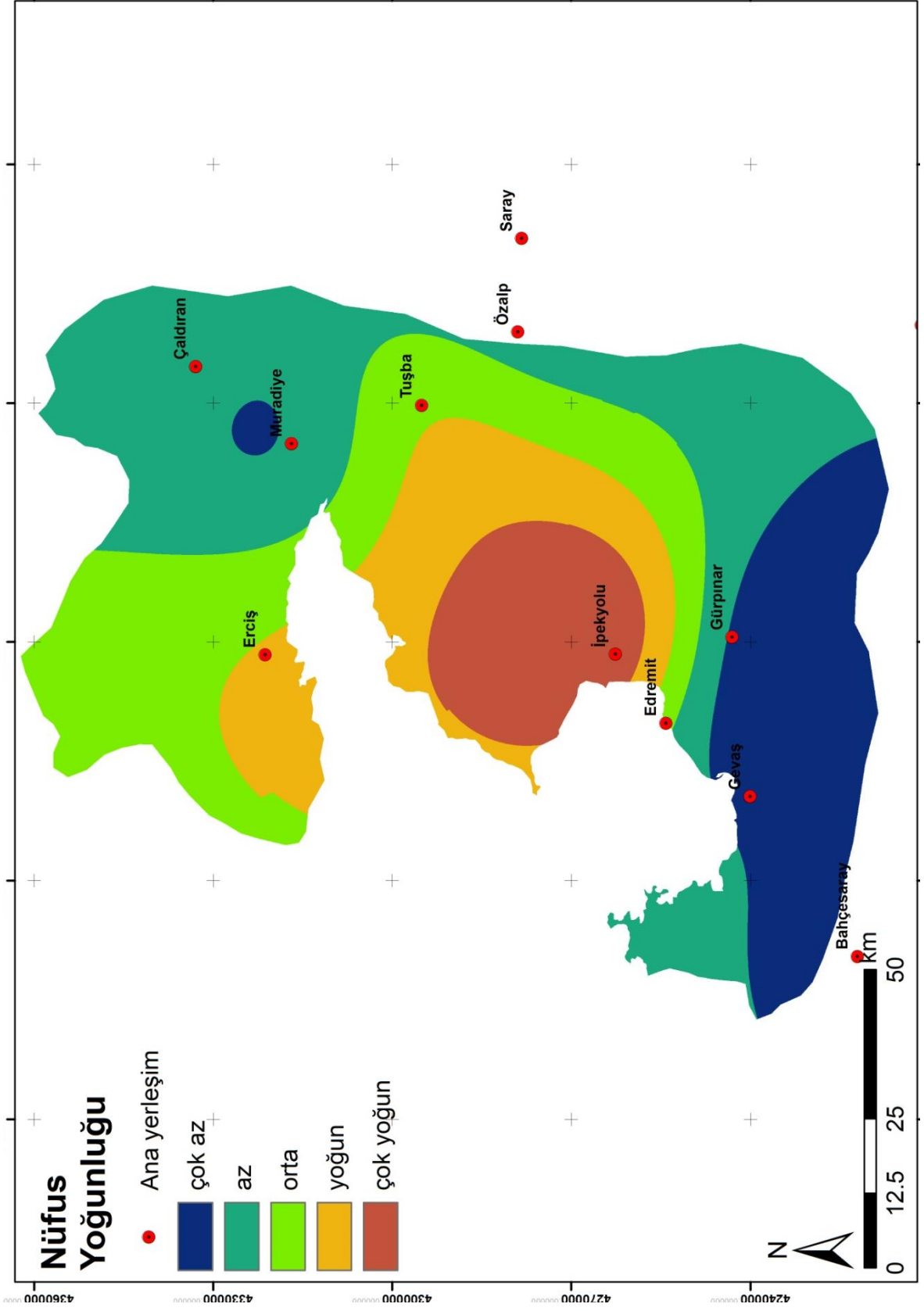
Şekil 4.2. Eğim veri haritası.



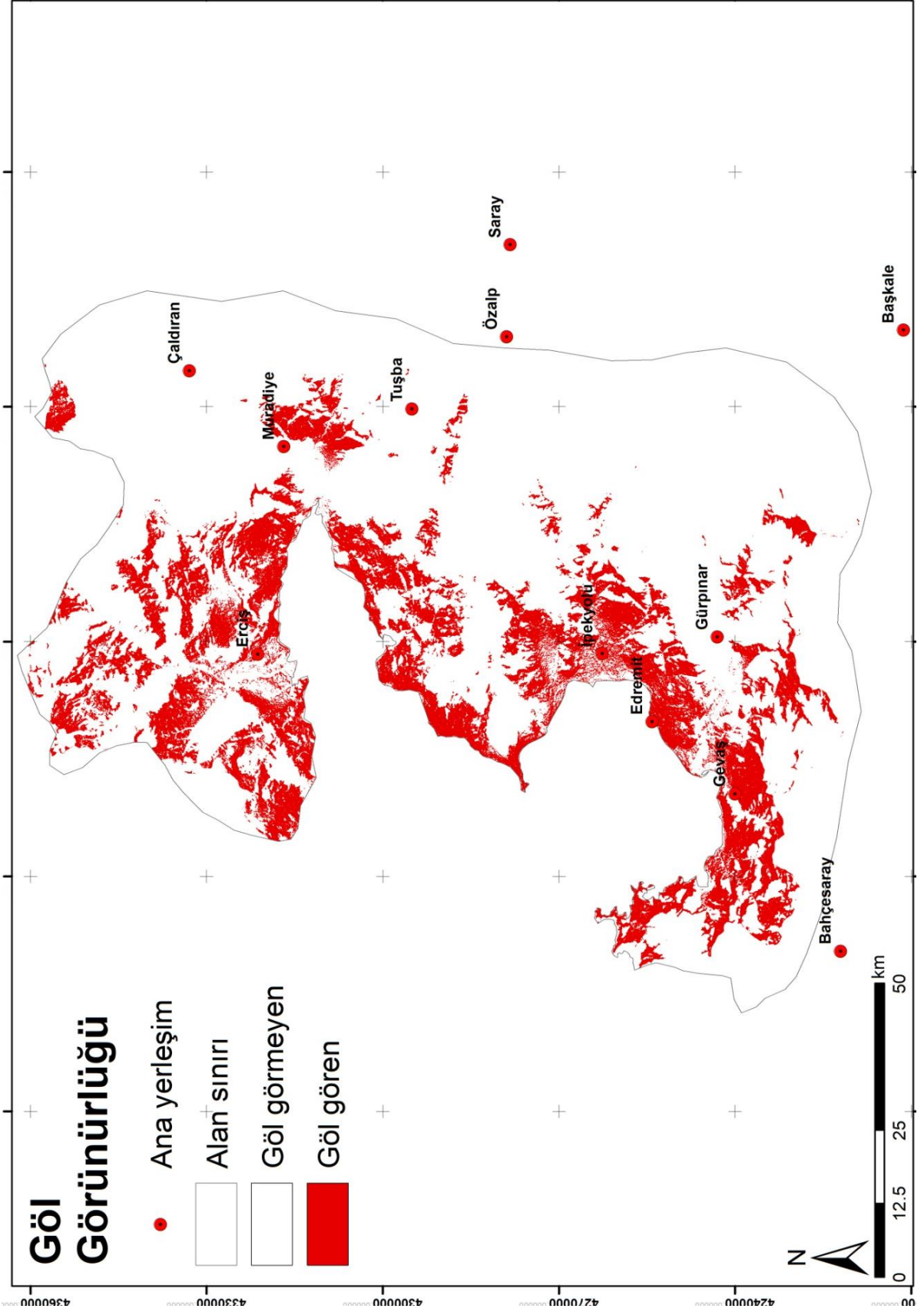
Şekil 4.3. Eğim uzunluğu veri haritası.



Şekil 4.4. Güneşlenme süresi veri haritası.



Şekil 4.5. Nüfus yoğunluğu veri haritası



Şekil 4.7. Göl görünürlüğü veri haritası.

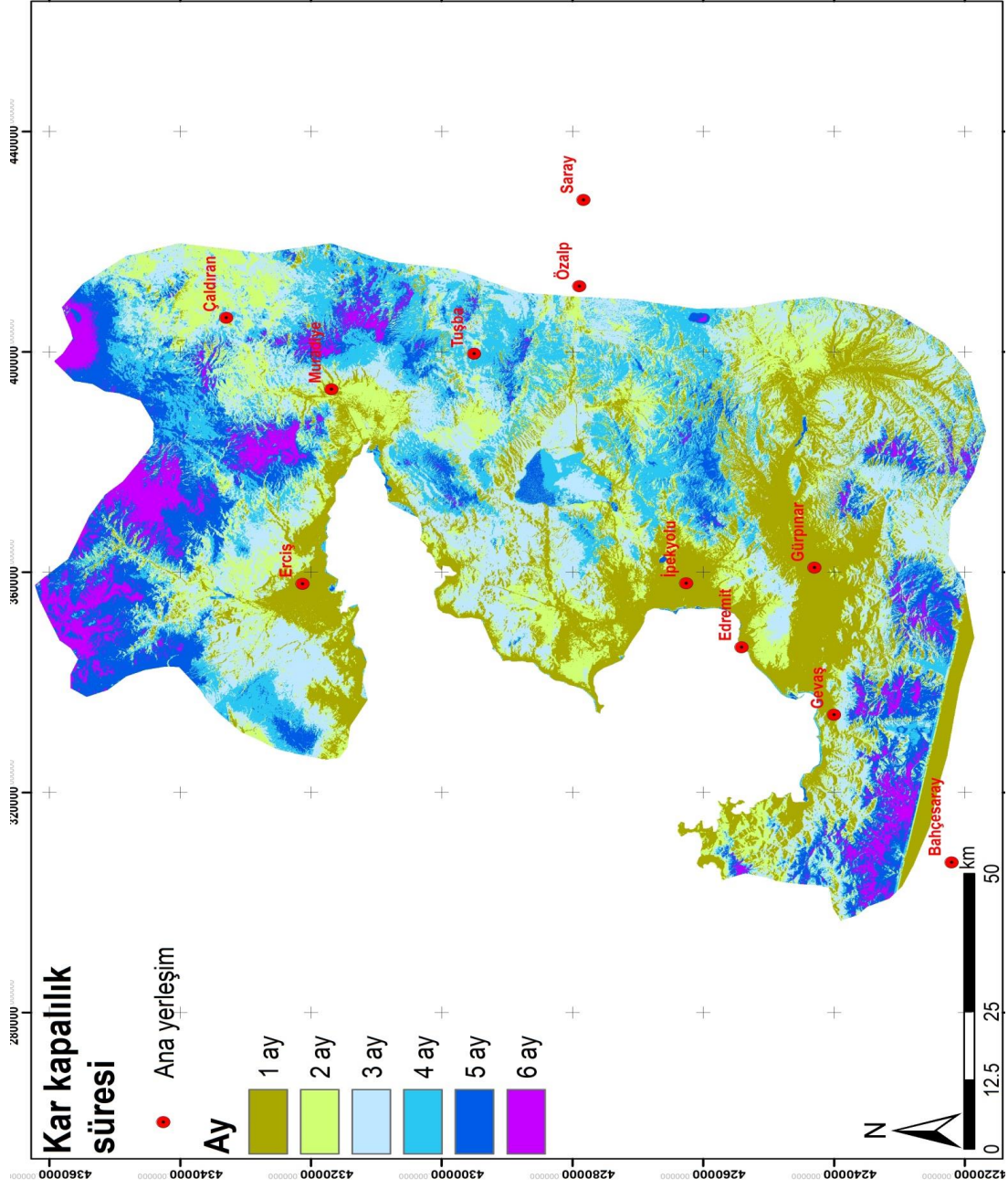
4.1.Kar kapallığı verilerinin üretilmesi

Karla kaplı zamanlar, 1985 - 2016 zaman diliminde ve kasım-nisan aylarını içeren kış sezonu aralığındaki en az 2 farklı yıl içi dönemi kapsayacak şekilde kar karın yerde kalma süresi temel alınarak değerlendirilip, sezondan yararlanma süresi hesaplanmıştır. Bu kapsamda, Landsat 5 TM, Landsat 7 ETM ve Landsat 8 OLI verilerinden yararlanılmıştır. Sezondaki her ay için 1985 – 2016 yılları arasındaki en az 2 en fazla 4 farklı yıla ait bulutsuz veriye çalışmanın yönteminde detaylı olarak değinilen NDSI analizleri yapılmıştır. Bu analizler sonucunda oluşan verilere “0.4” kar eşik değeri uygulanmış ve karla kaplı olan ve olmayan yüzeyler her görüntü için belirlenmiştir. Kar kapallığı verileri aylık olarak ortalama değerler temel alınarak hesaplanmış ve haritalanmıştır (Şekil, 4.8). Altı aylık kış sezonu boyunca, 1985 – 2016 yılları arası aylık olarak da ayrıca haritalanmıştır (Şekil, 4.9).

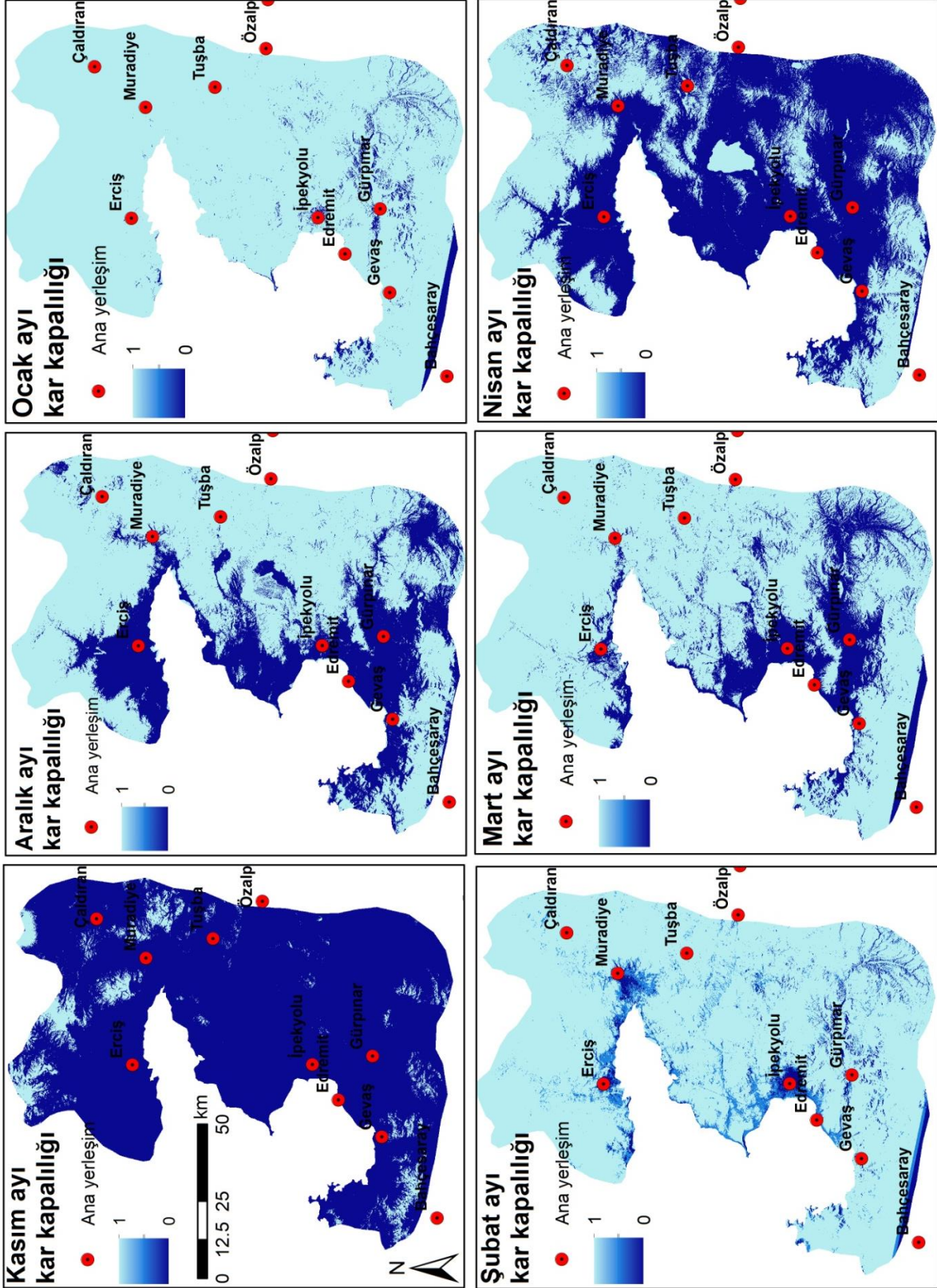
Haritalama sonucunda, 6 aylık dönem boyunca karla kaplı olan yüzeylerin genellikle çalışma alanının kuzey ve güney bölgelerinde yoğun olduğu belirlenmiştir. Van İli’ne yakın bölgelerde 3-4 ay boyunca aktif kullanılabilir alanlar olduğu tespit edilmiştir.

4.2.Verilerin standardizasyonu

Çalışmanın uygunluk kriterleri olan, karla kaplı ay sayısı, eğim, eğim uzunluğu ve potansiyel güneşlenme süresi (tepe gölgeliği), Türkiye’deki önemli kış turizm alanlarının mekansal özellikleri (Çizelge, 4.1) ve kayak turizmi için gerekli olan fiziki olanaklar dikkate alınarak uygunluklarına göre 0 – 1 arasında değerler verilerek bulanık mantık yöntemiyle standardize edilmiştir. Bulanık mantıkta yalnızca 0 ve 1 rakam değeri değil bu iki rakam arasında bulunan ara değerler de işleme alınmaktadır.



Şekil 4.8. Van İl sınırı içerisinde aylık kar kapalılığı süresi haritası.



Şekil 4.9. Kar kapallığı 1985-2016 aylık ortalama haritası.

Çizelge 4.1. Türkiye’deki mevcut popüler kayak merkezleri ve genel özellikleri

KAYAK TESİSLERİ	PİST UZUNLUĞU	YÜKSEKLİK
Bolu- Köroğlu Dağı Turizm Merkezi	10380	2200
Bursa-Uludağ Kış Sporları Turizm Merkezi	18514	2485
Erzurum-Palandöken Kış Sporları Turizm Merkezi	25788	3187
Isparta-Davraz Kış Sporları Turizm Merkezi	2765	2635
Kars-Sarıkamış Kış Sporları Turizm Merkezi	5573	2800
Kastamonu-Ilgaz Kış Sporları Turizm Merkezi	1593	2600
Kayseri-Erciyes Kış Sporları Turizm Merkezi	7514	3916
Kocaeli-Kartepe Turizm Merkezi	3250	1600

Türkiye’deki mevcut popüler kayak merkezlerinden bazı örnekler;

Bolu-Köroğlu dağı turizm merkezi: Köroğlu Milli Parkı içinde yer almaktadır, Bolu’ya 40, Ankara’ya 220 km uzaklıktadır. Her düzeydeki kayakçılara uygun olan ve kayak merkezinde toplam 13 pist bulunmaktadır. Yeni başlayanlar için baby liftlerin de bulunduğu bölgede ortalama kar kalınlığı 2m. dir. En uzun pisti 1400 m. uzunluğundadır. Bölgede konaklamak için 3 otel bulunmaktadır.

Bursa-Uludağ kış sporları merkezi: İstanbul’dan ortalama 4 saatte ulaşılabilen Uludağ, İstanbul’a 220, Bursa’ya 30 km uzaklıktadır. Zengin lift ve pist ağına sahiptir. Pistlerin en uzununu 2000 m uzunluğundadır ve toplamda 14 pisti bulunmaktadır. Toplam 25 otel hizmet vermektedir.

Erzurum-Palandöken kış sporları turizm merkezi: Erzurum kent merkezine 10km uzaklıkta olan kayak merkezi kış aylarının sert ve uzun geçmesinden dolayı yılın yedi ayı karlarla kaplıdır. 5 yıldızlı bir otel, 4 yıldızlı oteller ve misafirhaneler bulunmaktadır. Toplam 20 pisti bulunmaktadır. Birçok kişiye göre Türkiye’nin en iyi pistlerinin yer aldığı bölge her düzeyde kayakçılara hizmet verebilmektedir.

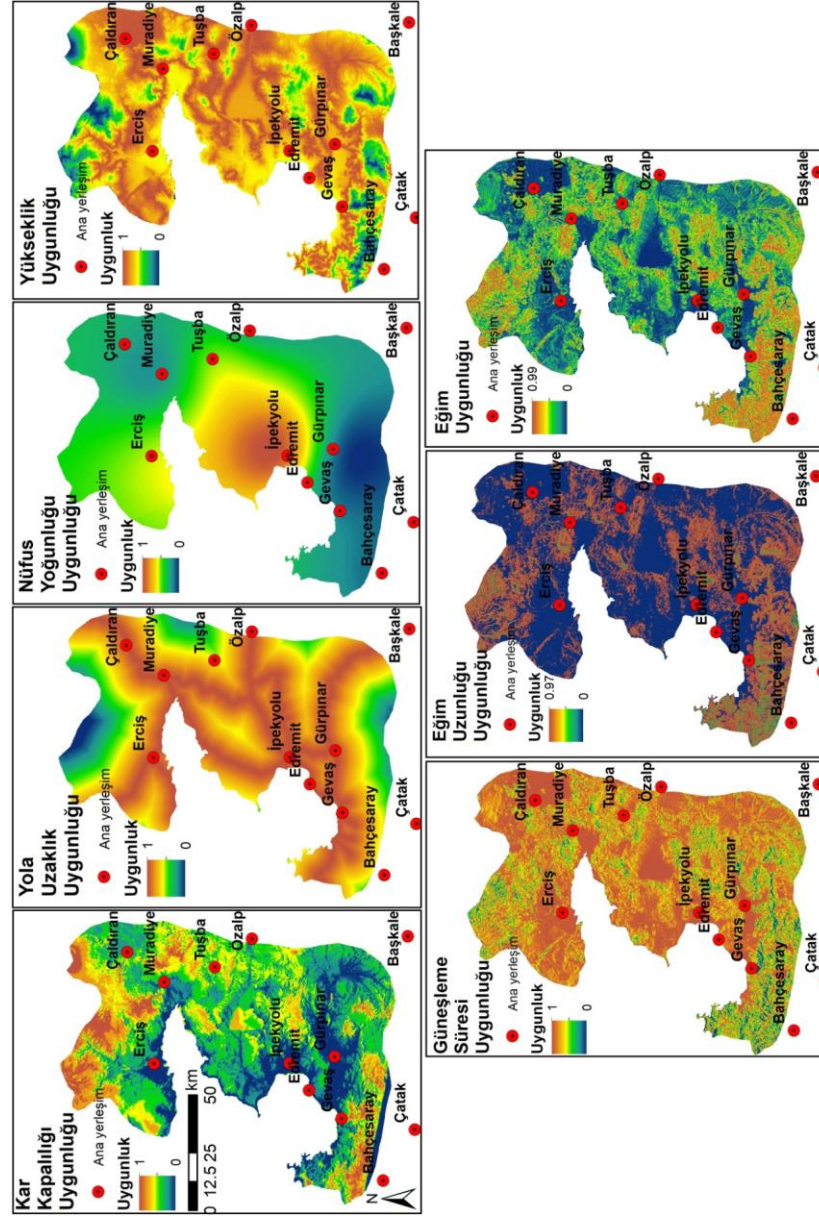
Kars-Sarıkamış kış sporları turizm merkezi: Sarıkamış, Kars havaalanına 45 dk, Erzurum havaalanına yaklaşık 3 saat uzaklıktadır. Benzeri kar kalitesi sadece Alplerde bulunan kristal kar yapısı, kayak/snowboard sporu için oldukça elverişlidir. Boardcuların çıkabileceği en yüksek noktası 2700 m. yüksekliğindedir, her düzeyde kayak yapanlar için toplam 5 pisti bulunmaktadır (Anonim, 2018g).

Alan kullanım uygunluğu analizlerinde çoklu veri değerlendirmeleri yapılırken, kriterlerin her birinin önceliklerinin belirlenmesi ve karşılaştırılması gerekmektedir. Bu kapsamda, Eğim uzunluğu ve güneşlenme miktarı gibi değerleri, birimleri birbirlerinde farklı olduğu ve değer aralıkları da değişken olduğu için ağırlıklandırmadan önce belirli bir standarda getirip, değer aralıklarını eşitlemek gerekmektedir. Bu kapsamda, veriler yalnızca 0 veya 1 olarak eşik değerler belirleyerek veya yeniden sınıflanıp, kategorize edilerek standart hale getirilebilir. Ancak bu yöntemlerde veri kayıpları söz konusudur. Bu nedenle, bulanık veri standardizasyonu yöntemi kullanılmış ve ara değerleri de içeren bir standart veri oluşturulmuştur. Bu standardizasyon 0 – 1 veya 0-100 veya tüm kriterlerin global maksimum – minimum değerlerine göre yapılabilir. Böylece 0.1, 0.2 gibi ara değerlerde uygunluk analizine eklenerek çok daha doğru ve detaylı veri analiz imkanı sağlar. Veri standardizasyonunda en önemli kısım; her bir faktörün kayak sporu açısından en uygun ve uygun olmayan değerlerinin bilinmesidir. Bu çalışmada, değerler belirlenirken her bir kriterin sayısal değerleri arasındaki ikili ilişki eğrisi temel alınmıştır (Şatır, Berberoğlu 2014). Standardizasyon aşamasında eğim için acemi %10-16, orta %16-25, profesyonel düzey %25-35 aralığı ideal olarak belirlenmiştir. Eğim uzunluğu ise pist uzunluğu temel alınarak değerlendirilmiştir. Acemi düzey 800-1200 m, orta düzey 1200-1800, profesyonel düzey için ise 1800-2700 m. ideal uzunluklar olarak değerlendirilmiştir. Pist alanının güneşlenme süresi saptanırken güneşin kışın geliş açısına dikkate alınarak (25°-35°) gün içerisinde güneşli alanların belirlenmesi amaçlanmıştır. En uygun olarak gündüz vaktinin en az 3.5-4 saati güneş alan bölgeler temel alınmıştır. Bunun nedeni, yoğun güneş alan yerlerde kar erimelerinin fazla olması ve gölge alanların ise biyo-konfor açısından yetersiz olmasıdır. Bu koşullar dikkate alınarak, standardizasyonlar ve ilgili fonksiyonlar Çizelge, 4.2. 'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Bulanık Standardizasyon Fonksiyonları

Standardizasyon Fonksiyonları		
Veri	FONKSİYON	AÇIKLAMA
SYM	GAUSSIAN	İdeal yükseklik >1900m.
Eğim Uzunluğu	LINEER	Ne kadar uzunsa o kadar ideal
Güneşlenme	GAUSSIAN	Günün yarısında güneşli (4 saat ideal)
Eğim	GAUSSIAN	10-16° / 16-25° / 25-35°
Kar kapallığı	KULLANICI TABANLI	2 ay ve sonrası

Kayak sporu için uygun alanları düzeylere göre belirlerken, eğim, eğim uzunluğu verileri standardize edilirken farklı kriterler baz alındığından sonuç haritalarındaki değerlerde farklılıklar doğmuştur. Örneğin, eğim kriteri acemi düzeyde %10-16, orta düzeyde %16-25 iken, profesyonel düzeyde %25-35 ideal olarak hesaplanmıştır. Bu yöntemden faydalanarak üretilen haritalarda, girdi verileri 0-1 arası değer olarak uygunlukları belirlenmiştir (Şekil 4.10).



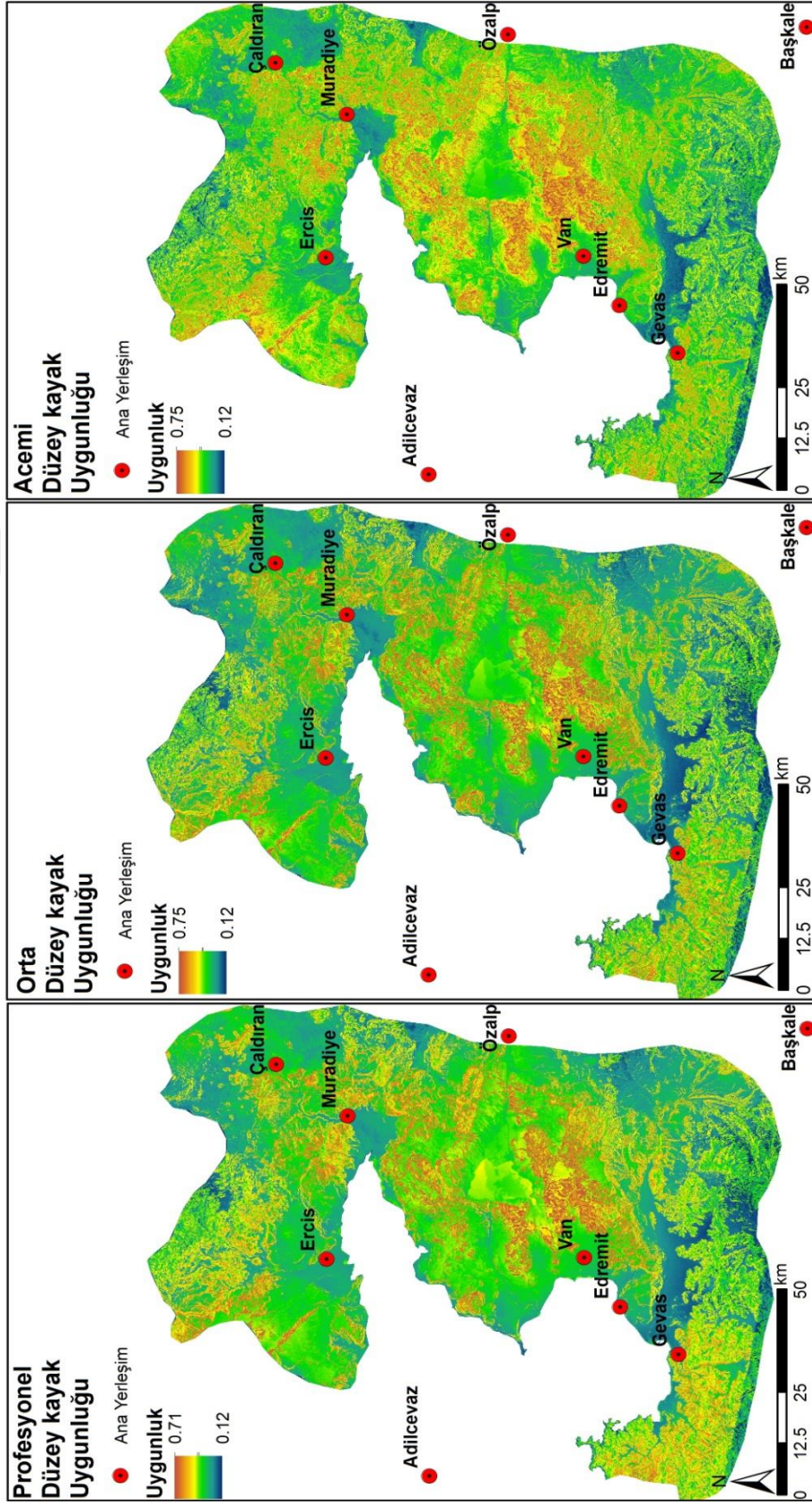
Şekil 4.10. Bulanık mantık yöntemiyle standardize edilmiş girdi verileri.

4.3.Ağırlıklandırma ve sonuç haritalarının oluşturulması

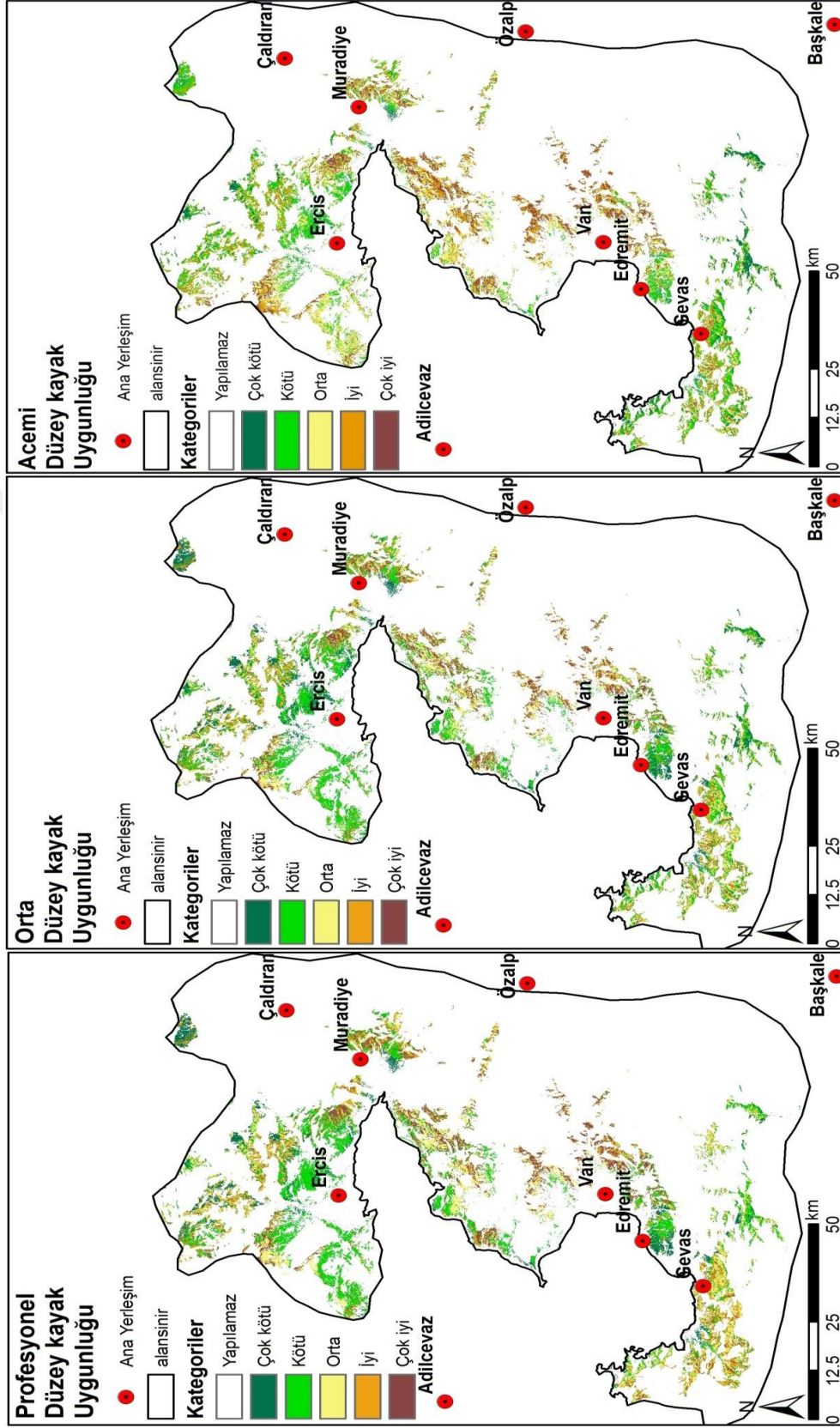
Ağırlıkların belirlenmesinde kayak sporuyla ilgilenen lisanslı ya da lisanssız sporculardan ve alan kullanım uygunluğu konularında deneyimli 30 uzmandan görüş alınarak kriterlerin önem katsayıları belirlenmiştir (Çizelge, 4.3). Uzmanlardan ikili karşılaştırmalar yapmaları istenmiş ve Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) kapsamında görüşleri değerlendirilmiştir. AHS' nin temeli, kriterlerin bir hiyerarşik düzen ile sıralanması ve öncelik değerlerinin belirlenmesi esasına dayanmaktadır. Bu kapsamda önem derecelerine göre girdi verileri sırasıyla; tesislere ulaşım imkanı, eğitim uzunluğu, kar kapallığı, eğim, güneşlenme süresi, yükseklik ve nüfus yoğunluğu olarak belirlenmiştir. Elde edilen bu katsayılar ile birlikte, Van il sınırları içerisinde kayak için düzeylere göre uygun alanlar belirlenmiş, daha sonra bu uygunluklar kayak yapılamaz, çok iyi alanlar aralığında 5 sınıfa ayrılmış ve sonuç haritaları ortaya konulmuştur (Şekil 4.11, Şekil 4.12).

Çizelge 4.3. Kriterlerin Önem Düzeyleri-Katsayısı

GİRDİ VERİLERİ	ÖNEM DÜZEYİ (KATSAYI)
Kar kapallığı	0.15
Eğim	0.14
Eğim uzunluğu	0.15
Yükseklik	0.11
Güneşlenme süresi	0.13
Ulaşım imkanı	0.17
Nüfus yoğunluğu	0.11
Toplam	1



Şekil 4.11. Profesyonel, orta, acemi düzeyde kayak sporu uygunluk haritası.



Şekil 4.12. Profesyonel, orta, acemi düzeyde kayak sporu uygunluk haritası.



5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Tez kapsamında Van İl sınırları içerisinde kayak için uygun alanlar farklı düzeylerdeki kayakçılar için coğrafik olarak belirlenmiştir. Acemi, Orta, Profesyonel düzey kayak yapılabilecek yerler haritalanmıştır. Bu doğrultuda fiziki şartları sağlayan veriler olarak, eğim, eğim uzunluğu; iklimsel, kar kapallığı, güneşlenme; sosyal-ekonomik ise nüfus, yola uzaklık kriterleri temel alınmıştır. Van gölü bölgeye kattığı marka değerinden dolayı, gölü gören yamaçlar temel alınarak sonuç verileri üretilmiştir.

Türkiye çapında benzer bilimsel çalışmaların çok fazla olmaması ile de birlikte Topay 'ın 2015'de Isparta İlinde alternatif turizm etkinlikleri için yapmış olduğu benzer bilimsel çalışma ile kar kapallığı verilerinin grid olarak kullanılmadığı, istasyon verilerine bağlı kalındığı görülmüştür. Bu çalışmayı diğer çalışmalardan ayıran yönü ise kar kapallığı ve süresi verisini 1985-2016 yılları arasında 30 m. çözünürlükteki yaklaşık bir dönüm hassasiyetle detaylandırılmış Landsat uydu veri seti kullanılmış olmasıdır. Bu yöntem sayesinde iklimsel olarak belirgin sonuçlar elde etmek için bu veri setlerinin daha doğru olduğu düşünülmektedir.

İlde hali hazırda kayak merkezi olarak Gevaş ilçesine bağlı Abalı kayak merkezi yer almaktadır. Ancak bu merkezde tesisleşme anlamında ve konumsal olarak yetersizlikler olduğu görülmektedir. Ayrıca bulunduğu mevkiide kış aylarındaki ortalama kar yağışının az olması (1-2 ay arasında) nedeniyle sezonsal sıkıntıların olması, manzara kalitesi açısından sadece zirvedeki bazı yerlerde gölü gören yamaçlar olması, farklı kayak tipleri için yeterli sayıda pistin olmaması, alanın sınırlı olması, güneşlenme süresinin ise kuzey-batı yönünde konumlanmış olmasına rağmen eğimi gereği güneşlenme süresinin fazla olması ve dolayısıyla kar kalitesinin düşük olması kayak turizmi için yetersiz bulunmuştur. 2017'nin kış sezonunda yeteri kadar kar yağışı olmadığından tesis hizmet verememiştir. Bu nedenle benzer bilimsel çalışmalar doğru tesisin doğru yerde yapılması açısından çok önemlidir.

Tez kapsamında elde edilmiş uygunluk haritalarıyla Van Tuşba ilçe sınırlarında yer alan Dağönü mah. Mevkii yakınlarındaki göle bakan yamaçların, Kevenli mah. mevkiindeki alanlar ve kısmen Gevaş ilçesinde bulunan Artos dağı yamaçlarında uygun alanlar belirlenmiştir ve bu kapsamda önerilmektedir. Bunların içerisinde Van kent

merkezine uzaklığı, manzara kalitesi, pist eğim uzunluğu, kar kalitesi açısından en uygun olan alan Dağönü mah. mevki olarak öne çıkmaktadır. Kent merkezine ulaşım süresi araçla yaklaşık 25-30dk. (41 km) civarındadır.

Mevcut kayak merkezlerinin en önemli sorunlarından olan kar yağışı yetersizliğinden veya kar kalitesinin iyi olmamasından kaynaklanan yapay karlama sistemlerinin kullanılmak zorunda olmasıdır. Ancak uygun görülen alanda yapay karlama sistemleri kullanmaya gerek kalmaksızın kar yağışının yeterli olması ve kalitesinin, yerde kalma süresinin uzun olması öngörülmektedir. Ayrıca kar kaplılığı açısından bakıldığında, bölgenin yılın 6 ay karla kaplı kaliteli alanlarının olduğu görülmektedir ve bu açıdan oldukça elverişlidir. Öngörülen alanların ise ortalama 4 ay civarında karla kaplılığının olduğu belirlenmiştir. Bu sürenin de kayak sporu için ideal zamansal koşulları sağladığı anlaşılmaktadır.

KAYNAKLAR

- Alp, Ş., 1999. *Van Kent Yeşil Dokusuna Yönelik Bazı Ağaç ve Çalıkların Saptanması Üzerine Bir Araştırma*, Doktora Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Altaş, N.T., Çavuş, A., Zaman, N., 2015. Türkiye'nin kış turizmi koridorunda yeni bir kış turizm merkezi: Konaklı. *Marmara Coğrafya Dergisi*, **31**: 345-365.
- Anonim, 2017a. T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı. <http://yigm.kulturturizm.gov.tr/TR,10177/kis-sporlari-turizm-merkezlerine-iliskin-genel-bilgiler.html>. Erişim tarihi:08.10.2017.
- Anonim, 2017b. Türkiye Kayak Federasyonu. <http://www.tkf.org.tr/tr/kayak-merkezleri?sayfa=2>. Erişim tarihi: 08.10.2017.
- Anonim, 2018a. Van ili 2015 yılı çevre durum raporu. <http://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/editordosya/Van2015.pdf>. Van Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, Van. Erişim tarihi: 15.01.2018.
- Anonim, 2018b. Landsat uyduları zaman çizelgesi. <http://landsat.usgs.gov/landsat-8>. Erişim tarihi: 05.02.2018.
- Anonim, 2018c. Global Digital Elevation Model. <http://www.jspacesystems.or.jp/ersdac/GDEM/E/2.html>. Erişim tarihi: 11.10.2018.
- Anonim, 2018f. Kernel yoğunluk analizi ile nüfus yoğunluğu belirlenmesi. <http://portal.netcad.com.tr/pages/viewpage.action?pageId=112787735>. Erişim tarihi: 03.04.2018.
- Anonim,2018g. Türkiye'deki Popüler Kayak Merkezleri. <http://www.deretepe.net/faydali-bilgiler/turkiye-kayak-merkezleri-ve-pist-haritalari/>. Erişim tarihi: 10.01.2018.
- Ayata, B., 2009. *Uzaktan Algılama Teknikleri Kullanarak Amik Ovasının Arazi Kullanım Durumunun Ve Alansal Dağılımlının Belirlenmesi* Yüksek lisans tezi. Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay.
- Carver, S. J., 1991. Integrating Multi-Criteria Evaluation with geographical information systems. *International Journal of Geographical Information Systems*, **5** (3): 321-339.
- Çavuş, C. Z., Koç, T., 2015. Çanakkale boğazı doğusunda arazi kullanım uygunluğunun yerleşme açısından analizi. *Coğrafi Bilimler Dergisi-CBD*, **13** (1): 41-60.
- Çelik, M. A., Sönmez, M. E., 2013. Kızıltepe ilçesinin tarımsal yapısındaki değişimlerin modis ndvi verileri kullanılarak izlenmesi ve incelenmesi. *Marmara Coğrafya Dergisi*, (27): 262-281.
- Çölkesen, İ., 2009. *Uzaktan Algılamada İleri Sınıflandırma Tekniklerinin Karşılaştırılması ve Analizi*, Yüksek lisans tezi, GYTE, Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü, Gebze, Kocaeli.
- Değerliyurt, M., 2013. Kentsel Gelişim Ve Deprem Arasındaki İlişkinin İncelenmesine Bir Örnek: İskenderun (Hatay). **2. Türkiye Deprem Mühendisliği ve Sismoloji Konferansı**. 25-27 Eylül 2013, Hatay.
- Demir, M., Alım, M., 2016. Sarıkamış Bayraktepe (Cıbıltepe) Kış Sporları Ve Turizmi Merkezine Ait Coğrafi Bir Değerlendirme. *Marmara Coğrafya Dergisi*, **33**: 241-275.

- Doğaner, S., 2001. *Türkiye Turizm Coğrafyası*. Çantay Kitabevi, İstanbul. 228.
- Düzen, B., Şatır, O., 2016. Van Gölü Havzasında Kayak Sporü İçin Profesyonel Düzeyde Uygun Alanların Konumsal Analizlerle Belirlenmesi. *6.Uzaktan Algılama- CBS Sempozyumu (UZAL-CBS 2016)*. 5-7 Ekim 2016, Adana.
- Gürer, İ., Uçar,İ., 2013. CBS ve Uzaktan Algılama Destekli Kar Erimesi Modeli (SRM) ile Akış Hidrografı Benzetimi (Kayseri-Sarız Çayı Havzası Örneği). *Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der.* **28** (1): 91-101.
- İlban, M.O., Kaşlı, M., 2008. *Kış Turizmi, Turistik Ürün Çeşitlendirilmesi*, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Jansen, R., Rietveld, P., 1990. Multi-Criteria Analysis and geographical information systems: An application to agricultural land use in the Netherlands. *Geographical Information Systems for Urban and Regional Planning*, (17): 129-139.
- KGM, 2017. Karayolları Genel Müdürlüğü 11.Bölge Haritası. <http://www.kgm.gov.tr/SiteCollectionImages/KGMImages/Haritalar/b11.jpg>. Karayolları Genel Müdürlüğü, Ankara. Erişim tarihi: 12.10.2017.
- MGM, 2015. İllere Ait Mevsim Normalleri (1981-2010). <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=VAN>. Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara. Erişim tarihi: 22.12.2017.
- Malczewski, J., 2004. GIS-based land-use suitability analysis: a critical overview. *Progress in Planning*, **62** (1): 3-65.
- Marinoni, O., Higgins, A., Hajkowicz, S., Collins, K., 2009. The Multiple Criteria Analysis Tool (MCAT): A New Software Tool To Support Environmental Investment Decision Making. *Environmental Modelling & Software*, **24** (2): 153-164.
- Musaoğlu, N., 1999. *Elektro-Optik ve Mikrodalga Algılayıcılardan Elde Edilen Uydu Verilerinden Orman Alanlarında Mesçere Tiplerinin ve Yetişme Ortamı Birimlerinin Belirlenme Olanakları*, Doktora tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Oh, K., Jeong, S., 2007. Assessing The Spatial Distribution of Urban Park using GIS, *Landscape And Urban Planning*, **82** (1): 25-32.
- Özden, Ş., Özden, D.M., 1997. *“Türkiye Toprak Erozyon Tahmin Modeli” TURTEM*, Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Ankara
- Özgen, N., 2010. Doğu Anadolu Bölgesi'nin doğal turizm potansiyelinin belirlenmesi ve planlamaya yönelik öneriler. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, **7** (2): 1407-1438.
- Saaty, T. L., 2008. Decision making with the analytic hierarchy process. *International Journal of Services Sciences*, **1** (1): 83-98.
- Şatır, O., 2006. *Uygun Bulanık (fuzzy) Sınıflama Yöntemleriyle Aladağ Örneğinde Arazi Örtüsünün Sınıflandırılması*, Yüksek lisans tezi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Şatır, O., 2013. *Aşadı Seyhan Ovası'nda Uzaktan Algılama Ve Coğrafî Bilgi Sistemleri Yardımıyla Tarımsal Alan Kullanım Uygunluğunun Belirlenmesi* Doktora tezi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Şatır, O., Berberoğlu, S., 2012. Land use/cover classification techniques using optical remotely sensed data in landscape planning. Murat Özyavuz (Ed.) in *Landscape Planning*, pp. 21-54. Rijeka, INTECH.

- Topay, M., Parladr, M.Ö., 2015. Isparta ili örneğinde CBS yardımıyla alternatif turizm etkinlikleri için uygunluk analizi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, **21** (2): 300-309.
- TÜİK, 2017. ADNKS Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi. http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1059. Erişim tarihi: 13.11.2017.
- Yeler, S.T., 2017. *Türkiye’de Ulaşım Ve Hes Politikalarının Bazı Ekosistem Servisleri Üzerindeki Etkilerinin Örnek Alanlar Çerçevesinde İncelenmesi*, Yüksek lisans tezi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Yeler, O., Şatır, O., Berberoğlu, S., 2014. Tarımsal Ürün Deseninin Çok Zamanlı Landsat Veri Seti Kullanılarak Obje Tabanlı Belirlenmesi: Aşağı Seyhan Ovası Örneği. **5. Uzaktan Algılama-CBS Sempozyumu (UZAL-CBS 2014)**. 14-17 Ekim 2014, İstanbul.



ÖZ GEÇMİŞ

Büşra TOSUN, 1991 yılında Van' da doğdu. 2010 yılında Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü'nde başladığı Lisans eğitimini 2014 yılında tamamladı. 2015 yılında, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans eğitimine başladı. Evlidir.

