

**SÜRDÜRÜLEBİLİR TURİZM KAPSAMINDA İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN
İNCELENMESİ: ERCİYES DAĞI VE SULTAN SAZLIĞI MİLLİ PARKI
ÖRNEĞİ**

Mustafa ÇEVİK

Yüksek Lisans Tezi

Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Semra GÜNAY AKTAŞ

(İkinci Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Serkan SABANCI)

Eskişehir

Eskişehir Teknik Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Eylül 2021

ÖZET

SÜRDÜRÜLEBİLİR TURİZM KAPSAMINDA İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN İNCELENMESİ: ERCİYES DAĞI VE SULTAN SAZLIĞI MİLLİ PARKI ÖRNEĞİ

Mustafa ÇEVİK

Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Anabilim Dalı

Eskişehir Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Eylül 2021

Danışman: Prof. Dr. Semra GÜNAY AKTAŞ

(İkinci Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Serkan SABANCI)

Bu çalışmada küresel ısınmanın sebep olduğu iklim değişikliğinin Erciyes Dağı ile Sultan Sazlığı Milli Parkı ve Ramsar Alanı üzerindeki etkisinin belirli bir zaman sürecinde incelenmesi ve sürdürülebilir turizm ile iklim değişikliği kapsamında öneriler sunulması amaçlanmıştır. Sahanın turizm özellikleri, coğrafi yapısı ve iklim özellikleri çalışma kapsamında ele alınmıştır. Çalışma sahasında yapılan incelemeler ve görüşmeler ile sahanın turizm özellikleri ve mevcut durumu ortaya konulmuştur. Jeoloji, tektonizma, jeomorfoloji, hidrografya, toprak grupları, bitki örtüsü, arazi kullanımı ve nüfus verilerinden yararlanılarak sahanın coğrafi yapısını belirlemek amacıyla çeşitli haritalama yöntemleri kullanılmıştır. Çalışma sahasına ait uzun yıllık iklim verileri analiz edilmiştir ve bu veriler farklı iklim sınıflandırması yöntemleri ile değerlendirilerek sahanın iklim karakteri ve iklimsel değişimi belirlenmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen veriler iklim değişikliğinin sebep olduğu temel etkenlerden olan kuraklık, sıcaklık artışı, yağış miktarında azalma, kar erimeleri gibi olumsuz etkilerin çalışma alanında ne derece görüldüğü ve bunun sürdürülebilir turizm açısından bu alanları nasıl etkilediği hakkında bilgi verilmiştir.

Anahtar Sözcükler: İklim, İklim Değişikliği, Erciyes, Sultan Sazlığı Sulak Alanı, Turizm, Sürdürülebilirlik.

ABSTRACT

STUDY OF CLIMATE CHANGE WITHIN THE SCOPE OF SUSTAINABLE TOURISM: ERCİYES MOUNTAIN AND SULTAN REED NATIONAL PARK EXAMPLE

Mustafa ÇEVİK

Department of Department of Remote Sensing and Geographical Information Systems

Eskişehir Technical University, Institute of Graduate Programs, September 2021

Supervisor: Prof. Dr. Semra GÜNAY AKTAŞ

(Co-Supervisor: Asst. Prof. Dr. Serkan SABANCI)

In this study, it is aimed to examine the effect of climate change caused by global warming on Mount Erciyes, Sultan Sazlığı National Park and Ramsar Area in a certain time period and to present suggestions within the scope of sustainable tourism and climate change. The tourism characteristics, geographical structure and climatic characteristics of the area are discussed within the scope of the study. The tourism characteristics and current situation of the field were revealed with the examinations and interviews carried out in the study area. Various mapping methods have been used to determine the geographical structure of the field by using data from geology, tectonism, geomorphology, hydrography, soil groups, vegetation, land use and population. Long-year climate data of the study area were analyzed and these data were evaluated with different climate classification methods and the climatic character and climatic change of the area were determined. The data obtained as a result of the study were given information about the extent to which negative effects such as drought, increase in temperature, decrease in precipitation, snowmelt, which are the main factors caused by climate change, are observed in the study area and how this affects these areas in terms of sustainable tourism.

Keywords: Climate, Climate Change, Erciyes, Sultan Sazlığı Marshy Land, Tourism, Sustainability.

TEŞEKKÜR

Tez çalışmasının başından sonuna kadar her aşamasında destek olan ve yardımlarını esirgemeyen danışmanlarım Prof. Dr. Semra GÜNAY AKTAŞ hocama ve Dr. Öğr. Üyesi Serkan SABANCI hocama, tez savunma jürisinde yer alan Dr. Öğr. Üyesi Zehra YİĞİT AVDAN ve Dr. Öğr. Üyesi Muammer TÜN'e en içten teşekkürlerimi sunarım.

Tüm eğitim hayatım boyunca yanımda olan ve yardımlarını esirgemeyen aileme ve her zaman bana destek olan dostlarıma en samimi duygularıyla teşekkür ederim.

Mustafa ÇEVİK



ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Eskişehir Teknik Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programı”yla tarandığını ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.

Mustafa ÇEVİK

İÇİNDEKİLER

Sayfa

BAŞLIK SAYFASI	i
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI.....	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT.....	iv
TEŞEKKÜR	v
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
TABLolar DİZİNİ	x
ŞEKİLLER DİZİNİ	xii
GÖRSELLER DİZİNİ	xiv
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xv
1. GİRİŞ	1
1.1. Çalışmanın Amacı ve Önemi.....	3
1.2. Çalışmanın Kapsamı.....	4
1.3. Çalışma Alanı	6
1.4. Literatür Taraması	7
2. MATERYAL VE YÖNTEM.....	14
2.1. Materyal.....	14
2.2. Yöntem	15
3. BULGULAR.....	24
3.1. Turizm Özellikleri.....	24
3.1.1. Erciyes Dağı'nda Turizm.....	24
3.1.1.1. Etkinlikler	25
3.1.1.2. Konaklama	28
3.1.1.3. Ulaşım	28
3.1.2. Sultan Sazlığı Milli Parkı'nda Turizm	29

3.1.2.1. Kuş gözlemciliği.....	32
3.1.2.2. Konaklama ve etkinlikler.....	33
3.1.2.3. Ulaşım	34
3.2. Coğrafi Özellikler	35
3.2.1. Jeoloji.....	35
3.2.1.1. Tektonizma.....	36
3.2.2. Jeomorfoloji	37
3.2.2.1. Yükselti.....	37
3.2.2.2. Eğim	38
3.2.2.3. Bakı	39
3.2.3. Hidrografya.....	40
3.2.4. Toprak grupları.....	41
3.2.5. Bitki Örtüsü	42
3.2.6. Arazi Kullanımı	43
3.2.7. Nüfus ve Yerleşme	45
3.3. İklim Özellikleri	47
3.3.1. İklim Koşullarının Dinamik ve Jenetik Faktörleri	47
3.3.1.1. Planetar Faktörler	47
3.3.1.2. Coğrafi Faktörler.....	49
3.3.1.3. Güneş Işınlmasının Geliş Açısı ve Aydınlanma Süresi.....	50
3.3.2. Sıcaklık	52
3.3.2.1. Yıllık ortalama sıcaklık.....	53
3.3.2.2. Termik rejim.....	54
3.3.2.3. Mutlak ekstremler.....	56
3.3.2.4. Günlük ortalama sıcaklıklar	58
3.3.2.5. Sıcaklık frekansları.....	59
3.3.3. Yağış	61
3.3.3.1. Yağış rejimi	62
3.3.3.2. Yıllık yağışın değişimi ve yağış olasılığı.....	65
3.3.3.3. Kar yağışları.....	67
3.3.4. İklim sınıflandırmasındaki yeri	75
3.3.4.1. Köppen-Geiger'e göre.....	75
3.3.4.2. Thornthwaite'e göre	76

3.3.4.3. <i>de Martonne'a göre</i>	78
3.3.4.4. <i>Erinç'e göre</i>	80
4.SONUÇ VE ÖNERİLER.....	82
KAYNAKÇA.....	87
ÖZGEÇMİŞ	



TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 2.1. Çalışma dâhilinde gözlem yapılan istasyonlar.....	14
Tablo 2.2. Çalışma kapsamında 2020 ve 2021 yıllarında gerçekleştirilen arazi çalışmalarının aylara göre dağılımı.....	17
Tablo 2.3. Köppen-Geiger iklim sınıflandırmasına göre temel iklim tiplerinin özellikleri	19
Tablo 2.4. Köppen-Geiger iklim tiplerinde kullanılan harfler ve kriterleri	19
Tablo 2.5. Thornthwaite ‘e göre temel iklim sınıfları	20
Tablo 2.6. Thornthwaite yağış etkinlik indisi ve iklim özellikleri.....	20
Tablo 2.7. Thornthwaite sıcaklık etkinlik indisi ve iklim özellikleri	21
Tablo 2.8. Yağışlı iklimler için kuraklık indisi ve iklim özellikleri.....	21
Tablo 2.9. Kurak İklimler için kuraklık indisi ve iklim özellikleri.....	21
Tablo 2.10. De Martonne indeks değerleri ve iklim özellikleri	22
Tablo 2.11. Erinç indis değerleri, bunlara bağlı olarak iklim sınıfları ve bitki örtüsü.....	23
Tablo 3.1. Sultan Sazlığı Milli Parkı Ocak 2019 tarihli kuş sayımı.....	32
Tablo 3.2. Çalışma alanı ilçe nüfusları.....	46
Tablo 3.3. Kayseri’de günlük ortalama güneşlenme süresinin değişimi	51
Tablo 3.4. Çalışma alanı aylık ortalama sıcaklık değerleri	54
Tablo 3.5. Çalışma sahasının aylık ortalama en yüksek ve en düşük sıcaklık değerleri	54
Tablo 3.6. Çalışma sahasına ait mutlak maksimum sıcaklık değerleri	58
Tablo 3.7. Çalışma sahasına ait mutlak minimum sıcaklık değerleri	58
Tablo 3.8. 1931-2020 yılları arasında Kayseri’nin günlük ölçmelere göre (7:00, 14:00, 21:00) sıcaklık frekansları	61
Tablo 3.9. Çalışma sahasında yağışın mevsimlere göre dağılışı.....	63
Tablo 3.10. Çalışma sahasında uzun yıllar ortalamalarına göre aylık yağış dağılımı	64
Tablo 3.11. Çalışma sahasında uzun yıllar aylık kar yağışlı günler sayısı ortalaması.....	67
Tablo 3.12. Erciyes kayak merkezinde kar kalınlığı.....	69
Tablo 3.13. Erciyes kayak merkezinde kar kalınlığı (cm) istasyonlara göre	70

Tablo 3.14. Kayseri istasyonlarında kar örtülü gün sayısı	72
Tablo 3.15. Kayseri civarı istasyonlarda kar örtülü gün sayısı	73
Tablo 3.16. Kayseri'nin su bilançosu.....	77
Tablo 3.17. Çalışma alanı De Martonne-Gottman aylık kuraklık indis değerleri değişimi.....	79
Tablo 3.18. Kayseri meteoroloji istasyonlarının erinç yağış etkinlik indis formülüne göre aylık ve yıllık indis değerleri.....	80



ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 1.1. Çalışma alanı lokasyon haritası.....	7
Şekil 2.1. Çalışma alanında kullanılan istasyonlar konum haritası.....	15
Şekil 3.1. Erciyes Kayak Merkezi, kayak pistleri haritası.....	25
Şekil 3.2. Erciyes Kayak Merkezi ulaşım ve yakınlık haritası.....	29
Şekil 3.3. Sultan Sazlığı Milli Parkı, ulaşım ve yakınlık haritası.....	34
Şekil 3.4. Çalışma sahası jeoloji haritası.....	36
Şekil 3.5. Çalışma sahası tektonizma haritası.....	37
Şekil 3.6. Çalışma alanı yükseklik haritası.....	38
Şekil 3.7. Çalışma sahası eğim haritası.....	39
Şekil 3.8. Çalışma alanı bakı haritası.....	40
Şekil 3.9. Çalışma alanı toprak grupları haritası.....	41
Şekil 3.10. 1990 yılı arazi kullanımı haritası.....	43
Şekil 3.11. 2018 yılı arazi kullanımı haritası.....	44
Şekil 3.12. Çalışma sahası ilçe nüfus yoğunluğu haritası.....	45
Şekil 3.13. Çalışma sahası kırsal nüfus yoğunluğu haritası.....	47
Şekil 3.14. Türkiye’yi etkileyen hava kütleleri.....	48
Şekil 3.15. 38°31’12’’ kuzey enleminde yer alan Erciyes Dağı’na yıl içerisinde güneş ışınlarının geliş açısı.....	51
Şekil 3.16. Çalışma sahası termik rejim grafiği.....	55
Şekil 3.17. Çalışma sahası yıllık ortalama sıcaklık haritası.....	56
Şekil 3.18. Çalışma sahası Temmuz ayı sıcaklık haritası.....	57
Şekil 3.19. Çalışma sahası Ocak ayı sıcaklık haritası.....	57
Şekil 3.20. Kayseri’de günlük ortalama sıcaklıkların yıl içindeki değişimi.....	59
Şekil 3.21. Çalışma sahası yıllık toplam yağış haritası.....	62
Şekil 3.22. Çalışma sahasında yağışın mevsimlere dağılımı.....	64
Şekil 3.23. Çalışma sahasında uzun yıllık ortalamaya göre aylık yağışın dağılımı.....	65
Şekil 3.24. Kayseri’de yağışın uzun yıllar ortalamalarına göre değişimi ve trendi.....	66
Şekil 3.25. Kayseri’de yağışların ortalama sapmaları.....	66
Şekil 3.26. Çalışma sahasında uzun yıllar aylık kar yağışlı günler sayısı ortalaması grafiği.....	68
Şekil 3.27. Kayseri’de kar yağışlı günler sayısının yıllık değişim grafiği.....	69

Şekil 3.28. Çalışma sahasının kar kalınlığı.....	70
Şekil 3.29. Çalışma sahasındaki istasyonlarda kar kalınlığının yıllar arasındaki değişimi.....	71
Şekil 3.30. Kayseri istasyonlarında kar örtülü gün sayısı grafiği.....	72
Şekil 3.31. Kayseri civarı istasyonlarda kar örtülü gün sayısı grafiği.....	73
Şekil 3.32. Erciyes kayak merkezi aylık kar örtülü gün sayısı grafiği	74
Şekil 3.33. Erciyes kayak merkezi kar örtülü gün sayısının yıllar arasında değişim grafiği.....	74
Şekil 3.34. Kayseri meteoroloji istasyonunun su bilançosu diyagramı.....	78
Şekil 3.35. Kayseri’de De Martonne formülü (1923) aylık, 1942 De Martonne-Gottman formülü yıllık kuraklık indis değerlerinin değişimi	80
Şekil 3.36. Kayseri meteoroloji istasyonlarının Erinç yağış etkinlik indis formülüne göre aylık ve yıllık indis değerleri.....	81

GÖRSELLER DİZİNİ

Sayfa

Görsel 3.1. Sultan Sazlığı Ovaçiftlik Köyü girişi, ziyaretçi merkezi, kuş hastanesi, müze ve gözlem kulesi.....	30
Görsel 3.2. Sultan Sazlığı, yürüyüş parkuru sonu gözlem kulübesinden Yay Gölü	31
Görsel 3.3. Sultan pansiyon, Haziran 2020	33
Görsel 3.4. Erciyes Dağı'nda 2000m'de araziye kaplayan dağ çayırları.....	42



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

P'	: Aylık Toplam Yağış (mm)
T'	: Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)
P	: Yıllık Toplam Yağış (mm)
T_{om}	: Yıllık Ortalama Maksimum Sıcaklık
I_m	: İndis Değeri
$Q(a)$	: Kuvaterner
Qb	: Bazalt
Qa	: Andezit
Qp	: Piroklastik Kayalar
$plQb$	: Bazalt (pliyosen)
plp	: Piroklastik Kayalar (pliyosen)
pla	: Andezit (pliyosen)
s	: Yıllık Su Fazlası
d	: Yıllık Su Noksanı
I_a	: Kuraklık İndisi
I_{DM}	: Yıllık Kuraklık İndisi
T	: Yıllık Ortalama Sıcaklık (°C)
T_{maks}	: En Yüksek Sıcaklık (°C)
T_{min}	: En Düşük Sıcaklık (°C)
I_M	: Aylık Kuraklık İndisi
kWh	: Kilovat
°C	: Santigrat derece
CR	: Critical (kritik tehlikedeki türler)
EN	: Endangered (tehlikedeki türler)
VU	: Vulnerabled (duyarlı türler)
ETP	: Potansiyel Evapotranspirasyon
TEP	: Ton Eşdeğer Petrol
ITB	: Internationale Tourismus-Börse Berlin
SYM	: Sayısal Yükseklik Modeli
TIN	: Triangulated Irregular Network

HGK	: Harita Genel Komutanlığı
ITRA	: International Trail Running Association
UCI	: Union Cycliste Internationale
FIVB	: Federation Internationale de Volleyball
CEV	: Confederation Europeenne de Volleyball
IKA	: International Kiteboarding Association
TKF	: Türkiye Kayak Federasyonu
IUCN	: International Union for Conservation of Nature
FIS	: Federation Internationale de Ski
YSA	: Yapay Sinir Ağları
IISD	: International Institute for Sustainable Development
TÜSİAD	: Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
IPCC	: Intergovernmental Panel on Climate Change
DSİ	: Devlet Su İşleri
DMI	: Danmarks Meteorologiske Institut
MTA	: Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü
MATLAB	: Matriks Labarotory
GAP	: Güneydoğu Anadolu Projesi
NDVI	: Normalized Difference Vegetation Indeks

1. GİRİŞ

İklim, dünyanın herhangi bir yerindeki bütün iklim elemanlarının (sıcaklık, basınç, rüzgâr, nem ve yağış gibi) uzun yıllık karşılıklı etkileşimi ile meydana gelen sonuç olarak açıklanabilir (Türkeş, 2008). Aslında kısa süreli hava olaylarının uzun yıllar içerisindeki ortalamasıdır. Bir yerin fiziki coğrafya açısından şekillenmesinde, jeomorfolojik olarak belirlenmesinde ana faktör iklimdir. İklimin jeomorfolojik özellikler yanında toprak tiplerinin belirlenmesi, bitki örtüsü karakterinin oluşması, akarsuların rejimlerinin belirlenmesi ve beşeri faaliyetlerin belirlenmesinde de etkisi oldukça fazladır. İklim sınıflandırmaları sadece bilimsel amaç için değil aynı zamanda insan faaliyetlerinde pratik amaçlar için de kullanılmaktadır. Bu sayede bir coğrafi mekânın iklim özelliklerine bağlı kapasitesi ve potansiyeli belirlenmiş olur. İklim; yerleşme, tarımsal faaliyetler, sulama sistemlerinin belirlenmesi, ulaşım faaliyetleri ve turizm özelliklerinin belirlenmesi gibi arazi kullanımına dayalı birçok özelliklerle bağlantılıdır (Tunçdilek, 1967; Dönmez, 1997; Erinc, 1996; Erol 2008; Erilat, 2009; Sabancı, 2016).

İklim, atmosferi, kara parçalarını, su kütlelerini, okyanusları, kar ve buzulları ve bütün canlıları kapsayan etkileşimli bir sistemdir. Bu sistem zaman zaman kendi içerisinde ve dış etmenlere de bağlı olarak yavaş bir süreçte değişimler gösterir (Türkeş, 1997). İnsanın var oluşundan günümüze kadar olan süreçte, dünyanın coğrafi özellikleri ve iklimi birçok kez değişime uğramıştır. Dünyanın doğal dengesi çeşitli unsurlara bağlı belirli dönemlerde bozulmuş ve büyük değişimler olmuştur. Bu unsurlar hem doğal hem de beşeri etkilere bağlıdır (Öztürk, 2002).

Doğal iklim değişikliği etkileri şu şekilde belirtilebilir. Dünya'nın geçmişten günümüze kadar olan serüveninde yaşanan çağlar, buzul dönemleri, eksenindeki doğal kayma ve sapmalar, kıta hareketleri ve bunun sonucunda okyanus akıntılarındaki ve rüzgâr yönündeki değişimler iklim değişikliğinin nedenlerindendir. Yanardağ patlamaları ve güneş lekeleri de uzun yıllık sürelerde dünyanın aldığı enerji miktarına etki etmektedir (Aksay, Ketenoglu ve Kurt, 2005). İklim değişikliğinin beşeri etkileri ise birçok farklı sebepten meydana gelmektedir. Özellikle son yıllarda artan nüfus ve buna bağlı olarak artan tüketim ile şehirleşme başlıca nedenlerdendir. Artan sera gazı salınımı ve bunun yanı sıra atmosfere salınan diğer zararlı gazların etkisiyle yaşanan sera etkisi giderek artmaktadır (Türkeş, 2012). Sanayileşme ve şehirleşmenin artmasıyla tarımsal alan kullanımındaki değişim, orman alanlarındaki azalma, fosil yakıt tüketimi

miktarındaki hızlı artışta küresel ısınmanın beşeri etkilerinin başında gelmektedir (Bayraç, 2010).

Küresel ısınmanın sonucu olarak ortaya çıkan olumsuz değişimlerden birçok ülke gibi Türkiye’de etkilenecektir. Üç tarafı denizlerle çevrili, dört mevsimin yaşandığı, farklı iklim tiplerine sahip bir ülke olması nedeniyle Türkiye’nin farklı bölgeleri farklı derecelerde küresel ısınmanın olumsuz etkilerine maruz kalacaktır (Görmez, 1991).

Turizm endüstrisi dünya ekonomisinde en önemli noktalardan biridir. Bazı ülkeler için turizm ekonomik bir gelir kaynağı olarak ilk sırada gelmektedir. Turizm ise iklim değişikliğine ve iklime karşı hassas bir yapıdadır. Turizm destinasyonlarının iklime olan bağlılığı uluslararası anlamda bu kadar önemli iken turizm sektörünün de iklime ve iklim değişikliğine olan duyarlılığının oldukça fazla olması gereklidir (Bigano ve Gorla, 2005). Ancak turizm endüstrisi iklim değişikliğine uyum konusunda kararsız durumdadır. Uluslararası Turizm Ticaret Fuarı (ITB) ‘nda 2007 yılında yapılan ankete göre turizm sektörü iklim değişikliğinin turizme olan etkilerinin bilincindedir ve çoğunluk olumsuz etkileneceği yönündedir. Buna rağmen iklim değişikliğine karşı net bir önlem ya da çözüm sunulamamıştır. Turizmi iklim değişikliğine uyarlama konusunda bir belirsizlik vardır (Lund-Durlacher, Strasdas ve Seltsmann, 2007).

Uluslararası seyahatin turizm sektörü neticesinde artması sebebiyle havayolu seyahatlerindeki artış ve buna bağlı olarak salınımda artış yaşanması kaçınılmazdır. Bu anlamda turizm, seyahat ilişkisi iklim değişikliği anlamında birbirini tetikleyen olumsuz bir döngü içerisinde kalacaktır (Scott, Hall ve Gössling, 2012). Turizmin sürdürülebilirliği ve iklim değişikliği ile olan mücadelesi bölgede hâkim olan turizm türüne ve çevre şartlarına göre değişiklik gösterir. Kıyı bölgesindeki turizm ile kış turizmi için iklim değişikliğinin göstereceği etkiler ve çözüm önerileri farklılıklar içermektedir (Abbegg, 2017). Kültür ve Turizm Bakanlığı tarafından Türkiye için kış turizmi konusunda bu anlamda stratejiler ve çözüm önerileri çalışmaları yapılmaktadır. Turizm sezonunun süresini, doğal olarak faydalanılabilecek gün sayısını ve konaklama kapasitesini arttırmak hedeflenmiştir. Aynı zamanda yılın kalan zamanlarının da turizm faaliyetleri açısından değerlendirilmesi için çalışmalar yapılması yönünde kararlar alınmıştır (Kültür ve Turizm Bakanlığı, 2018).

İklim değişikliğine neden olan etmenler doğal çevrenin korunmasını zorlaştırmaktadır. Hızla artan nüfus ve buna bağlı olarak tüketim, sanayileşme, kaynak kullanımı vb. etmenler de artmaktadır. Sürdürülebilir turizm kapsamında doğal çevrenin korunması oldukça önemlidir. Sürdürülebilir turizmde doğal çevre korunurken aynı zamanda kültürel, ekonomik ve sosyal anlamda bir koruma ve gelişim söz konusudur (Karaman, 1996). Turizm ve çevre ilişkisi, turizm ve çevre kavramının birbirlerine etkisi, turizmin sosyo-kültürel ve ekonomik etkisi turizmde sürdürülebilir gelişmeyi gerektiren etkenlerdir (Kaya, 1997).

Erciyes Dağı ve Sultan Sazlığı Milli Parkı çevre şartlarına bağlı iki önemli turizm merkezidir. Erciyes Dağı, Türkiye'nin sayılı kış turizm merkezlerinden biridir. Erciyes Dağı'nda kış turizm sezonu, yağış miktarı ve karın yerde kalma süresi ile doğrudan ilişkilidir. Kış sezonu dışında diğer dönemlerde farklı etkinlikler ile turizm canlılığı devam ettirilmektedir. Sürdürülebilir turizm kapsamında kaynakların kullanımı, yapılacak yeni yatırımlar ve daha verimli turizm sezonları için iklim değişikliğinden etkilenme sürecinin incelenmesi oldukça önemlidir (http-1). Erciyes Dağı'nın güneyinde yer alan Sultan Sazlığı Milli Parkı, Türkiye'nin önemli kuş cennetlerindendir ve 301 kuş türüne ev sahipliği yapmaktadır. 1994 yılında Ramsar Alanlar sözleşmesine dâhil edilmiştir ve bu sözleşme ile su kuşlarının yaşam alanlarının korunması ve sürdürülebilir kullanım amaçlanmıştır. Doğa turizmi ve kuş gözlemciliği açısından önemli bir yere sahip olan alanda ekosistemin, doğal çevrenin ve su miktarının korunması gerekmektedir (http-2). Yukarıda belirtilen unsurlar ele alınarak bu çalışmada Erciyes Dağı ile Sultan Sazlığı Milli Parkı'na ait iklim ve turizm verileri incelenerek sahanın iklim değişikliğinden etkilenme süreci sürdürülebilir turizm kapsamında değerlendirilecektir. Bu değerlendirme sonucunda iklim değişikliğinin yol açtığı sorunlar gözler önüne serilecek ve çözüm önerileri sunulacaktır.

1.1. Çalışmanın Amacı ve Önemi

İnsanlığın dünyada var olduğu süreçte, dünyanın coğrafî özellikleri birkaç kez değişime uğramıştır. İklim değişikliği hem doğal sebepler hem de beşeri sebepler dolayısıyla etkisini göstermekte ve küresel ısınma dünyamız için artan bir tehdit oluşturmaktadır.

Türkiye karma iklim yapısı dolayısıyla, küresel ısınmaya bağlı olarak, görülebilecek bir iklim değişikliğinden en fazla etkilenecek ülkeler arasındadır. Üç

tarafından denizlerle çevrili olması, çeşitli bir topografyaya sahip olması ve orografik özellikleri nedeniyle, Türkiye'nin farklı bölgeleri iklim değişikliğinden farklı biçimde ve değişik boyutlarda etkilenecektir.

Ülkemizde önemli bir yere sahip olan doğaya dayalı turizm; eko turizm, doğa turizmi, yeşil turizm, kırsal turizm gibi adlarla da anılmakta ve doğadan ve doğanın yaban hayatından etkilenen, doğa ile iç içe olmayı seven ve doğaya yönelik çalışmalar yapan, aynı zamanda kültürel çekiciliği de bulunan nispeten bozulmamış ve kirletilmemiş alanlara seyahatleri içeren bir turizm türü olarak tanımlanmaktadır (McKercher ve Chan, 2005). Doğa odaklı turistler, huzurlu bir çevre, geleneksel değerlerin yansıtıldığı el yapımı ürünler, konaklama yerlerinde kişisel servisler, doğal manzara, kumsalla ve okyanusla ilgili aktiviteler aramaktadırlar. Dahası doğa odaklı turistler; iyi havaya, güvenli ya da tanıdık bir çevreye, rahatlamaya, pahalı otellere ya da restoranlara gerek duymazlar. Onlar bir yeri daha çok uzaklığı, kültürel farklılığı ve çekici bir doğası olması sebebiyle ziyaret etmek istemektedirler (Backman ve Silverberg, 1996). Bu anlamda doğa turizmi ile çevresel iklim şartları son derece birbirine bağlıdır ve turizm sektörü de bu durumdan etkilenecektir. Dolayısıyla iklim değişikliğinin incelenmesi ve olası risklerin gözlenmesi, yönetilmesi önemlidir. Çalışma alanı sınırları içerisinde yer alan Erciyes Dağı önemli bir kış turizm merkezi ve hem tatlı su hem de tuzlu su ekosistemini içerisinde barındıran Sultanazıtlı sulak alanı doğa turizmi açısından önemli bir yere sahip olması sebebiyle, iklim değişikliği hususunda incelenmesi oldukça önemlidir. Yaklaşık son 50 yıllık süreçte iklim değişikliğinin coğrafi alanda ve turizm alanında bölgedeki olası etkilerini tespit etmek ve sürdürülebilir turizm açısından karşılaşılabilecek riskleri belirlemek, öngörmek ve bunlara karşın uyum anlamında öneriler, önlemler sunabilmek amaçlanmıştır. Çalışmada araştırmanın amacı doğrultusunda, aşağıdaki sorular cevaplanmaya çalışılacaktır:

- Çalışma alanının doğal ve beşeri turizm çekicilikleri nelerdir?
- Çalışma alanının coğrafi özellikleri nelerdir?
- Çalışma sahasının iklim özellikleri nelerdir?

1.2. Çalışmanın Kapsamı

Dünya'nın birçok yerinde turizm faaliyetleri, hava ve iklim koşullarıyla ilişkilendirilmektedir. Turizm sektöründeki sınırlılıklar iklim değişikliği ile bağlantılıdır.

Doğal etkenler ve iklim, turizm faaliyetleri anlamında yatırımcılar için az potansiyele ve cazibeye sahipse bu yerlere yatırımda bulunmazlar. Öteki taraftan turistler rahatsızlık duymakta, iklim koşulları içeren turistik merkezlerin tercihinden kaçınmaktadırlar (Freitas, 2001).

Hava durumu ve iklim turizm sektöründe önemli bir yere sahiptir: Turistleri destinasyon merkezine çeken doğal kaynakları (sulak alanlar için yeterli su miktarı, kayak merkezleri için kar örtüsü), turizm sezonunun uzunluğunu ve sürecin kalitesini etkilemektedir. (Şenerol ve Aydemir, 2010)

Turistlerin ilgi alanlarına göre açık havada yaptıkları faaliyetler yapıldığı yere göre sınıflandırılır:

- Kuru zeminde yapılan aktiviteler (Örneğin: golf, piknik yapmak, yürüyüş, kamping),
- Sulu zeminde yapılan ve suya bağlı aktiviteler (Örneğin: güneş banyosu, yüzme, balık tutma),
- Kar veya buzlu zeminde yapılan aktiviteler (Alp kayağı, karın üstünde yürüyüş, kar aracına binme, kızakla kayma, buz pateni ile kayma) (IISD, 1997)

Çalışma alanı sınırları içerisinde yer alan Sultan Sazlığı sulak alanı, içerisinde barındırdığı kuş türleri ve doğal güzellikleri ile gözlemcilerin aynı zamanda turistlerin ilgisini çekmektedir. Bu durum turizm arzının, doğal çevreye ve iklim koşullarına bağlı olduğunun göstergesidir. Alanda yapılan tekne turu, binicilik, kuş gözlemciliği, arazi aracı turu, parkur yürüyüşü gibi faaliyetler o anki iklim koşullarına bağlı olarak yapılmaktadır. Erciyes Dağı önemli kayak merkezlerindendir. Kar yağışı ve karın yerde kalma süresi turizm merkezindeki kayak turizmi süresinin ve kayak sezonu talebinin belirlenmesinde önemli rol oynamaktadır. Doğal çevreye ve iklime bağlı olarak gerçekleştirilen bölgedeki faaliyetler iklim değişikliğinden etkilenecektir.

Sürdürülebilir turizm, her aşamasında toplumsal görevleri, ekonomik verimliliği ve ekolojik dengeyi korumayı içermekte ve bunları birbirleriyle uyum içerisinde tutmaya çalışmaktadır. Turizmde sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi için ülkenin doğal, tarihi ve kültürel kaynaklarının, biyolojik çeşitliliğin ve canlı türlerinin korunması ve devamlılığın sağlanması gerekir (Kurgun ve Aktaş, 2018).

Sürdürülebilir turizm; ekonomik sürekliliği, bölgesel refahı, istihdam kalitesini, sosyal eşitliği, ziyaretçi memnuniyetini, yerel kontrolü, toplumsal refahı, kültürel zenginliği, fiziki bütünlüğü, biyolojik çeşitliliği, kaynak verimliliğini ve çevresel saflığı amaçlar (TUSİAD, 2012).

Bölgenin iklim değişikliğinden etkilenme süreci incelenirken ve bu sürecin sonunda maruz kalacağı etkilere karşı önlemler alınırken, sürdürülebilir turizmin hedefleri doğrultusunda çalışmalar yapılması gereklidir. Tüm bu etmenler ve dikkat edilmesi gereken hususlar çalışmanın kapsamını oluşturmaktadır.

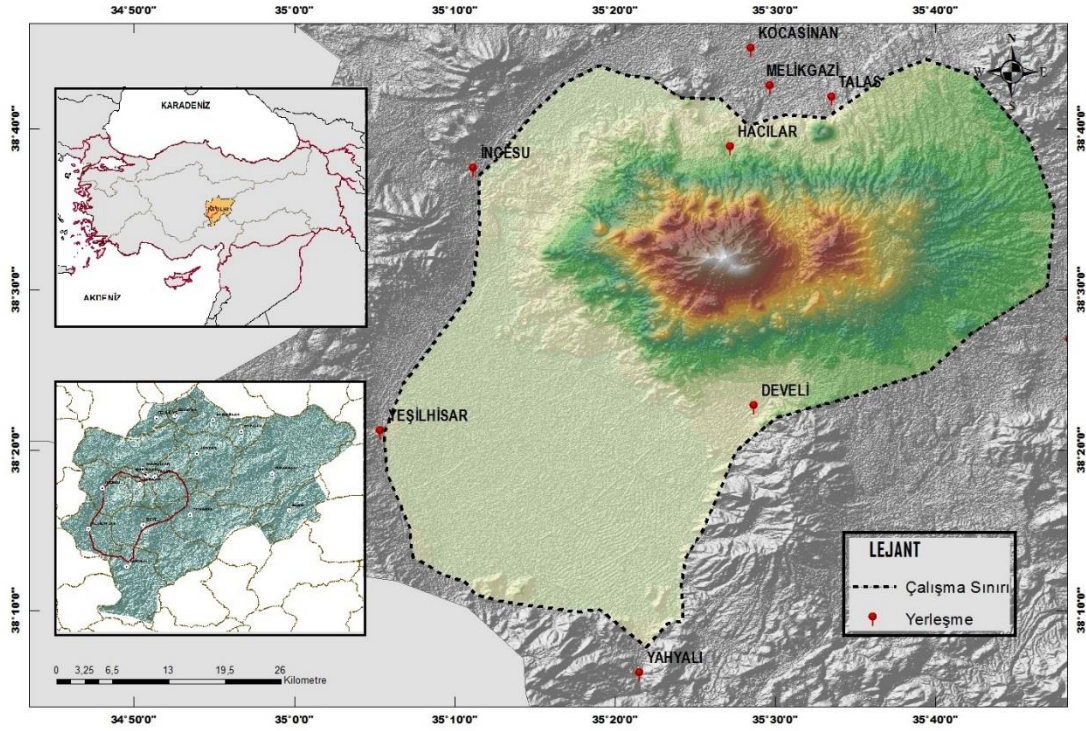
1.3. Çalışma Alanı

Çalışma alanı Kuzey sınırı 38°33'59" kuzey - 35°27'57" doğu; Güney sınırı 38°08'52" kuzey - 35°21'22" doğu; Batı sınırı 38°26'36" kuzey - 35°09'20" doğu; Doğu sınırı 38°28'24" kuzey - 35°38'10" doğu enlem ve boylamları arasında yer alır.

Çalışma sahası coğrafi bölge olarak İç Anadolu Bölgesi'nde yer alır. Kayseri ili sınırları içerisinde bulunan çalışma sahası Orta Kızılırmak Bölümü ile Adana Bölümü arasında yer alır ayrıca Orta Anadolu platolar ve ovalar kuşağı ile Güneydoğu Anadolu platoları kuşağının içindedir (Erol, 1993). Çalışma alanımız Hacılar, Melikgazi, Talas, Develi, Yahyalı, Yeşilhisar ve İncesu ilçelerinin kesişim bölgesidir.

Çalışma alanının güneyinde Yahyalı-Develi Ovası, batısında Yeşilhisar Ovası ve orta kesimlerinde Erciyes Ovası yer almaktadır. Develi Ovası'nın güneyinde bulunan Sultan Sazlığı sulak alanı, içerisinde parçalı olarak bulunan Eğrigöl ve Sarp Gölü'nü barındırmaktadır. Aynı zamanda geniş bir alanı kapsayan Yay Gölü de çalışma alanı sınırları içerisinde yer alır. Yaz döneminde çekilen sular sebebiyle çevresinde tuzlu topraklar görülür. Ayrıca sazlık ve barındırdığı göller, göçmen ve yerli olmak üzere yaklaşık 301 kuş türüne ev sahipliği yapmaktadır.

Çalışma alanının Kayseri'den çevre illere ve merkezlere olan uzaklığı; Ankara 391 km, Antalya 614 km, Konya 308 km, Nevşehir 91 km, Kapadokya 71 km, Aladağlar 86 km.'dir. Bunun yanı sıra çalışma alanı sınırları içerisinde yer alan Erciyes ve Sultan Sazlığı arası mesafe 63 km'dir. Çalışma alanının kent merkezine uzaklığı 25 km, Kayseri havalimanına olan uzaklığı 34 km, Kayseri şehir terminaline olan uzaklığı ise 31 km'dir.



Şekil 1.1. Çalışma alanı lokasyon haritası

Develi, Yeşilhisar ve Erciyes ovaları çalışma alanı içerisindeki yerleşim yerleri ve köyler için önemli tarım alanlarıdır. Çalışma bölgesinde meyvecilik ve meyve bahçeleri daha ön plandadır. Sazlığın kuzey tarafı ile Erciyes'in güney kısmında, Soysallı bölgesinde mandacılık yapılmaktadır. Aynı zamanda sazlıktan çıkarılan hasır otları da civardaki köyler için geçim kaynağı haline gelmiştir.

Bu çalışmada Erciyes Dağı ve Sultan Sazlığı Milli Parkı bir bütün olarak ele alınmıştır. Kayseri'nin kış turizm merkezi olan Erciyes, dağ ekosistemi ile hemen onun eteğinde bulunan Yay Gölü'nü içine alan hem tatlı su hem de tuzlu su faunasını barındıran sazlık ekosistemini içeren Sultan Sazlığı sulak alanı bir arada ele alınmıştır. İklim olarak birbirini etkileyen ve aynı zamanda bir turizm koridoru oluşturulabilecek bu iki önemli doğa harikası iklim değişikliğinden de benzer şekilde etkilenmektedir.

1.4. Literatür Taraması

Literatür araştırması kısmında özellikle iklim değişikliği üzerine yapılmış çalışmalara bakılmıştır. Bunun yanı sıra doğa turizmi, kış turizmi, turizm ve iklim, turizm ve sürdürülebilirlik konularındaki çalışmalar incelenmiştir.

Göz (2019) çalışmasında Holosen Çağ içinde yaşanmış ani iklim değişimlerinden birisi olan 8.2 ka iklim değişikliğinin yarattığı kurak şartlar nedeniyle Neolitik toplumlarda ve Anadolu’da yol açtığı değişimleri araştırdığında 8.2 ka iklim değişikliğine Anadolu’nun her bölgesinde tepkilerin aynı olmadığını gözlemlemiştir. Mikro ölçek kullanarak Anadolu’nun farklı bölgelerinde yaşanan bu tepkilerin oluşturduğu gelişmeleri incelemiştir.

Jouma (2019) sulak alan ekosistemi olan Sultan Sazlığı’na ev sahipliği yapan Develi Ovası’nda yürüterek arazi kullanımı/örtüsü değişimleri ve iklim değişikliğinin sulak alanlar üzerindeki etkilerinin belirlenmesini SWAT ile modellemeyi amaçlamıştır. İklim değişikliği senaryoları kullanılarak yapılan simülasyonlar, gelecekte Sultan Sazlığı’nın kuraklık riskiyle karşı karşıya olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Aytülün (2019) yaptığı çalışmada, küresel ısınma sonucu ortaya çıkan iklim değişikliği sonucunun ülkemizin batısında Susurluk Havzası doğusunda Van Gölü Havzası’nda ne derece etkili olacağı araştırmıştır. Her iki havza için Devlet Meteoroloji İşleri’nden alınan yıllık ortalama sıcaklık, yağış ve nem verileri üzerinden incelemiştir. Bu araştırma için Spearman’ın Rho Testi, Mann-Kendall Testi ve Mann-Kendall Mertebe Korelasyon testleri ve bir diğer trend analiz yöntemi olan Yenilikçi Şen Yöntemini kullanmıştır.

Keserci (2019) yaptığı çalışmada iklim değişikliğine yol açan doğal etmenleri incelemiştir. Doğal etmenleri süreçleri ve mekanizmaları ile birlikte incelemiştir. İklim değişikliklerinin birçok açıdan incelenip birden fazla etmenler göz önünde bulundurularak daha doğru kavranacağı sonucuna varmıştır.

Akbulut (2019) çalışmasında, iklim değişikliğini afet olarak ele alarak Gümüşhane ilinin sıcaklık ve yağış verilerini günümüze kadar incelemiş ve ilkokul öğretmenlerine içeriği inanç, tutum, davranış ve bilgi gibi alt faktörlerinden oluşan bir anket uygulayarak iklim değişikliği farkındalığını ölçmeyi amaçlamıştır.

Hepbilgin (2018) çalışmasında Türkiye’de yakın geçmişte üretilen yüksek çözünürlüklü bölgesel iklim model çıktılarını dağlık bir alan olan Kazdağı ve yakın çevresine uygulayıp iklim değişimini tespit etmeyi ve bu değişimi vejetasyon ile ilişkilendirmeyi amaçlamıştır. Yıllık ortalama toplam yağış modellemesi için de temel ve sade Schreiber yöntemi uygulanmıştır.

Kahraman (2018) çalışmasında iklim değişikliğinin önemine vurgu yapmıştır. İklim değişikliğinin oluşum sürecinde insan etkinliklerinin etki düzeyini, bölgesel ve kentsel alanların iklim değişikliğine etkisini ve bölgesel ve kentsel alanların iklim değişikliğinden etkilenebilirliğini gözlemlemiştir. Bu etkilerin ve etkilenebilirliklerin azaltılması yönünde “şehir ve bölge planlama” disiplini içerisinde bölgesel ve kentsel alanlarda ne tür müdahaleler ne tür azaltım ve uyum çalışmaları yapılabileceğini araştırmıştır.

Atabey (2018) Ergani, Zülküf dağı ve çevresinin kuş çeşitliliğini belirlemek üzerine çalışmıştır. Yöntem olarak arazi çalışması, saha incelemesi ve kuş gözlemleri yapmıştır. Çalışma sonucunda sahada 25 familyaya ait 73 kuş türü belirlemiştir.

Kartal (2018) çalışmasında iklim değişikliği politikası üzerine Kayseri’yi ele almıştır. Belediye meclis üyelerine anket uygulamıştır. Anket formlarını SPSS üzerinden değerlendirmiş ve yeni politikalar ile katkı sağlanması gerektiği sonucuna varmıştır.

Akşit (2018) çalışmasında, iklim değişikliğine karşı dayanıklı kentin kriterlerini ortaya çıkarmıştır. Bu kriterler kapsamında, sosyal ve ekonomik boyutu da göz önüne alarak dayanıklı ve sağlıklı bir esnek eko-yerleşim yaklaşım önerisi geliştirmeyi amaçlamıştır.

Dündar (2018) çalışmasında, Barselona Sözleşmesi ve protokolleri ile AEP sürecinde Akdeniz’de iklim değişikliğini ve iklim değişikliğine uyum sürecini değerlendirmiştir. Yaptığı sektörel değerlendirmede öncelikli olarak gıda sektörünün geldiğini belirtmiştir. Bu sektörü takiben enerji, tarım ve sanayi sektörlerinin geldiğini gözlemlemiştir.

Doğancili (2017) çalışmasında Türkiye’nin turizmine katkısı olan Göller Yöresi Ekoturizm Gelişim Bölgesi hedeflerine ulaşmak için o bölgedeki yeniliklerin analiz edilmesini amaçlamıştır. Bu çalışma için birçok uzman görüşü alınmış olup eko turizmin gelişmesi adına oluşturulan “Tabiat Turizmi Uygulama Eylem Planı’nın da analiz edilmesi sağlanmıştır.

Çevik (2016) çalışmasında SWOT analizini kullanarak Antalya ili için önemli bir yere sahip olan Konyaaltı kıyı bandının geçmişte ve günümüzde değerinin bilinmemesinin sebeplerini araştırmıştır ve gelecekte bu bölgenin turizmin

gelişimindeki etkisini göstermeyi amaçlamıştır ve çalışma sonucunda bu alana ait turizm kaynaklı sürdürülebilirlik önerilerinde bulunmuştur.

Dirican (2016) çalışmasında CBS yardımıyla iklim değişikliğine bağlı deniz seviyesinin modellenmesi üzerine sayısal yükseklik modelini kullanmıştır. Aynı zamanda değişim senaryolarını da kullanmıştır. 500 yıllık süreçte 0.16 ile 0.70 arasında su baskınlarına maruz kalabileceği sonucuna ulaşmıştır.

Çapar (2016) çalışmasında doğal ve kültürel miraslarımızdan biri olan Kapadokya'nın turizm sürdürülebilirliğinde turist rehberlerinin rolünü incelemiştir. Bu incelemeyi yaparken anket yöntemini kullanmıştır. Verilerin analizinde istatistiksel yöntemler ile güvenilirlik, açıklayıcı faktör analizi, t-testi ve Anova testinden faydalanmıştır.

Bora (2016) çalışmasında iklim değişikliğinin etkilerini risk tabanlı tasarımla çalışmıştır. İklim değişikliğinin etkilerini Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC)'nin son değerlendirme raporu, küresel iklim modelleri ve senaryolara kullanarak su yapılarını incelemiştir.

Deveci (2015) çalışmasında Trakya Bölgesi'nde pilot bölge olarak seçilen Çorlu Pınarbaşı Havzası için olası iklim değişikliğini, iklim değişikliğinin etkilerini belirlemiştir. Çalışma sahasında su kaynaklarına, toprak nemine ve bölgenin iki önemli bitkisi olan buğday ve ayçiçeği verimine olan etkilerini modellemiştir. SWAP ve AquaCrop Modellerini kullanmıştır.

Keleş (2015) çalışmasında GZFT analizini kullanarak Antalya Köprülü Kanyon Milli Parkı içinde yer alan Köprüçay Rafting Merkezi'ne yoğun talep ve kullanım nedeniyle başta doğal ve kültürel kaynak değerleri tahrip olmakla birlikte, çevresel, sosyal, ekonomik, politik, mekânsal ve yönetsel boyutta yaşanan sorunların tespiti ve bütüncül çözüm önerilerin getirilmesini hedeflenmiştir.

Orhan (2014) CBS ile uzaktan algılama kullanarak iklim değişikliği ve kuraklık üzerine çalışmış. 1984, 1989, 1998, 2003, 2007, ve 2011 yıllarına ait Landsat 5 uydu görüntülerini kullanmıştır. NDVI bitki durum indeksi, standart yağış indeksi yöntemleriyle yaz kuraklığı etkisinde artış olduğunu tespit etmiştir.

Salamat (2014) çalışmasında, Ege Bölgesi alüvyal jeomorfolojik yapısını temsil edebilecek Küçük Menderes Havzasını incelemiştir. Uzun yıllık sıcaklık ve yağış parametrelerini değerlendirmiştir. Sahanın batı bölümünde (Selçuk ovası ve deltası) yağışın farklı düzeylerde azalacağı ve sıcaklığın artacağı bir iklim değişikliği senaryosunun, toprak tuzluluğuna olası etkilerini incelemiştir.

Demiroğlu (2013) çalışmasında iklim değişikliğinin kış turizmine etkisi üzerinde çalışmış ve kayak merkezlerini temel alarak, Köppen-Geiger iklim sınıflandırmasını kullanmıştır. Bunun sonucunda kış turizm merkezlerindeki kar yağışı ve miktarı üzerine riskleri elde etmiştir.

Çoban (2013) çalışmasında, su kaynakları planlama ve projelendirmelerinin doğru şekilde analiz edilmesi yöntemlerinden biri olan gelecekle ilgili yağış tahminleri ve trendleri analizi yöntemlerini kullanmıştır. Türkiye’de bulunan 80 yağış ölçüm istasyonundan alınan 1971-2010 yılları arasındaki veriler ile yağış trendlerini belirlemeyi amaçlamıştır.

Karabaşa (2012) çalışmasında geleneksel el sanatlarının üretiminden kaynaklanan çevresel sorunların nadir örneği olan Kayseri ilini ele almıştır. Kayseri’de yer alan Sultan Sazlığı’nda piyasa ekonomisine geçiş ve üretim miktarının artışı ile bu durumun soruna dönüştüğünü tespit etmiştir. Bundan ötürü ekolojizmin geleneksel el sanatları, yeşil tekstil ve yavaş modanın ortak paydasını oluşturduğunu gözlemlemiştir.

Doğan (2012) çalışmasında, iklim değişikliği bağlamında sürdürülebilir gelişme için planlama yaklaşımını araştırmıştır. Çalışmanın temelinde dünya kentlerindeki iklim eylem planlarının incelemiştir. İstanbul için iklim eylem planı model önerisi geliştirmeyi amaçlamıştır.

Kum (2011) çalışmasında iklim değişikliğinin Türkiye’nin güneybatı kıyılarındaki turizme etkisini belirlemek istemiş bunun için meteoroloji istasyonlarındaki sıcaklık, nem, yağış, rüzgâr hızı gibi parametreleri ele almış ve bu verileri Mann-Kendall trend analizi, Turizm İklim İndeksi kullanarak işlemiş ve bu bölgede turizm için en konforlu zamanın mayıs ve nisan ayları olduğu kanısına varmıştır.

Biberoğlu (2011) çalışmasında iklim değişikliğinin yağış ve sıcaklık üzerine etkisini belirlemek istemiş bunun için iklim modellerini kullanmış ve Mann-Kendall trend analizi yöntemi ile gözlenen verilerden farklı sonuçlar elde edildiğini gözlemlemiştir.

Üçer (2011) çalışmasında Türkiye’de bulunan ve kendine özgü birçok tarihi, kültürel ve doğal özelliklere sahip alanlardan biri olan Kuşadası Dağ ve Camii-kebir Mahallerini incelemiştir. Bu alandaki tarihi konut yapılarının zamanla uğradığı değişimleri araştırmıştır. Bu alanlardaki yapıların korunması ve sürdürülebilirliğinin sağlanması için önerilerde bulunmuştur.

Eker (2011) çalışmasında iklim değişikliği üzerine yapılan araştırmaları incelemiştir. İklim değişikliğinin genel etkilerinin yanı sıra tarım üzerine etkilerini de araştırmıştır. Araştırma sonuçlarını değerlendirdiğinde ise araştırmacılar üzerinde ortak bir görüşe varılamadığını gözlemlemiştir.

Şenerol (2010) iklim değişikliği ve Türk turizmine etkisi üzerine yaptığı çalışmada yapılması gerekenleri, uyum sürecini ve avantajlarını belirlemek istemiş anket uygulayarak bu önlemlerin artırılması, sera gazı salınımının azaltılması bulgularına ulaşmıştır.

Hadziibriseviç (2009) iklim değişikliği ekonomisi üzerine çalışma yapmıştır. Karbon salınımı ve Kyoto Protokolünü esas alarak ekonomik zararı tespit etmek istemiştir. Jeotermal yakıt kullanımından yana sonuçlara ulaşmıştır.

Hamurcuoğlu (2009) Adana ili için iklim değişikliğini güçlü hafıza modelleriyle tespit etmeye çalışmıştır. Sıcaklık, yağış indislerini kullanarak sıcaklık artışı ve deniz seviyesinde yükselme ihtimalini sonuç olarak elde etmiştir.

Öztürk (2009) çalışmasında Uludağ’daki periglasiyal yer şekillerini incelemiştir. Çalışmasında bitki örtüsü, jeoloji ve jeomorfoloji verilerini kullanmıştır. Regresyon analizi, Mann-Kendall ilişki katsayısı yöntemlerini kullanmış ve periglasiyal şekillerin hâkim olduğu alanların daraldığı sonucuna ulaşmıştır.

Cosun (2008) çalışmasında küresel ısınmaya bağlı olarak ortaya çıkan iklim değişikliğinin Kahramanmaraş’ta ne boyutta olduğunu ortaya koymayı amaçlamıştır. Çalışma alanında yer alan meteoroloji istasyonlarından alınan iklim verilerine çeşitli istatistik metotları, regresyon analizi, değişim katsayısı ve Mann- Kendall trend analizi kullanmıştır. Çalışma alanında toplam yağış miktarında önemli bir değişim olmasa da toplam yağışlı günler sayısında bir azalmanın olduğunu ve bu durumun ise genel olarak az şiddetli yağışların giderek azalmakta olmasından kaynaklandığı sonucuna ulaşmıştır.

Baran (2005) Güneydoğu Anadolu Projesi üzerine çalışmıştır. Sürdürülebilir turizm planlaması ve bölgedeki kalkınmayı, turizmin bölgedeki rolünü incelemiştir. Çalışmasında yer alan incelemelerde sahadaki kaynakların kullanımını esas almıştır.

Korkmaz (2001) çalışmasında orman kaynaklarındaki doğa ve av turizmi faaliyetlerinin ekonomi açısından incelemesini yapmıştır. Çalışma sonucunda bu faaliyetlerin turizme katkısının yanı sıra sosyal, kültürel ve biyolojik gibi birçok alana da faydası olacağı ve çevre bilinci sağlanarak doğal kaynakların korunmasına katkı sağlayacağı sonucuna varmıştır.

Karadeniz (2000) çalışmasında Akdeniz havzasındaki en önemli sulak arazilerden biri olan ve gün geçtikçe daha fazla ilgi gören Sultan Sazlığı'nın yaşadığı sorunlardan bahsetmektedir. Sazlıkların kontrolsüz bir şekilde kesilmesi ve yakılması, otlatma ve atık sularının alana akışı gibi sorunlara dikkat çekmiştir. Doğal, kültürel ve sosyo-ekonomik unsurları da içine alan ve diğer kurumlarla iş birliği sağlayan bütüncül bir yaklaşımın olması gerekli olduğunu savunmaktadır.

Demirel (1997) çalışmasında Kiemstedt yöntemini kullanmıştır. Çoruh Nehri'nin Yusufeli bölümündeki doğal ve kültürel değerlerinin yanı sıra rekreasyon ve turizm potansiyellerini araştırmıştır. Çalışma sahasındaki rekreasyon ve turizm alanlarıyla halkın reaktif davranışlarını ortaya koymuştur.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma alanının doğal ve beşeri turizm çekicilikleri ile iklim değişikliğinden etkilenme sürecini ortaya koyabilmek için kullanılması gereken materyal ve yöntem belirli bir plan doğrultusunda aşamalar halinde ilerletilmiştir. Araştırmanın daha iyi yapılabilmesi için öncelikli iş literatür taraması yapmaktır. Bu doğrultuda sürdürülebilir turizm, turizm ve iklim ilişkisi, iklim değişikliği ve Sultan Sazlığı ile Erciyes Dağı'nı kapsayan yurtiçinde ve yurtdışında yapılan çalışmalar taranmıştır.

2.1. Materyal

Geçmişte yapılmış benzer çalışmaların literatür verileri, MTA 'dan alınan makaleler ve raporlar, Erciyes A.Ş. 'den gelen veriler, Kayseri İl Kültür ve Turizm Bakanlığı ile Milli Parklar Genel Müdürlüğü'nden alınan veriler, arazi çalışmalarında yapılan gözlemler sonucu oluşturulan raporlar metinsel dokümanları oluşturmaktadır.

Meteoroloji Genel Müdürlüğünden 1970-2019 yılları arası günlük ortalama sıcaklıklar, ortalama yağışlar ve diğer iklim elemanları verileri temin edilmiştir. Kayseri Bölge, Sarız, Tomarza ve Develi istasyonlarına ait veriler alınmıştır. Çalışma sahasının ortalama sıcaklık, maksimum sıcaklık, minimum sıcaklık, toplam yağış, ortalama tabloları ve grafikleri yapılmıştır. De Martonne, Köppen, Thornthwaite ve Erinc yağış indeksine göre iklim sınıflandırmasındaki yeri çıkartılarak iklim özellikleri ortaya konulmuştur.

Tablo 2.1. Çalışma dâhilinde gözlem yapılan istasyonlar(<http>-3)

Güzergâh	İstasyon	Koordinat (UTM)	Rakım
Kayseri - Melikgazi İlçesi	Kayseri Bölge İstasyonu (17196)	36S 717446 E / 4285011 N	1099m
Kayseri - Develi İlçesi	Develi İstasyonu (17836)	36S 716623 E / 4250276 N	1202m
Kayseri - Tomarza İlçesi	Tomarza İstasyonu (17837)	36S 743574 E / 4259690 N	1398m
Kayseri - Sarız İlçesi	Sarız İstasyonu (17840)	37S 282238 E / 4261830 N	1590m
Kayseri - Melikgazi İlçesi	Erciyes Kayak Merkezi İstasyonu (18149)	36S 720005 E / 4269060 N	2209m
Nevşehir - Merkez	Nevşehir Merkez İstasyonu (17193)	36S 648294 E / 4275625 N	1250m
Niğde - Merkez	Niğde Merkez İstasyonu (17250)	36S 647563 E / 4202542 N	1212m

- Hazırlık aşaması, çalışma konusunun belirlenmesi ve literatür taraması,
- Verilerin temin edilmesi ve bununla paralel yapılan arazi çalışmaları,
- Veriler ile yapılan analizler ve uygulamalar,
- Yapılan uygulama ve analizlerle sonuca ulaşma.

Öncelikli olarak çalışma sahası ile ilgili internet, veri tabanları, kütüphane, güncel kitap ve makaleler taranarak saha hakkında bilgi sahibi olunmuştur. Literatür çalışması ardından saha ile alakalı veriler temin edilmeye çalışılmış ve bu veriler tezin akış diyagramını takip edecek şekilde analiz edilmeye başlanmıştır.

Öncelikle, çalışma alanının sahip olduğu doğal ve beşeri turizm çekicilikleri ortaya konulmak istenmiş bu sebeple arazi çalışmaları yapılmıştır. Önemli bir kış turizm merkezi olan Erciyes Dağı'nın tüm kullanım haklarını elinde barındıran Erciyes A.Ş. ile yapılan görüşmelerde turizm sezonları, sahanın turizm arzı, yaz dönemi ve kış sezonu gerçekleştirilen etkinlikler, turlar, konaklama, tesisler ve imkânlar, ulaşım ağı, altyapı, hizmetler, sahanın bakımı, kayak pistleri, kar kalitesi ve üretimi hakkında bilgi toplanmıştır.

Benzer bir yaklaşımla Sultan Sazlığı'nda yapılan arazi çalışmasında pansiyonlar ve Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü 7. Bölge Müdürlüğü ile Ovaçiftlik Köyü kullanım alanı ile yapılan görüşmelerde bölgedeki turizm arzı, yerli ve yabancı turist sayıları, turizm faaliyetleri, turlar, pansiyonlar, etkinlikler, sağlanan hizmetler, tesiste bulunan kuş hastanesi ve müzesi, kuş gözlemciliği, doğal tabiat ve çevre hakkında bilgiler toplanmıştır. Farklı zamanlarda yapılan arazi çalışmalarında doğal çevre ve arazi yapısı dönemsel olarak gözlemlenmiştir.

Çalışma süresince Erciyes Dağı ve Sultan Sazlığı Milli Park'ında gerçekleştirilen arazi çalışmalarının ve gözlemlerin aylara göre dağılımı Tablo 2.2'de verilmiştir.

Tablo 2.2. Çalışma kapsamında 2020 ve 2021 yıllarında gerçekleştirilen arazi çalışmalarının aylara göre dağılımı

Yıl	Çalış. Alanı	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A
2020	Erciyes Dağı		1 gün				2 gün	1 gün				1 gün	
	Sultan Sazlığı						1 gün	1 gün				2 gün	
2021	Erciyes Dağı		1 gün										
	Sultan Sazlığı		1 gün										

Arazi yapısını ve değişimi daha detaylı bir şekilde tanımlayabilmek için Lokasyon, Yakınlık, Konum, Pist, Parkur, Yükseklik, Eğim, Bakı, Toprak, Jeoloji, Arazi kullanımı haritaları oluşturulmuştur.

Harita Genel Komutanlığı (HGK)' ndan alınan 1/25000'lik topografya paftaları ile DEM, eğim ve bakı haritaları ArcMap 10.4.1 programı ile 3D Analiz yöntemleri kullanılarak yapılmıştır. Üçgenlenmiş Düzensiz Ağ(TIN) metodu ile oluşturulan sayısal yükseklik modeli kullanılarak eğim, bakı ve yükseklik haritaları çizilmiştir.

Tarım ve Orman Bakanlığı, Toprak İşleri Genel Müdürlüğü'nden alınan sayısal toprak verileri kullanılarak ArcMap 10.4.1 programında sınıflandırma yöntemleri ile arazi toprak sınıfları haritası oluşturulmuştur.

CORINE verileri kullanılarak 1990 ve 2018 yıllarına ait arazi kullanımı haritaları ArcMap 10.4.1 programında sınıflandırma yöntemleri kullanılarak üretilmiştir.

Sıcaklık ve yağış haritaları oluşturulurken Meteoroloji Genel Müdürlüğünden alınan çalışma alanı civarındaki istasyonlara ait sıcaklık ve yağış verilerinin istatistiksel analizleriyle ortaya çıkan değerler kullanılmıştır. ArcMap 10.4.1 programı yardımıyla kriging enterpolasyon yöntemi ve Lapse-rate, Schreiber formülleri kullanılarak bu haritalar oluşturulmuştur.

İklim değişikliğinin bölgedeki etkilerini gözlemlemek amacıyla uzun yıllık iklim verilerine başvurulmuştur. İklimsel inceleme için Devlet Meteoroloji İşleri Genel

Müdürlüğü’nden sahanın 07:00 – 14:00 – 21:00 sıcaklık, yağış ve bülten verileri alınarak, iklim elemanları istatistiksel olarak değerlendirilmiştir.

Meteoroloji istasyonlarının rasat süreleri karşılaştırılarak kullanılabilecek en uzun rasat süresi tespit edilmiştir. Kayseri Bölge, Develi, Tomarza, Sarız, Niğde ve Nevşehir meteoroloji istasyonlarının 1970-2018 yılları arasındaki rasat verilerinden yararlanılmıştır. İklim verileriyle ilgili analizlerin yapılabilmesi için text formatında alınan veriler Microsoft Excel 2010 programları kullanılarak düzenlenmiştir.

07:00-14:00-21:00 rasatlarına ait sıcaklık verileri düzenlenerek günlük, aylık ve uzun yıllık sıcaklık ortalamaları; günlük yağış verileri düzenlenerek, günlük, aylık ve uzun yıllık yağış ortalamaları, kar yağışı ve karın yerde kalma süresi hesaplanmıştır. Elde edilen verilere ait tablo ve grafikler üretilmiştir.

Buna göre, MS Office, Google Earth Pro, ArcGIS 10.4, programları kullanılarak sıcaklık ve yağış dağılışı haritaları, ortalama, minimum, maksimum sıcaklık yağış ve diğer iklim elemanları diyagramları, iklim sınıflandırılması vb. özellikler ortaya konulmuştur.

İklim elemanları ayrı ayrı, uzun yıllık verilerin ışığında değerlendirildikten sonra iklim sınıflandırması yöntemlerine başvurulmuştur. Benzer iklime sahip bölgeleri düzenlemek, bölgedeki iklimin ne olduğunu ve farklılaştığı zaman ne anlama geldiğini bilmek amacıyla yararlanılan iklim sınıflandırması yöntemlerinden Köppen-Geiger İklim Sınıflandırması, De Martonne İklim Sınıflandırması, Thornthwaite İklim Sınıflandırması ve Erinç İklim Sınıflandırması yöntemi kullanılmıştır.

Köppen iklim sınıflandırması ilk olarak 1884 yılında yapılmıştır. Köppen diğer tüm iklim sınıflandırmaları için altlık ve de temel oluşturmuştur. Köppen, daha sonra bu sınıflandırmayı geliştirmek için çalışmalar yapmıştır (Köppen, 1900; Köppen, 1918; Köppen, 1919, 1931). Daha sonra Geiger ile birlikte dünya iklim bölgeleri haritası yayınlamıştır (Öztürk, Aydın, Çetinkaya, 2017).

Tablo 2.3. Köppen-Geiger iklim sınıflandırmasına göre temel iklim tiplerinin özellikleri (Peel vd., 2007)

Harf	Tanım	Temel Özellik
A	Nemli Tropikal	Kış mevsimi yoktur ve tüm ayların ortalama sıcaklığı 18°C'nin üstündedir. $T_{\min} \geq +18^{\circ}\text{C}$
B	Kurak	Yağış buharlaşmadan azdır ve sürekli su eksikliği vardır $P_{\text{yillik}} < 10 \times P_{\text{eşik}}$
C	Kışları Ilıman Nemli Orta Enlem	En soğuk ayın ortalama sıcaklığının 18°C'nin altında ve 0°C'nin üstünde, en sıcak ayın ortalama sıcaklığı 10°C'nin üstündedir $T_{\text{maks}} > 10^{\circ}\text{C}$ ve $0^{\circ}\text{C} < T_{\min} < +18^{\circ}\text{C}$
D	Kışları Soğuk Nemli Orta Enlem (Karasal İklim)	En soğuk ayın ortalama sıcaklığı 0°C'ye eşit veya altındadır ve en sıcak ayın ortalama sıcaklığı 10°C'nin üstündedir $T_{\text{maks}} > 10^{\circ}\text{C}$ ve $T_{\min} \leq 0^{\circ}\text{C}$

Köppen-Geiger iklim sınıflandırması günümüzdeki iklim şartlarını ifade etmek için kullanılan bir yöntemdir. İklim tiplerini belirleyerek geçmişle karşılaştırma ve geleceğe tahminde bulunma imkânı sunmaktadır.

Tablo 2.4. Köppen-Geiger iklim tiplerinde kullanılan harfler ve kriterleri (Peel vd., 2007)

Harfler			Tanım	Özellik**
1.	2.	3.		
B			Kurak	$P_{\text{yillik}} < 10 \times P_{\text{eşik}}^{***}$
	W		Çöl	$P_{\text{yillik}} < 5 \times P_{\text{eşik}}$
	S		Step(yarı kurak)	$P_{\text{yillik}} \geq 5 \times P_{\text{eşik}}$
		h	Sıcak	$T_{\text{yillik}} \geq +18^{\circ}\text{C}$
		k	Soğuk	$T_{\text{yillik}} < +18^{\circ}\text{C}$
C			Ilıman ya da Kışları Ilıman Nemli Orta Enlem	$T_{\text{maks}} > 10^{\circ}\text{C}$ ve $0^{\circ}\text{C} < T_{\min} < +18^{\circ}\text{C}$
	s		Yazları Kurak	$P_{\text{yazmin}} < P_{\text{kışmin}}$, $P_{\text{yazmin}} < 40 \text{ mm}$ ve $P_{\text{yazmin}} < P_{\text{kışmaks}}/3$
	w		Kışları Kurak	$P_{\text{kışmin}} < P_{\text{yazmin}}$ ve $P_{\text{kışmin}} < P_{\text{yazmaks}}/10$
	f		Her Mevsim Yağışlı	Cs ya da Cw değil
		a	Sıcak Yaz	$T_{\text{maks}} \geq +22^{\circ}\text{C}$
		b	Ilık Yaz	$T_{\text{maks}} < +22^{\circ}\text{C}$, en az 4 ayın ortalaması $T \geq +10^{\circ}\text{C}$
		c	Serin Yaz	$T_{\text{maks}} < +22^{\circ}\text{C}$, en az 4 ayın ortalaması $T < +10^{\circ}\text{C}$ ve $T_{\min} > -38^{\circ}\text{C}$
D			Soğuk ya da Kışları Soğuk Nemli Orta Enlem (Karasal İklim)	$T_{\text{maks}} > 10^{\circ}\text{C}$ ve $T_{\min} \leq 0^{\circ}\text{C}$
	s		Yazları Kurak	$P_{\text{yazmin}} < P_{\text{kışmin}}$, $P_{\text{yazmin}} < 40 \text{ mm}$ ve $P_{\text{yazmin}} < P_{\text{kışmaks}}/3$
	w		Kışları Kurak	$P_{\text{kışmin}} < P_{\text{yazmin}}$ ve $P_{\text{kışmin}} < P_{\text{yazmaks}}/10$
	f		Her Mevsim Yağışlı	Ds ya da Dw değil
		a	Sıcak Yaz	$T_{\text{maks}} \geq +22^{\circ}\text{C}$
		b	Ilık Yaz	$T_{\text{maks}} < +22^{\circ}\text{C}$, en az 4 ayın ortalaması $T \geq +10^{\circ}\text{C}$
		c	Serin Yaz	$T_{\text{maks}} < +22^{\circ}\text{C}$, en az 4 ayın ortalaması $T < +10^{\circ}\text{C}$ ve $T_{\min} > -38^{\circ}\text{C}$
		d	Çok Soğuk Kış	C'nin koşullarından farklı olarak $T_{\min} \leq -38^{\circ}\text{C}$

1948 yılında C.W. Thornthwaite tarafından geliştirilen yöntem, yağış ve sıcaklık verilerine dayanılarak hesaplanır. Evapotranspirasyon kaybindan yola çıkarak iklim sınıflandırılmasını da göstermektedir.

Thornthwaite iklimleri, önce yağışla buharlaşma arasındaki ilişkiye dayanarak nemli ve kurak iklimler diye 2 büyük grupta toplamıştır. Derecelerine göre nemli iklimleri 6, kurak iklimleri de 3'e ayırmıştır. Bu harfler Thornthwaite sınıflandırmasındaki iklim tiplerinin birinci harflerini temsil eder (Thornthwaite, 1984).

Tablo 2.5. *Thornthwaite'e göre temel iklim sınıfları (Thornthwaite, 1984)*

İklim	Harf	İklim Özelliği	
Nemli İklimler	A	Çok Nemli	Megatermal(yüksek sıcaklıktaki iklimler)
	B4	Nemli	Mezotermal (orta sıcaklıktaki iklimler)
	B3	Nemli	
	B2	Nemli	
	B1	Nemli	
	C2	Yarı Nemli	Mikrotermal (düşük sıcaklıktaki iklimler)
Kurak İklimler	C1	Kurak – Az Nemli	
	D	Yarı Kurak	Tundra (çok düşük sıcaklıktaki iklimler)
	E	Çöl	Don (aşırı düşük sıcaklıktaki iklimler)

Yağış etkinlik indisi yıllık su noksanı, yıllık potansiyel evapotranspirasyon ve yıllık su noksanına bakılarak hesaplanır.

$$I_m = \frac{100 s - 60 d}{ETP} \quad (2.1)$$

s = yıllık su fazlası, d = yıllık su noksanı, ETP = yıllık potansiyel Evapotranspirasyon

Tablo 2.6. *Thornthwaite yağış etkinlik indisi ve iklim özellikleri (Thornthwaite, 1984)*

Im	Harf	İklim Özelliği
> 100	A	Çok Nemli
100 – 80	B4	Nemli
80 – 60	B3	Nemli
60 – 40	B2	Nemli
40 – 20	B1	Nemli
20 – 0	C2	Yarı Nemli
0 – (-20)	C1	Az Nemli
-20 – (-40)	D	Yarı Kurak
-40 – (-60)	E	Tam Kurak Çöl

Sıcaklık etkinlik indisi yıllık potansiyel evapotranspirasyon değerleri esas alınarak bulunur.

Tablo 2.7. *Thornthwaite sıcaklık etkinlik indisi ve iklim özellikleri (Thornthwaite, 1984)*

Yıllık PE (mm)	Harf	İklim Özelliği
142 ve daha az	E'	Kurak – Çöl
143 – 285	D'	Yarı Kurak
286 – 427	C'1	Kurak – Az Nemli
428 – 570	C'2	Yarı Nemli
571 – 712	B'1	Nemli
713 – 855	B'2	Nemli
856 – 997	B'3	Nemli
998 – 1140	B'4	Nemli

Yağışlı iklimlerde (A, B ve C2) için kuraklık indisi formülü şu şekildedir.

$$I_a = \frac{100 * d}{n} \quad (2.2)$$

d = yıllık su noksanı, n = yıllık potansiyel evapotranspirasyon

Tablo 2.8. *Yağışlı iklimler için kuraklık indisi ve iklim özellikleri (Thornthwaite, 1984)*

Kuraklık İndisi (Ia)	Harf	İklim Özelliği
0 – 16.7	r	Su noksanı yok veya çok az olan tali iklim
16.8 – 33.3	s	Su noksanı yaz mevsiminde ve orta derecede olan tali iklim
16.8 – 33.3	w	Su noksanı kış mevsiminde ve orta derecede olan tali iklim
33.3 ve fazlası	s2	Su noksanı yaz mevsiminde ve çok şiddetli olan tali iklim
33.3 ve fazlası	w2	Su noksanı kış mevsiminde ve çok şiddetli olan tali iklim

Kurak iklimlerde (C, D ve E) için nemlilik indisi formülü şu şekildedir.

$$I_h = \frac{100 * s}{n} \quad (2.3)$$

s = yıllık su fazlası, n = yıllık potansiyel evapotranspirasyon

Tablo 2.9. *Kurak İklimler için kuraklık indisi ve iklim özellikleri (Thornthwaite, 1984)*

Kuraklık İndisi (Ih)	Harf	İklim Özelliği
0 – 10	d	Su fazlası olmayan veya pek az olan tali iklim
11 – 20	s	Su fazlası kış mevsiminde ve orta derecede olan tali iklim
11 – 20	w	Su fazlası yaz mevsiminde ve orta derecede olan tali iklim
21 ve fazlası	s2	Su fazlası kış mevsiminde ve çok kuvvetli olan tali iklim
21 ve fazlası	w2	Su fazlası yaz mevsiminde ve çok kuvvetli olan tali iklim

De Martonne iklim sınıflandırması (1929), yıllık ortalama sıcaklık, yıllık ortalama toplam yağış; temmuz ve ocak aylarındaki sırasıyla en yüksek ve en düşük sıcaklık ortalamaları ve bu ortalamalar arasındaki farka dayanır. Yıllık yağış miktarı kurak ve yağışlı iklimleri ayırt eder. De Martonne formülünde yer alan parametreler Yıllık Ortalama Sıcaklık ve Yıllık Toplam Yağış değerleridir. Bu formülle yapılan hesaplama sonucu Yıllık Kuraklık İndeksi (IDM) değeri elde edilmektedir (http-4).

$$I_{DM} = \frac{P}{T + 10} \quad (2.4)$$

IDM: Yıllık Kuraklık İndeksi

P: Yıllık toplam yağış (mm)

T: Yıllık ortalama sıcaklık (°C)

De Martonne aylık kuraklık indeks değerleri ise aşağıdaki formül ile hesaplanır.

$$I_M = \frac{12 * P'}{T' + 10} \quad (2.5)$$

IM: Aylık Kuraklık İndeksi

P': Aylık toplam Yağış (mm)

T': Aylık ortalama sıcaklık (°C)

Bu formüllerde T ve T' değerlerine eklenen +10 değeri, bazı yerlerdeki negatif sıcaklık değerini, pozitif yapmak için kullanılan bir katsayıdır.

Tablo 2.10. De Martonne indeks değerleri ve iklim özellikleri

IDM	İklim Özelliği
< 5	Kurak
5 - 10	Yarı Kurak
10 - 30	Yarı Nemli
30 - 60	Nemli
> 60	Çok Nemli

Erinç İndisi Türkiye'nin kuraklık sorununu ve kurak/nemli alanlarını ve devrelerini gösterebilmek amacıyla kullanılan bir yöntemdir Erinç, gelir kaynağı olarak yağışa ve buharlaşmanın neden olduğu su kaybına yol açan esas etmen olarak, maksimum sıcaklığı dikkate alarak, aşağıdaki yağış etkinliği ya da kuraklık indisi eşitliğini önermiştir (Erinç, 1984)

$$I_m = \frac{P}{T_{om}} \quad (2.6)$$

P = yıllık toplam yağış(mm),

T_{om} = yıllık ortalama maksimum sıcaklık

Yağış miktarlarının doğrudan ortalama sıcaklıklara oranlanması ile elde edilen indis, karasal bölgelerde gerçekte olduğundan daha nemli bir durumun ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. Bu nedenle Erinç, indisin hesaplanmasında ortalama sıcaklık yerine ortalama maksimum sıcaklığı almıştır. Ancak bu değerlendirmede ortalama maksimum sıcaklığın 0°C'nin altına düştüğü aylar, evapotranspirasyon olmadığı varsayılarak dikkate alınmaz. Erinç, elde edilecek indis değerlerine göre 6 ayrı iklim sınıfı tanımlamıştır. Bunlar Tablo 2.11'de gösterilmiştir.

Tablo 2.11. Erinç indis değerleri, bunlara bağlı olarak iklim sınıfları ve bitki örtüsü (Erinç, 1984)

İndis Değeri (Im)	İklim Sınıfları	Bitki Örtüsü
< 8	Tam Kurak	Çöl
8 – 15	Kurak	Çöl – Step
15 – 23	Yarı Kurak	Step
23 – 40	Yarı Nemli	Park Görünümlü Kuru Orman
40 – 55	Nemli	Nemli Orman
> 55	Çok Nemli	Çok Nemli Orman

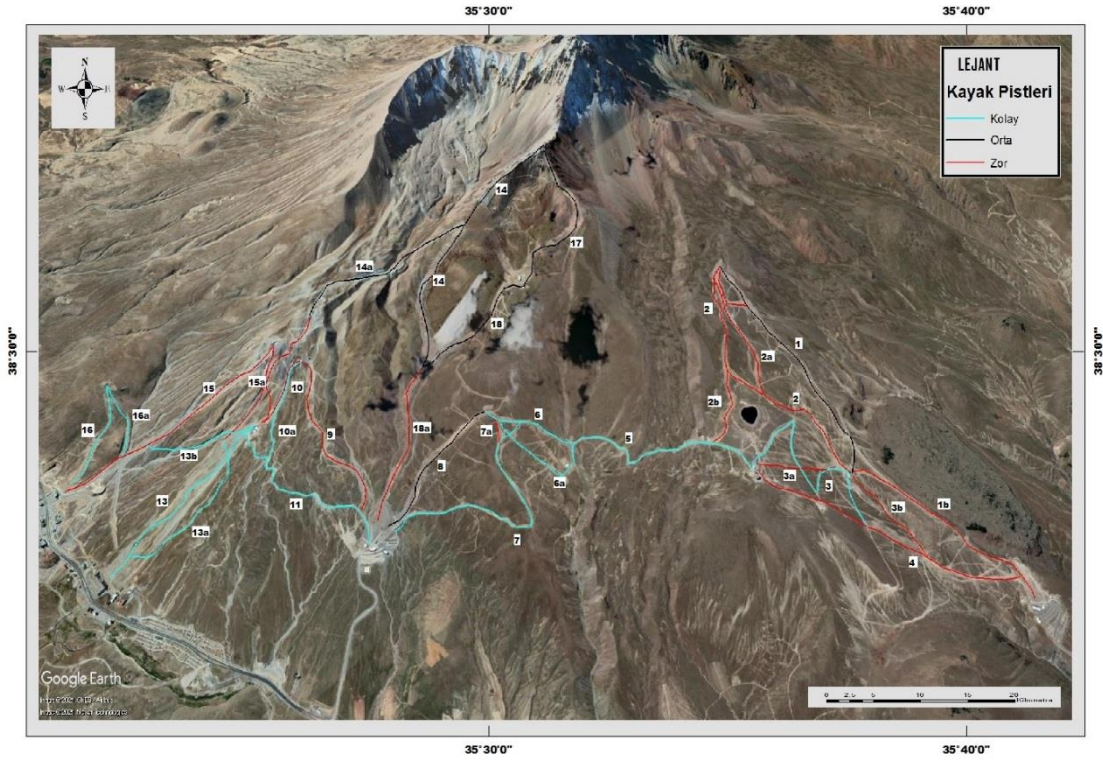
3. BULGULAR

3.1. Turizm Özellikleri

3.1.1. Erciyes Dağı'nda Turizm

Erciyes Dağı 3877 m yükseltisi ile Erciyes Kayak Merkezi'ni bünyesinde barındırmaktadır. Erciyes Kayak Merkezi, Kayseri için önemli bir kış turizm merkezidir. Çeşitli zorluk derecelerinde kayak pistleri, mekanik tesisler, dağ yönetim merkezi ve parkurlar ile Erciyes Kayak Merkezi, farklı sezonlarda turizm faaliyetleri göstermektedir.

Erciyes Kayak Merkezi'nde toplam uzunluğu 55165 m olan 34 adet kayak pisti bulunmaktadır. Uluslararası Kayak Federasyonu (FIS) kurallarına ve standartlarına uygun olan pistler farklı zorluk derecelerine sahiptir. Erciyes Kayak Merkezinin kullanılabilir toplam pistlerinin; %36'sı mavi zorluk derecesine, %42'si kırmızı zorluk derecesine, %22'si ise siyah zorluk derecesine sahiptir. Pistlerin zorluk dereceleri Mavi - Kolay (0° - 25° derece arası eğim), Kırmızı - Orta Zor (25° ile 40° arası eğim), Siyah - Zor (40° ve üzeri eğim) şeklindedir. Toplamda 1.700.000 m²'lik alanda yer alan kayak pistlerinin bakımı bir dağ yönetim şirketi olan Erciyes A.Ş. tarafından yapılmakta ayrıca Suni Karlama Sistemleri ile de kar üretimi desteklenmektedir. 1, 8, 14, 14a, 17 ve 18 numaralı pistler zor derecededir ve %40'tan fazla eğime sahiptir. 17 no'lu pist en yüksek başlangıç irtifasına sahiptir ve pist uzunluğu 1860 m'dir. %25 ile %40 arası eğim içeren orta zorluk derecesine sahip olan pistler 1a, 1b, 2, 2a, 2b, 3a, 3b, 4, 7a, 9, 10, 12, 15, 15a ve 18a numaralı pistlerdir. 2673 m pist uzunluğuna sahip 1b numaralı pist orta zorluk derecesine sahip pistlerden en uzun olanıdır. 3, 5, 6, 6a, 7, 10a, 11, 11a, 13, 13a, 13b, 16, 16a kolay zorluk derecesine sahip olan pistlerdir ve bunlardan 11a eğitim amaçlı kullanılmaktadır. Erciyes Kayak Merkezinde saatte yaklaşık 26.750 kişi taşıma kapasitesi bulunan mekanik tesisler yer almaktadır. Bu tesisler kayak pistlerinin doğrultusunda bulunan rotalara yerleştirilmiştir. Erciyes Kayak Merkezinde toplamda 19 adet mekanik tesis ağı bulunmaktadır. Tesisler birbirleri ile bağlantılı bir şekilde tasarlanmıştır ve kayak pistleri arasında geçişi sağlamak amaçlanmıştır. Gondol, telesiyej, T-bar, bubble lift ve yürüyen bant Erciyes Kayak Merkezinde bulunan mekanik tesis türleridir (Kayseri Erciyes A.Ş. Gelişme Raporu, 2020).



Şekil 3.1. Erciyes Kayak Merkezi, kayak pistleri haritası

3.1.1.1. Etkinlikler

Erciyes Dağı'nda 2200 m irtifada bulunan Tekir yaylasında Çadır-Karavan Kampı alanı yer almaktadır. Kamp alanında ziyaretçiler kendi karavanları ile konaklayabilir ya da Erciyes A.Ş. tarafından alana kurulan çadırları günlük, haftalık veya aylık olarak kiralayabilme imkânına sahiptirler. Kamp alanında çocuk oyun parkı, basketbol, voleybol ve mini futbol sahası gibi eğlence alanları da yer almaktadır (<http-5>).

Rehberler eşliğinde belirli zamanlarda farklı parkurlarda dağ yürüyüşü Erciyes'te yapılan yaz sezonu etkinlikleri arasında yer almaktadır. Tekir bölgesinde başlayan yürüyüş 2900 m deki Çobanini kamp alanında devam etmekte, burada yapılan çadır kampından sonra buzul göleti ve sırt bölgesi rotasında yürüyüş sürdürülmektedir. Farklı trekking rotaları ile etkinlikte Erciyes'in volkanik arazisi, buzullar ve doğal yapısı katılımcılara tanıtılmaktadır. Bisikletin teleferik veya shuttle vasıtası ile dağın tepe noktasına çıkartılıp eğimle engebeli parkurlardan inmesi ve akrobatik hareketlerin bir arada yapıldığı Downhill sporu Erciyes dağındaki bisiklet parkında yapılmaktadır (Burr, 2012). Erciyes Bike Park, Türkiye'nin ilk bisiklet parkıdır. Alanda Downhill ve Enduro tipi yarışçılar için düzenlenmiş 4 ayrı parkur bulunmaktadır. Bu parkurlar Yeşil parkur, Tekir – Develi parkuru, mavi parkur, siyah – expert parkur şeklindedir. Yeşil parkur, 1,7

km uzunluğunda üzerinde dönüş duvarları, rampalar ve taş geçişler bulunmaktadır. Tüm amatör kullanıcılar için geçerli parkurdur. Tekir – Develi parkuru, 2,2 km uzunluğundadır. Tekir Tepe’den başlayıp Develi Kapı’ya kadar uzanan parkurda rampalar, dönüş duvarları ve pump alanları bulunmaktadır. Mavi parkur daha ileri ve üst seviye profesyonel kullanıcılar için tasarlanmıştır. Sert duvarlar, düşüş rampaları, merdivenler ve 6 m uzunluğunda toprak rampalar yer almaktadır. Siyah – Expert parkur ise World Cup seviyesinde çok üst düzey bir parkurdur. 10 m uzunluğunda ve 2 m yüksekliğinde %66 ‘lık eğime sahip bir ahşap rampa bulunmaktadır ([http-6](#))

Erciyes Kayak Merkezi’nde ışıklandırmalarla aydınlatılan pistlerde gece kayağı da yapılan etkinlikler arasında yer almaktadır. Tekir kapı bölgesindeki pistte yer alan 22 adet aydınlatma direği bu parkuru gece kayağı için uygun hale getirmektedir. -15 °C’yi bulan sıcaklıklarda yapılan bu aktivitede çeşitli yöntemlerle, varil sobalarla ve sıcak şıra içeceği ile turistlerin ısınma ihtiyacı karşılanmaktadır ([http-7](#)).

Erciyes Kayak Merkezi Hacılar Kapı’da 2.650 m irtifada astro fotoğrafçılık turu ve eğitimi düzenlenmektedir. Astro fotoğrafçılık turunda uzman astronomlar tarafından planetaryumda gökyüzü eğitimi verilmektedir. Gezegen, takımyıldız konumlandırması ve astrofotoğrafçılıkta ile ilgili temel bilgiler verildikten sonra Hacılar Kapı’da 2650 m yükseklikteki belirlenen alanda gerekli ekipmanlar kullanılarak astro fotoğrafçılık deneyimi katılımcılara sunulmaktadır ([http-8](#)).

Erciyes Dağı yaz sezonu ve kış sezonu bir arada olmak üzere bölgesel ve ulusal birçok etkinliğe ev sahipliği yapmıştır. Uluslararası Patika Koşuları Birliği (ITRA) sertifikalı Uluslararası Erciyes Ultra Sky Trail Dağ Maratonu 2018 yılında 6 – 7 Temmuz tarihlerinde üçüncü kez Erciyes’te gerçekleştirilmiştir. 12 ülkeden yaklaşık 200 katılımcıyla etkinlik 4 farklı kategoride yapılmıştır. Almanya, Japonya, İngiltere, Fransa, İsviçre, İspanya, Belçika, Hollanda, Kolombiya, Azerbaycan, Kuveyt katılımcıların ülkeleri arasında yer almaktadır. Vertical Kilometer 4.5 km, 60K Erciyes Ultra Skytrail, 25K Trail Run ve 10K Koşusu olarak 4 farklı kategoride katılımcılar birbirleriyle mücadele etmişlerdir. Erciyes A. Ş. Tarafından 2016 yılında başlatılan zirve tırmanışları yaz sezonunda her haftasonu düzenli olarak yapılmaktadır. Profesyonel dağ rehberleri eşliğinde gerçekleştirilen etkinlik Tekir bölgesinde başlayıp 2900 m Çobanini kamp alanında bir gecelik çadır kampının ardından sabah güneşin doğuşuyla sonlandırılmaktadır. IXS Downhill Avrupa kupasına 2019 yılında 7 – 9 Haziran

tariflerinde Erciyes Dağı ev sahipliğı yapmıştır. Uluslararası Bisikletçiler Birliğı (UCI) gözetiminde Türkiye Bisiklet Federasyonu işbirliğı ile Erciyes Bike Parkta gerçekleştirildi. 1760 m uzunluğundaki parkurda yapılan yarış Avrupa ülkelerinden sonra ilk kez Türkiye’de gerçekleştirilmiştir. Festa 2200 Bisiklet Festivali 25 – 28 Temmuz tarihleri arasında 2019 yılında Erciyes’te yapılmıştır. 2200 m rakımda yapıldığı için festivale bu isim verilmiştir. 2200 m de Tekir Kapı bölgesinde kamp ile başlayan etkinlik şehir turu ve Sultan Sazlığı turu ile devam etmiştir. 2019 yaz sezonunda gerçekleştirilen bir diğer etkinlik ise Erciyes Moto Fest olmuştur. 30 Ağustos – 1 Eylül tarihleri arasında yapılan etkinlik 2200 m de Tekir Yaylasında, 738 motosikletçi ve 2250 katılımcı ile gerçekleştirilmiştir. Uluslararası Kapadokya Turu ve Uluslararası Yol Bisiklet Yarışları bir arada Erciyes’te yapılmıştır. Kapadokya, Erciyes, Kayseri şeklinde 3 etapta gerçekleştirilen etkinlik 10 bisiklet takımından 65 bisiklet sporcusunun katılımıyla gerçekleşmiştir. 131 km uzunluğundaki Erciyes etabında Ukrayna, Letonya, Litvanya, Kazakistan ve Türkiye’den takımlar yer almıştır. FIS Snowboard Dünya Kupasının Erciyes etabı Ford Snowboard Dünya Kupası Erciyes kayak merkezinde düzenlenmiştir. 18 ülkeden 85 sporcunun katıldığı etkinlik 3 Mart 2018 tarihinde 3’üncü kez gerçekleştirilmiştir. 2700 m rakımda Uluslararası Kayak Federasyonunun belirlediğı pist koordinasyonlarına uygun olarak yapılan etkinlik, Develi Kapı ya kurulan dev ekranlar ile seyircilere sunulmuştur. Uluslararası Voleybol Federasyonu (FIVB), Avrupa Voleybol Konfederasyonu (CEV) ve Türkiye Voleybol Federasyonu işbirliğinde CEV 2018 Avrupa Kar Voleybolu Kupası, Erciyes’te gerçekleştirilmiştir. Belçika, Çekya, İsviçre, İtalya, Letonya, Polonya, Romanya, Rusya, Sırbistan, Slovakya ve Türkiye olmak üzere 11 ülkeden 76 sporcu ve 38 takımın katılımıyla düzenlenmiştir. 2017 yılında da Türkiye tarihinin ilk Avrupa Kar Voleybolu Kupası yine burada gerçekleştirilmiştir. Snowkite Dünya Kupasının final etabına 22 – 25 Mart 2018 tarihinde Erciyes Kayak Merkezi ev sahipliğı yapmıştır. 10 ülkeden 30 sporcunun katılımıyla gerçekleştirilen etkinlik ağaç yapısı ve rüzgâr akışı uyumlu olan pistlerde düzenlenmiştir. Erciyes Kayak Merkezinde, Develi Kapı’da 16 – 18 Şubat 2018 tarihleri arasında Drift Extreme Showları ile motor sporları etkinlikleri düzenlenmiştir. 50 gün boyunca 10 bin ton su kullanılarak inşa edilen buz pistinde düzenlenen etkinlik donmuş göl gibi doğal ortamlarda yapılmasına rağmen bu sayede ilk kez merkezi bir kış turizm merkezinde gerçekleştirilmiştir. Türkiye Dağcılık Federasyonu tarafından düzenlenen Türkiye Dağ Kayağı Şampiyonası 2018 yılında Erciyes Kayak Merkezinde gerçekleştirilmiştir. 3000

m rakımda Hacılar Kapı bölgesindeki pistte 37 sporcu büyükler, gençler ve yıldızlar olmak üzere 3 ayrı kategoride mücadele etmiştir. Uluslararası Kiteboard Federasyonu (IKA) tarafından düzenlenen Snowkite Dünya Kupası 1 – 3 Mart 2019 tarihleri arasında Erciyes Kayak Merkezinde gerçekleştirildi. 2200 m rakımda Tekir Kapı Bölgesinde uzun mesafe parkur kategorisinde yapılmıştır. Almanya, İtalya, Hollanda, Avusturya, Rusya, Litvanya, Ukrayna, ve Türkiye’den sporcular katılmıştır. Uluslararası Voleybol Federasyonu (FIVB), Avrupa Voleybol Konfederasyonu (CEV) ve Türkiye Voleybol Federasyonu işbirliğinde 2019 Avrupa Kar Voleybolu Kupasına Erciyes 3’üncü kez ev sahipliği yapmıştır. 11 – 13 Ocak tarihleri arasında yapılan etkinlik 2200 m deki Tekir Kapı bölgesinde, 9 ülkeden 104 sporcu ve 30 takımın katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Türkiye Kayak Federasyonu (TKF) tarafından Erciyes Kayak Merkezinde Alp Disiplini Erciyes Minikler Festivali düzenlenmiştir. 10 – 13 yaşları arasında farklı şehirlerden 106 sporcunun katılımıyla Hisarcık Kapı Bölgesinde gerçekleştirilmiştir ([http-9](http://9)).

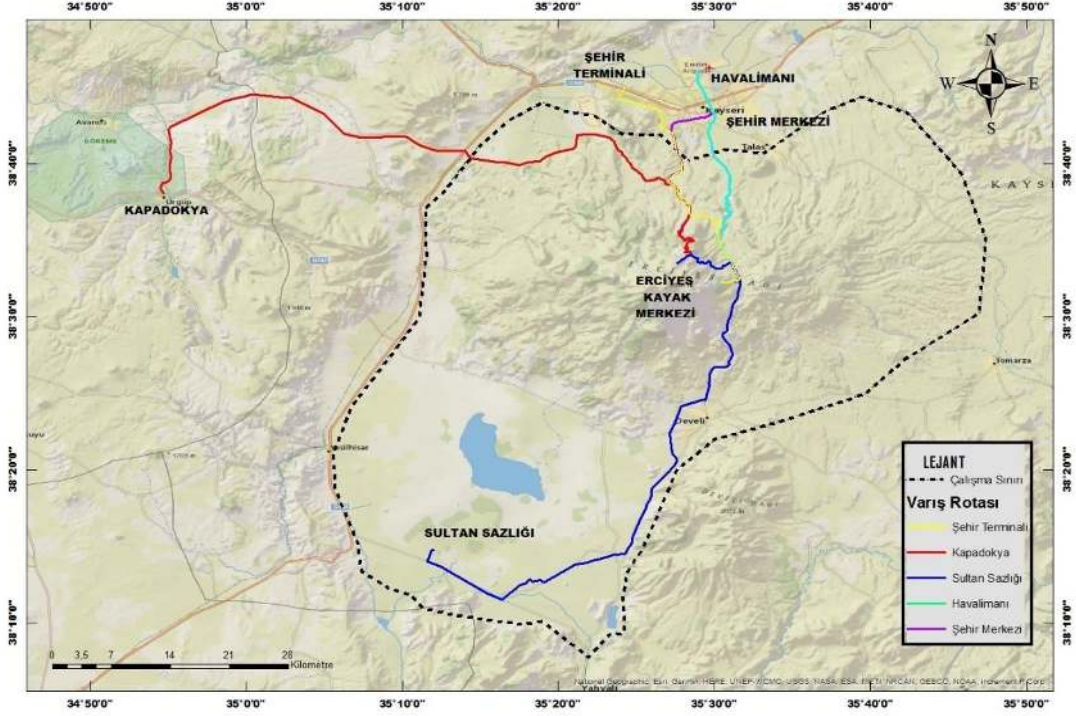
3.1.1.2. Konaklama

Erciyes Kayak merkezinde hizmet veren 9 adet otel bulunmaktadır. Dağ konseptinde olan oteller toplamda 1450 adet yatak kapasitesine sahiptir. Magna Pivot Hotel, Das 3917, Mirada Del Lago Hotel, Grand Eras Hotel, Mirada Del Monte, X – Mountain Lodge Erciyes, Ace Kite Hotel, Erciyes Hill Hotel ve Magna Chalet Hotel Erciyes Dağı bünyesinde yer alan konaklama tesislerindendir. Tesislerde SPA, kayak odaları, GYM, restaurant, sauna, oyun alanları, termal havuz, toplantı salonları, balo salonları, hamam, canlı müzik ve kayak eğitimi hizmetleri sağlanmaktadır. Farklı kapasite ve niteliklere sahip bu konaklama tesisleri kış turizmi başta olmak üzere özellikle yaz aylarında doğa, kültür turizmine ve çeşitli ulusal etkinliklere de imkân sağlamaktadır. Bu bölgede daha çeşitli turizm faaliyetinin yapılması sürdürülebilir turizm ve bölgesel kalkınma açısından oldukça önemlidir. Erciyes coğrafi konumu itibarıyla da şehir merkezine yakın konumdaki kayak merkezi olma özelliği taşımaktadır. Bu nedenle şehir merkezinde bulunan oteller de konaklama imkânları içerisinde yer almaktadır.

3.1.1.3. Ulaşım

Erciyes coğrafi konumu itibarıyla “Dünyanın En Merkezi” konumundaki kayak merkezi olma özelliği taşımaktadır. Erciyes Kayak Merkezi, Kayseri Havaalanı’na 25 dakika, Kayseri şehir merkezine 20 dakika ve Kapadokya’ya 1 saat uzaklıkta

bulunmaktadır. Havalimanına olan yakınlığı ve günlük 20 tarifeli uçuşlar ile yurtdışı ulaşımı rahatlıkla sağlanmaktadır.



Şekil 3.2. Erciyes Kayak Merkezi ulaşım ve yakınlık haritası

Erciyes Dağı'nın bir oluşumu olan Kapadokya'ya ve Kayseri şehir merkezine yakınlığı kış tatilinin yanı sıra şehir ve civarında kültür turu yapmak isteyen ziyaretçiler için de imkân sağlamaktadır. Erciyes'in şehir merkezine yakın olması, çeşitli sebeplerle kayak yapma imkânı bulunamadığı zamanlarda veya tipili havalarda merkeze 20 dakika içerisinde ulaşarak Kayseri'de tarihi ve kültürel yerleri gezme ve görme imkânını sağlamaktadır. Şehir merkezinden belirli aralıklarla otobüs seferleri de düzenlenmektedir.

3.1.2. Sultan Sazlığı Milli Parkı'nda Turizm

Sultan Sazlığı, Bakanlar Kurulu'nun ilan ettiği 24.533,000 hektarlık alan ile Sulak Alanların Korunması Yönetmeliğinde tanımlanan ve milli park sınırını çevreleyen 14.524,000 hektarlık tampon bölgeden meydana gelmektedir. Sürdürülebilir turizm kapsamında doğal sit alanlarının korunması ve arazi kullanımının düzenli sağlanabilmesi amacıyla geliştirilen plana göre dört ana bölgeye ayrılmıştır. Mutlak Koruma Bölgesi, Hassas Kullanım Bölgesi, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi ve Tampon Bölge bu dört ana bölümü oluşturmaktadır.



Görsel 3.1. *Sultan Sazlığı Ovaçiftlik Köyü girişi, ziyaretçi merkezi, kuş hastanesi, müze ve gözlem kulesi*

Sultan Sazlığı Milli Parkı ve Ramsar Alanı içerisinde tatlı su gölleri, tuzlu su gölleri, I. ve III. Derece doğal sit alanı, planlı saz kesim bölgesi, su kaynakları koruma ve kontrollü kullanma bölgesi, kontrollü tarım bölgesi, kontrollü otlatma bölgesi, köy yerleşimi bölgesi, kültürel yaşam bölgesi, ziyaretçi kabul bölgesi, idare ve ziyaretçi merkezi, tanıtım merkezi, kuş gözlem noktası, gözlem kuleleri, günübirlik rekreasyon alanı, yürüyüş patikası, kayak güzergâhı yer almaktadır. Sulak alanların sürdürülebilirliğinin sağlanabilmesi, doğal çevrenin ve faunanın korunabilmesi amacıyla belirlenen ve sadece belirli faaliyetlere izin verilen Mutlak Koruma Bölgesi, Sultan Sazlığı'nın toplam alanının yaklaşık %20'sini kapsamaktadır. Güney Sazlıkları, Tuzla Mevkii ve Yay Gölü bu alan içerisinde yer almaktadır. Hassas Kullanım Bölgesi ise Mutlak Koruma Bölgesi'nin 100 m civarındaki alanları kapsamakla birlikte Mutlak Koruma Bölgesi'ne gelebilecek zararı önlemek amacıyla belirlenmiştir (Sultan Sazlığı Milli Parkı Uzun Devreli Gelişme Planı, 2015).



Görsel 3.2. *Sultan Sazlığı, yürüyüş parkuru sonu gözlem kulübesinden Yay Gölü*

Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi, Sultan Sazlığı Milli Parkı'nın yaklaşık olarak %75'ine denk gelmektedir. Bölge halkının geçim kaynaklarından biri için ayrılmış olan Kontrollü Saz Kesim Bölgesi burada yer almaktadır. Yine bu bölge içerisinde yer alan Su Kaynaklarını Koruma ve Kontrollü Kullanma Bölgesi, DSİ'nin Yay Gölü boşaltım kanalını içermektedir. Kontrollü Tarım Bölgesi 'de Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi içerisinde yer almaktadır. Ovaçiftlik, Sindelhöyük, Soysallı ve Çayırözü köylerinin şahıslara ait olan tarım arazilerini içermektedir. Kontrollü Otlatma Bölgesi ise civar köylerin hayvan otlatmak amaçlı kullanımı için ayrılmış alandır. Köy Yerleşimi Bölgesi ve Kültürel Yaşam Bölgesi' de Sürdürülebilir Kullanım Bölgesine dâhil edilmiştir. Bu alanlar doğal sit alanı olarak sınırlandırılmıştır. Alan Yönetimi ve Ziyaretçi Kabul Bölgesi ise Sultan Sazlığı'na giriş alanlarını ve idari binaların bulunduğu alanları kapsamaktadır. Tampon Bölge ise Sulak Alanların Korunması Kanunu kapsamında belirlenmiştir. Doğal sit alanı sınırlarını kapsayan 2450 m civarındaki çerçeve alanı kapsamaktadır. Bu dört ana bölgenin korunabilmesi için doğal durumu bozabilecek, çevrenin biyolojik yapısını bozabilecek, hava kirliliği, toprak kirliliği ve su kirliliğine neden olabilecek, sulak alanın sürekliliğinin sağlanmasına engel olabilecek her türlü eylem yasaklanmıştır. Ziyaretçilerin ise belirli dönemlerde sadece belirlenen alanlarda kuş gözlemciliği yapabileceği ve keşif turları düzenleyebileceği kararlaştırılmıştır. Bu sayede Sultan Sazlığı Milli Parkı ve Ramsar alanının sürdürülebilirliği için gerekli önlemler alınmıştır (Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, 2015).

3.1.2.1. Kuş gözlemciliği

Sultan Sazlığı Milli Parkı'nda bugüne kadar yapılan sayımlarda 301 adet kuş türü tespit edilmiştir. Kuşların göç, kuluçka dönemleri ve su seviyesindeki değişime göre kuş çeşitliliği ve sayısı yıl içerisinde değişiklik göstermektedir. Uluslararası Doğayı Koruma Birliği'nin (IUCN) belirlediği listeye göre 60 tür kritik (CR), 89 tür tehlikede (EN), 31 tür ise duyarlı (VU) kategorisindedir (http-10).

Tablo 3.1. Sultan Sazlığı Milli Parkı Ocak 2019 tarihli kuş sayımı (20.01.2019, 09.00 – 17.30, hava parçalı bulutlu, sıcaklık yaklaşık 4 °C, göllerin büyük kısmı don ve yerde kar var.)

Türkçe Kuş Adı	Bilimsel Kuş Adı	Toplam Sayı	Ovaçiftlik Gözlem Kulesi	Yay Gölü	Camız Gölü	Yay Gölü (kanal ucu)	Sindel Höyük Gözlem Kulesi	Tuzla Mevkii
Küçük batağan	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	8			3		5	
Karabatak	<i>Phalacrocorax carbo</i>	12			12			
Büyük Akbalıkçıl	<i>Ardea alba</i>	13	2		5		6	
Gri Balıkçıl	<i>Ardea cinerea</i>	9			5		4	
Sakarca	<i>Anser albifrons</i>	8				8		
Angıt	<i>Tadorna ferruginea</i>	7605		7450		100	50	5
Fiyu	<i>Anas penelope</i>	2					2	
Çamurcun	<i>Anas crecca</i>	7260				250	6950	60
Yeşilbaş	<i>Anas platyrhynchos</i>	1145	5	100	20	120	850	50
Kılıkuşuk	<i>Anas acuta</i>	185				5	165	15
Kaşıkaga	<i>Anas clypeata</i>	16				2	12	2
Saz delicesi	<i>Circus aeruginosus</i>	24	3	5	5	4	6	1
Sutavuğu	<i>Gallinula chloropus</i>	5				5		
Sakarmeke	<i>Fulica atra</i>	15						15
Turna	<i>Grus grus</i>	470				20	450	
Kızkuşu	<i>Vanellus vanellus</i>	81		49			32	
Suçulluğu	<i>Gallinago gallinago</i>	16				4	12	
Kara kızılback	<i>Tringa erythropus</i>	8			6			
Karabaş martı	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	17						17
Genel Toplam		16900	10	7604	60	519	8547	160

3.1.2.2. Konaklama ve etkinlikler

Sultan Pansiyon olarak tek bir konaklama yeri hizmet vermektedir. 18 odası bulunan pansiyon 32 yatak kapasitelidir ve Sultan Sazlığı'nın ziyaretçi kabul, giriş kısmında, Ovaçiftlik Köyü'nde yer almaktadır. Yaz sezonunda pansiyonda tam doluluk yaşanabilmektedir. Doğa turizmi ve bilimsel araştırma amacıyla bölgeyi dünyadan birçok turist ziyaret etmektedir. Erciyes Dağı, Kapadokya rotasına Sultan Sazlığı'nı da dâhil eden turlar ile Almanya, Fransa, İngiltere, ABD, Hollanda, Rusya, Belçika ve Japonya'dan gelen turistler bölgeyi ziyaret etmektedir. "Geçen yıldan yola çıkarak Nisan – Haziran arası dönemde %80 doluluk oranı sağlanıyor. Ağustos, Eylül, Ekim ayları benzer şekilde %70 dolulukta geçiyor. Ağırlıklı olarak şu ülkelerden, uyruklardan ziyaretçi oluyor. Alman, Fransız, İngiliz, Amerikalı, Hollanda, Belçika ve Erciyes Dağındaki kış turizmi bağlantılı Rusya'dan gelen turistlerde de artış var. Gelen turistlerin oranına bakarsak Antalya-Erciyes bağlantılı veya başka bir tur ile birlikte gelen turist oranı oldukça fazla. Direkt hedef noktasını Sultan Sazlığı olarak seçerek gelen turistlerin oranı %15." (M. Atasoy, kişisel iletişim, 18 Haziran 2020)



Görsel 3.3. Sultan pansiyon, Haziran 2020

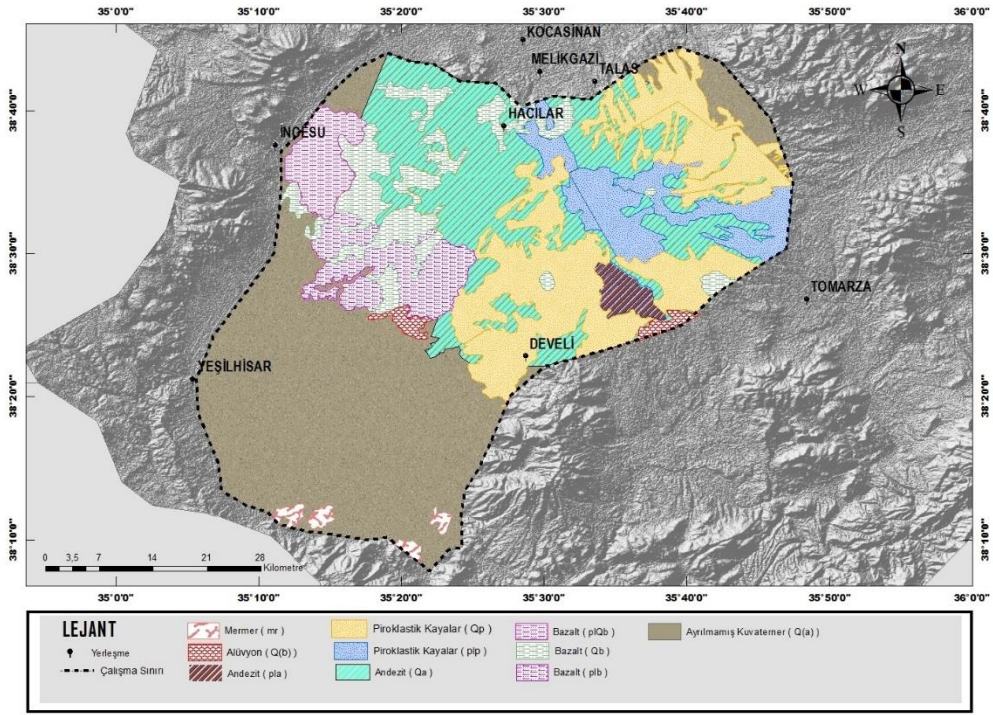
Sultan Sazlığı'nın sınırları içerisinde ise Develi ilçesine bağlı Çayırözü ve Soysallı köyü ile Sindelhöyük kasabasının kırsal yerleşimleri (Devesazı Damları, Çarıklı Sazdamları, Yağızlı Sazdamları, Karapınar Damları) ve Yeşilhisar İlçesine bağlı Ovaçiftlik köyü yerleşim alanları bulunmaktadır. Sultan Sazlığı'nın girişi de Ovaçiftlik köyünde yer almaktadır. Şehir merkezine uzaklığı 91,4 km, Kayseri havaalanına uzaklığı ise 89 km dir. Kayseri'nin merkezinden Yahyalı ilçesine giden minibüsler ile Sultan Sazlığı'na ulaşım sağlanmaktadır. Civarındaki turizm merkezlerinden olan Erciyes Dağı'na olan uzaklığı 72,2 km, Aladağlar Milli Parkı'na olan uzaklığı 56 km, Kapadokya'ya olan uzaklığı ise 76,8 km'dir.

3.2. Coğrafi Özellikler

3.2.1. Jeoloji

Anadolu'da, Mezozoik dönemin sonları ve Neojen dönemde karaların oluşumu büyük ölçüde tamamlanmıştır. Kurak ve sıcak iklim şartlarının da etkisiyle tortul kayaçların oluşumu bu dönemde gerçekleşmiştir ve bu oluşumlar İç Anadolu Bölgesi'nde fazlaca yer almaktadır. Neojen döneme ait Pliyosen ve Miyosen çağın sonrasında Kuvaterner dönem yaşanmıştır. Türkiye'nin arazi yapısının son halini almasında etkili olan Kuvaterner dönem jeolojik oluşumları İç Anadolu Bölgesi'nde yaygın olarak görülmektedir. Denizlerin ortaya çıktığı, boğazların oluştuğu bu dönemde iç bölgelerde buzullaşmalar yaşanmış ve karstik şekiller bu dönemde oluşmuştur. Anadolu'da yüksek dağların üst kesimleri ve volkanik dağların zirveleri Kuvaterner dönemde buzullarla kaplanmıştır. Türkiye'nin iç kesimlerinde de etkili olan bu dönemde fazlaca volkanik faaliyetler yaşanmıştır (Yalçınlar, 1976; Atalay, 1995).

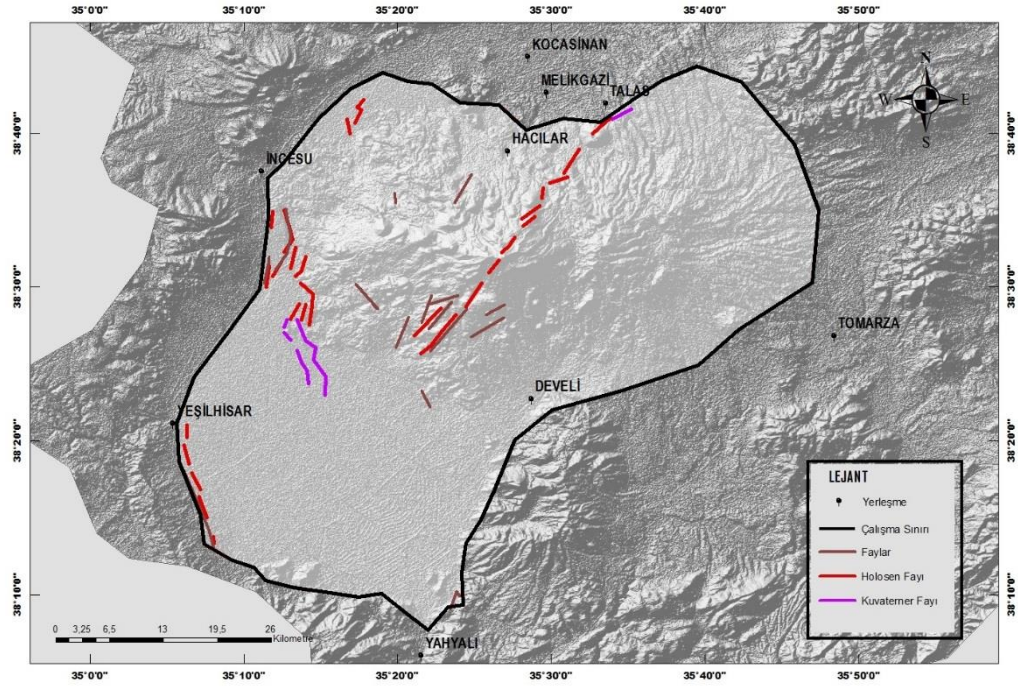
Çalışma alanındaki jeolojik formasyonlar oldukça genç oluşumludur. Sahadaki jeolojik formasyonların neredeyse tamamı Kuvaterner, Miyosen ve Pliyosen dönemlerde meydana gelmiştir. Ayrılmamış Kuvaterner(Q(a)), Bazalt(Qb), Andezit(Qa) ve Piroklastik Kayalar(Qp) arazide yer alan Kuvaterner dönemi oluşumlarıdır. Erciyes Dağı'nın sönmüş bir volkan olması sebebiyle, volkanik malzemelerin birikerek oluşturduğu Piroklastik kayaçların kapladığı alan oldukça fazladır. Çalışma sahasındaki Pliyosen zaman dilimine ait oluşumlar ise Bazalt(plQb), Piroklastik Kayalar(plp) ve Andezit(pla)'tir. Volkanik kayaç tiplerinden olan Bazalt ve püskürük kayaçlardan olan Andezit' de Erciyes Dağı dolayısıyla çalışma alanında bol miktarda bulunmaktadır (Bkz. Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Çalışma sahası jeoloji haritası

3.2.1.1. Tektonizma

Deprem, yerin derinliklerinde fazlalaşan ve çoğalan enerjinin serbest kalması sonucunda oluşan dalgaların yüzeye etkisidir. Bir bölgedeki deprem riskinin belirlenebilmesi için oradaki diri fayların bilinmesi gerekmektedir. Geçmişte yaşanmış depremlerin bölgesel ve alansal dağılışı da bu konuda bize bilgi vermektedir. Pliyosen dönemin sonları ve Kuvaterner dönem aktif fayların oluşum ve tespit dönemi olarak kabul edilmektedir. Diri fayların geçmiş zaman dilimindeki aktivitesi, sismisitesi ve fayın uzunluğu yaşanabilecek deprem riskleri hakkında önemli kriterlerdir. İç Anadolu Bölgesi 3. Derece deprem kuşağında yer almaktadır. Bölgesel olarak gruplandırma yapılsa da il bazında diri fayların incelenmesi depremsellik açısından önemlidir (Şaroğlu, Emre ve Herece, 1987). Çalışma alanında ve çevresinde birçok diri fay bulunmaktadır. Sahanın batı sınırı boyunca ilerleyen Yeşilhisar Fayı'nın uzunluğu 27898,468 m'dir. Aynı doğrultu da sınır boyunca İncesu Fayı uzanmaktadır. İç Anadolu Bölgesi'nde ki en önemli tektonik etkilerden birine sahip olan Ecemiş Fayı'nın devamı olarak Erciyes Fayı, Kayseri'nin kuzeydoğusunda yer almaktadır (Bkz. Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Çalışma sahası tektonizma haritası

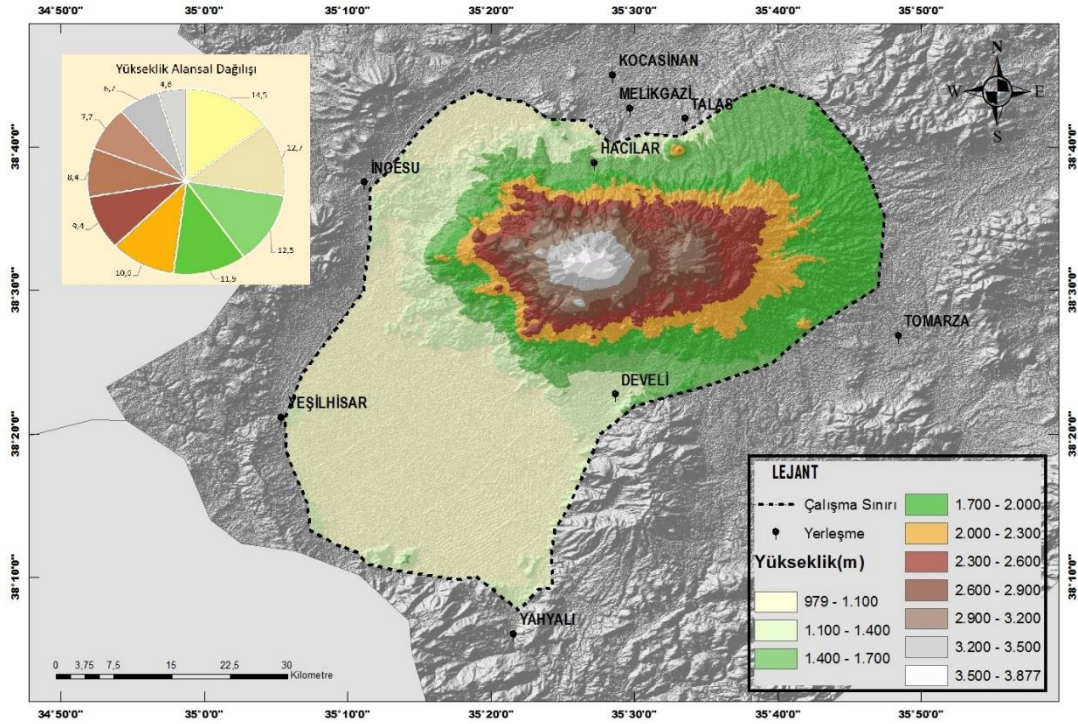
3.2.2. Jeomorfoloji

Türkiye yer şekilleri açısından çeşitlilik gösteren ve ortalama yükseltisi 1138 m olan bir ülkedir. Günümüzde görülen reliyef şekillerin çoğu dördüncü zamanda (pleistosen) oluşmuştur. Çanaklaşmalar, kırılmalar sonucunda dağlar, platolar ve volkanik olaylar meydana gelmiştir. Farklı zaman dilimlerinde oluşan ovalar ve platolar, Türkiye'nin yüz ölçümünün 3 te 1'ini oluşturmaktadır. Kayseri ilinin batı bölümü Erciyes Dağı ve çevresi olmak üzere volkanik yüzeyle kaplıdır. Erciyes Dağı ve çevresindeki çöküntüler günümüzdeki ovaları meydana getirmiştir. Bu çöküntü ovaları ve alüvyal birikintiler IV. Zaman(Kuvaterner) oluşumlarındandır (Sönmez ve Dölek, 2016).

3.2.2.1. Yükselti

Yükselti, arazinin iklimi, sıcaklığı buna bağlı olarak karın yerde kalma süresi, yağış miktarı ve sulak alanlar açısından oldukça etkili biri faktördür. Arazinin bitki örtüsü ve toprak yapısı da yükseltiye bağlı olarak farklılıklar göstermektedir. Çalışma alanının ortalama yüksekliği 1449 m'dir. En yüksek nokta olan Erciyes Dağı'nın zirvesi, 3877 m yüksekliktedir. 0-1000 m arası sahanın %27,2'sini kaplar ve Sultan Sazlığı'nın neredeyse tamamı bu aralıkta yer almaktadır. Sönmüş bir volkanik yanardağ olan Erciyes Dağı'nın çevresinde yükseltileri 1200-1700 m aralığında değişen volkanik tepeler bulunmaktadır. Çarıktepe, Büyük Kızıltepe ve Arkatepe bu volkanik kütlelerden birkaçıdır. 1700-2000

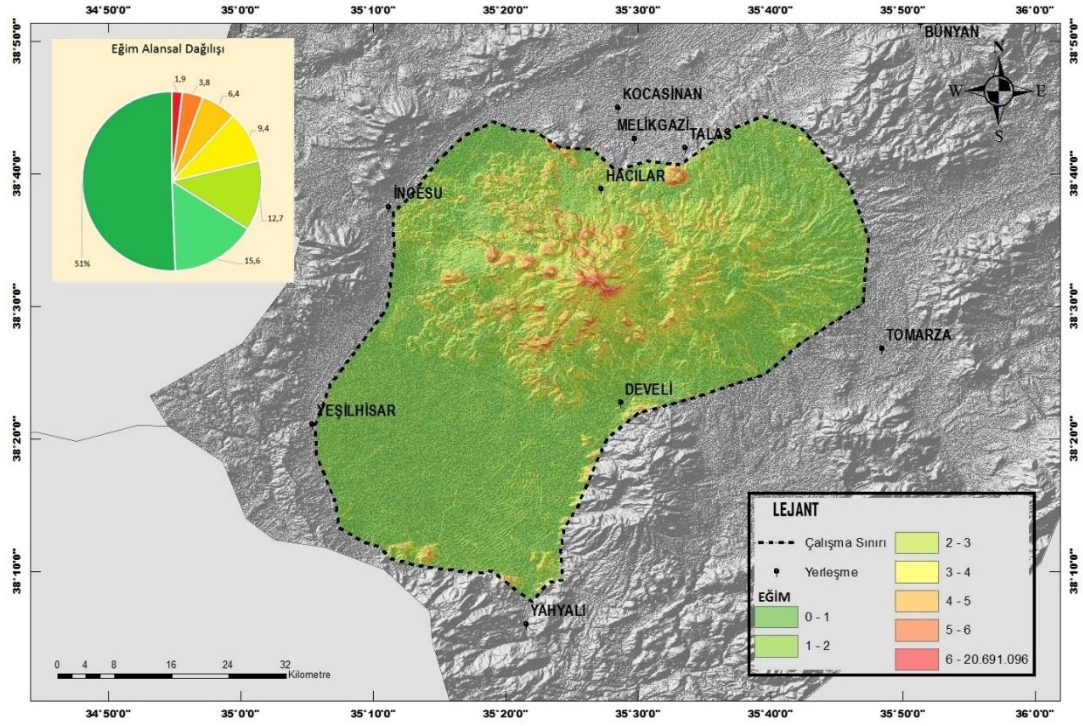
m'ler aralığı çalışma alanının %11,9'una denk gelmektedir ve bu alanda çoğunlukla kayak pistleri, mekanik tesisler ve oteller yer almaktadır. Yükseltleri 2000-2700 m aralığında değişen Lifos ve Kepez tepeleri de Erciyes volkanik kütesine bağlıdır. Sultan Sazlığı Milli Parkı ve Erciyes Dağı arasındaki bu ani yükselti değişimi, iklimsel farklılıkları ve birbirlerinden etkilenme sürecini de beraberinde getirmektedir (Bkz. Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Çalışma alanı yükseklik haritası

3.2.2.2. Eğim

Yaklaşık 20000 km² 'lik sulak alanı çevreleyen Sultan Sazlığı Milli Parkı haritada görüldüğü üzere çoğunlukla yeşil renktedir (Şekil 3.7). Bunun sebebi eğimin çok az miktarda olmasıdır. Bir başka deyişle yükselti Sultan Sazlığı içerisinde aşırı değişim göstermemektedir. Onun hemen yanı başında yer alan tepeciklerle harita kırmızı renkleri içermeye başlamıştır. Eğim belirli bir derecede artış göstermiştir. Yoğun ve ekstrem artışın olduğu yer ise birden yükselen 3877 metrelik Erciyes kütesiyle Sultan Sazlığının kesiştiği alandır. Kırmızı tonların hakim olduğu bu kısımda dağın tepelerine doğru yükseklik arttıkça kırmızı alanların miktarı da artış göstermiştir (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Çalışma sahası eğim haritası

3.2.2.3. Bakı

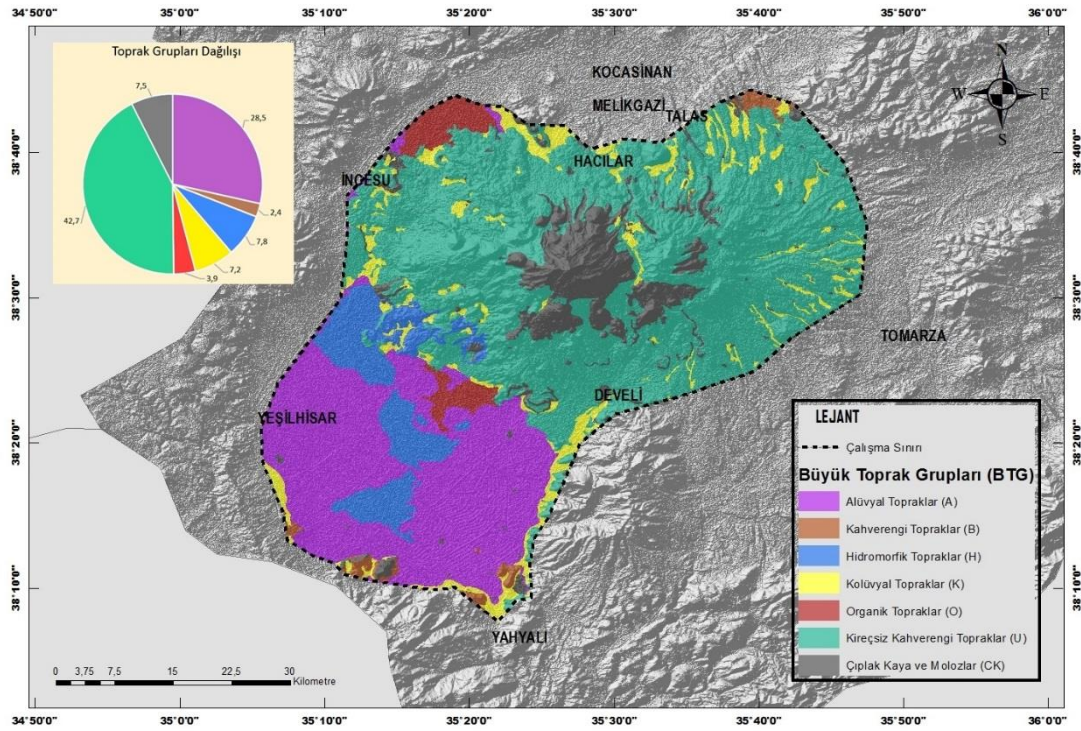
Kalıcı kar sınırı, sıcaklık değişimi, karın yerde kalma süresi, güneş ışınlarının geliş açısı, güneşlenme süreleri, arazinin bitki örtüsü ve üst sınırı, kayak pistlerinin konumlandırılması gibi birçok faktör bakının etkisi ile doğrudan ilişkilidir.

Çalışma alanının %12,4'lük kısmı kuzey yönlüdür ve Erciyes Dağı'nın tamamındaki kayak pistleri bu alanlarda konumlandırılmıştır. Bakının % 24,9'luk bölümü güney yönlü, % 25,2'si batı yönlü, %37,5'i doğu yönlüdür. Diğer bölümler ise çoğunlukla Sultan Sazlığı'ndaki sulak ve düzlük alanlardan ve tarım arazilerinden meydana gelmektedir (Bkz. Şekil 3.8).

2 m civarında tutulmaktadır. Ayrıca civardaki akarsular ve göller Erciyes Dağı'nın kar erimelerinden kış sonrası dönemde beslenmektedir.

3.2.4. Toprak grupları

Toprağın genel özelliklerini belirlemek, iklim yapısını ve bitki örtüsünü belirleyen unsurları da tespit edebilmek açısından oldukça önemlidir. Arazinin toprak türüne göre toprak geçirgenliği, yetişebilecek ürünler ve yeraltı su potansiyeli gibi özellikleri hakkında bilgi edinilebilir. Bu nedenle arazi çalışmaları ve ölçümler ile toprak yapıları belirlenip toprak tipleri sınıflandırılmıştır (Hızalan, Mermut, Tanju, 1977). Çalışma sahasının toprak yapısının belirlenmesi sıcaklık, yağış ve iklim ile doğrudan ilişkilidir. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'ndan alınan toprak verileri ile çalışma alanının toprak özellikleri belirlenmiştir.



Şekil 3.9. Çalışma alanı toprak grupları haritası

İç Anadolu Bölgesi'nde çoğunlukla bulunan, bozkır bitki örtüsü altında gelişen ve tahıl tarımı için elverişli olan kireçsiz kahverengi topraklar çalışma alanının %42,3'lük kısmını kapsamaktadır. Çalışma alanında kireçsiz kahverengi topraklardan sonra %28,5 ile en büyük alana sahip olan toprak alüvyal topraklardır. Bataklık toprakları olarak da bilinen ve geçirgenliği oldukça düşük olan hidromorfik toprakların çalışma alanındaki oranı %7,8'dir. Sultan Sazlığı'nın genel toprak yapısı hidromorfik topraklardan

oluşmaktadır. Erciyes Dağı'nın eteklerine ve Sultan Sazlığı Milli Parkı'nın çevresine dağılmış olan kolüvyal topraklar çalışma sahasında %7.2'lik alanı kaplamaktadır. Aşındırma ve taşınma yoluyla biriken topraklar olduğu için arazide bu şekilde konumlanmıştır. Erciyes Dağı'nın zirvesine doğru 2500 m ve yukarısı çoğunlukla çıplak kaya ve molozlardan oluşmaktadır ve %7,5'lik bir alana denk gelmektedir (Bkz. 3.9).

3.2.5. Bitki Örtüsü

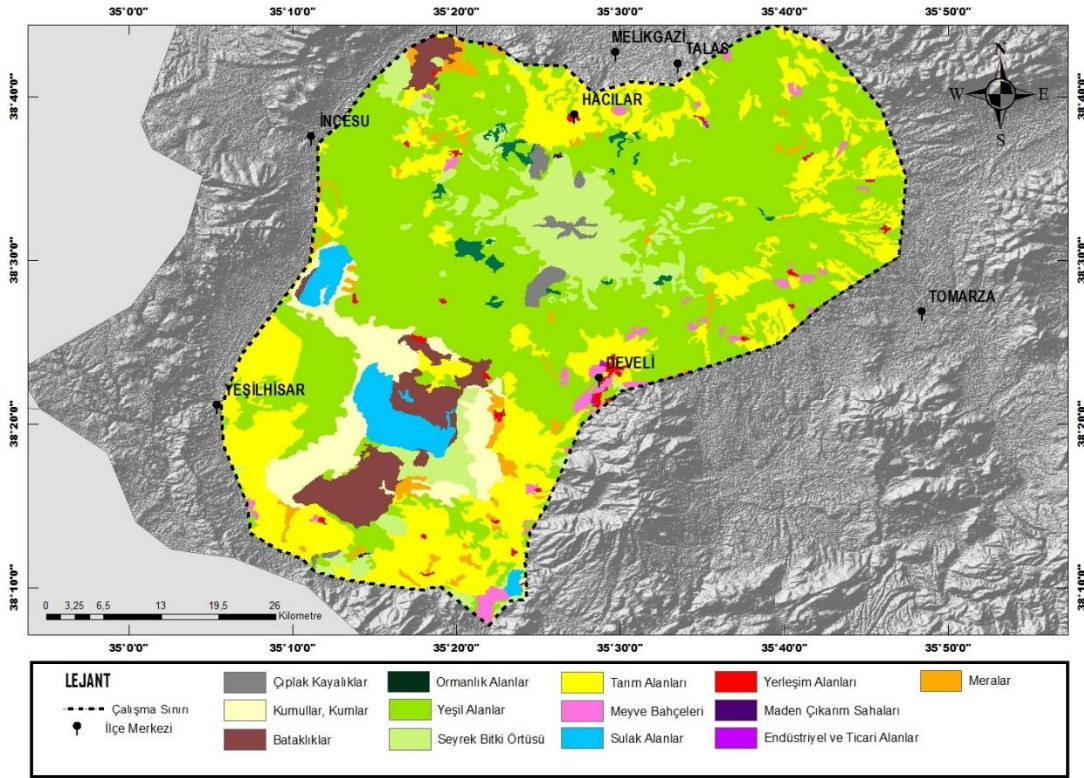
İklim elemanlarının bitki örtüsüne etkisi oldukça fazladır. Buna bağlı olarak farklı bölgelerdeki iklime bağlı olarak bitki örtüsü de değişiklik göstermektedir. Kayseri ili, İç Anadolu Bölgesi'nde yer almaktadır ve genel bitki örtüsü bozkırdır. Yükseltiye bağlı olarak farklı bölgelerinde ormanlık alanlar yer alsa da çalılıklar ve dağ çayırları yaygındır (Bkz. Görsel 3.4). Çalışma alanı şehrin güneyinde yer almaktadır ve bu bölgede Kızılçam yer alan yaygın türlerdendir. Çalışma alanı sınırlarında yer alan Develi ve Yahyalı ilçelerinde ormanlık alanlar yoğunluktadır. Dağların alçak kesimleri daha çok bahçeliktir ve ovalar çoğunlukla tarım arazisi olarak değerlendirilmiştir. Dağ çayırları ve otluklar daha geniş bir alanı kapsamaktadır. Erciyes Dağı'nın genelinde bozkır bitki örtüsü ve çalılıklar hâkimdir. Dağın nemli olan kesimlerinde ağaçlık alanlar da yer almaktadır. 1700 m'ye kadar ağaçlık ve çalılıklar hâkimken daha yüksek kesimlerinde dağ çayırları yer almaktadır (http-11).



Görsel 3.4. Erciyes Dağı'nda 2000m'de araziye kaplayan dağ çayırları

3.2.6. Arazi Kullanımı

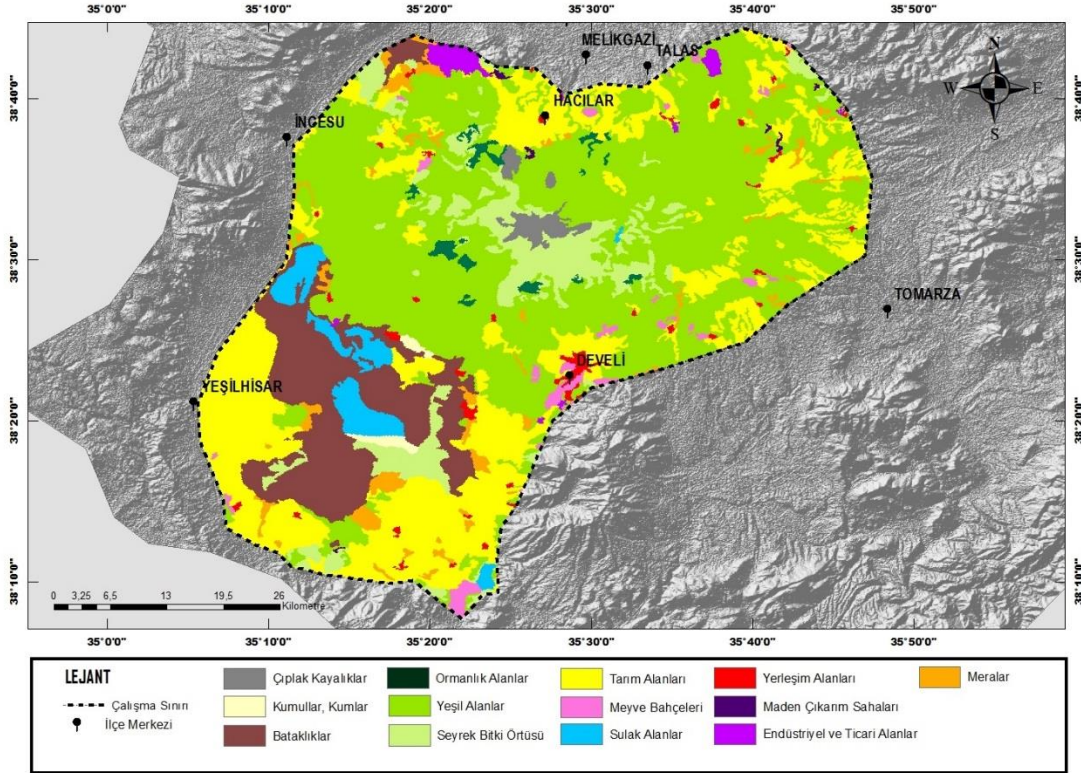
Arazinin doğru kullanımı, kaynakların tüketimi ve sürdürülebilirlik açısından oldukça önemlidir. Doğal alanların korunması, su kaynaklarının tüketimi, ormanlık alanların korunması, şehirleşmenin kontrollü olarak yapılması gibi birçok önemli etmen planlı arazi kullanımı ve değişimin tespit edilmesi ile sağlanabilmektedir (Hopkins, 1977). Planlı ve arazi potansiyeline uygun bir kullanım sağlanmaya çalışılsa da birçok faktör bunun önüne geçmiştir. Orman yangınları, bilinçsizce açılan tarım arazileri, yanlış sulama amacıyla kullanılan sulak alanlar, ani sıcaklık değişimi sonucu yaşanan kuraklık, hayvan otlatma, şehirleşme ve sanayinin hızla artması gibi etmenler sürdürülebilir arazi kullanımının önüne geçmektedir (Malczewski, 2004).



Şekil 3.10. 1990 yılı arazi kullanımı haritası

Çalışma alanında bulunan Erciyes Kayak Merkezi ve Sultan Sazlığı Milli Parkı, Kayseri’de önemli bir yere sahip olan turizm merkezleridir. Bu bölgeler için sürdürülebilir arazi kullanımı demek aynı zamanda sürdürülebilir turizm demektir. Bu nedenle arazi kullanım alanlarının yıllar içerisindeki değişimini tespit etmek iklim değişikliği sürecini incelemek açısından oldukça faydalı olmuştur. Sultan Sazlığı Milli Parkı’nda sazlık ekosistemi ile göl ekosistemi bir arada yer almaktadır ve sulak alanların,

bataklıkların değişimi bu bölge için büyük önem arz etmektedir. 1990 yılına ait arazi kullanımı haritasına (şekil 3.10) bakıldığında, 1987 yılında açılan yanlış sulama kanalı sebebiyle yaşanan kuraklık sorunu ve sazlıktaki sulak alan miktarındaki azlık açıkça görülmektedir.



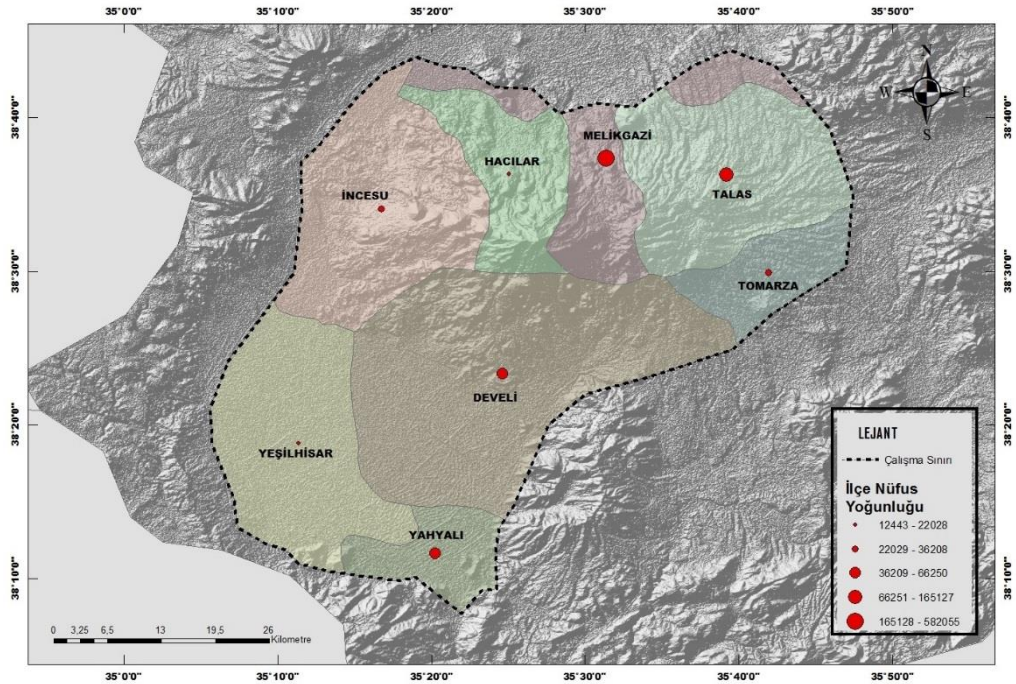
Şekil 3.11. 2018 yılı arazi kullanımı haritası

2018 yılındaki arazi kullanımı haritasına (şekil 3.11) bakıldığında ise 2010 yılında açılan Zamantı tüneli ile su seviyesinin Yay Gölü ve Çöl Gölü arasında dengelendiği görülmektedir. Yapay yollarla su seviyesi dengelenmeye çalışılsa da sıcaklık ve iklimin etkisiyle sulak alanlarda genel bir azalma vardır. Yaşanan azalmanın etkisiyle bataklık alanların miktarı 2018 yılında neredeyse %90 oranında artmıştır. Özellikle ilçe merkezleri ve Sultan Sazlığı çevresinde yerleşim alanlarında gözle görülebilir bir artış bulunmaktadır. Çalışma alanında, bozkır bitki örtüsünün hakim olduğu alanlar ve kullanılmayan tarım alanları yeşil alanlar olarak gösterilmiştir. Sultan Sazlığı'nın kuzeybatısında yeşil alanlar yerini bataklık alanlara bırakmıştır. Erciyes Dağı'nın yüksek kesimlerinde bulunan ve seyrek bitki örtüsü sınıfında yer alan dağ çayırlarının miktarında 1990 yılından 2018 yılına bir azalma görülmektedir. Dağ çayırlarındaki azalma yerini Erciyes Dağı'nın zirvesindeki kayalık ve molozlara bırakmıştır. Tarım alanlarının

miktarında 1990 yılına göre yaklaşık %25'lik bir artış gözlenmiştir. Şehirleşmenin artmasıyla endüstriyel ve ticari alanlarda da 2018 yılına kadar geçen süreçte büyük bir artış görülmektedir. Meyve bahçeleri ve meralarda ise çok spesifik bir alansal değişime rastlanmamıştır.

3.2.7. Nüfus ve Yerleşme

Bir bölgedeki nüfus ve yerleşme dolayısıyla insan faktörü, o bölgedeki doğal kaynakların tüketimi ve çevresel kullanım açısından oldukça önemlidir. Eski yerleşim yerlerinden biri olan Kayseri şehri birçok medeniyete ev sahipliği yapmıştır. Kayseri'de bilinen en eski yerleşim yeri ve ticaret merkezi Kültepe-Kaniş, Karum'dur. Romalılar döneminde şehir kurulmuştur. Romalılardan önce Med ve Pers imparatorlukları hüküm sürmüştür. Daha sonra sırasıyla Danişmentliler, Anadolu Selçukluları, İlhanlılar, Eretna Beyliği ve Osmanlı Devleti'ne ev sahipliği yapmıştır. Tarihi boyunca farklı medeniyetleri barındırmış olan şehir Erciyes Dağı'nın eteklerinde kurulmaya başlanmıştır (Erkiletlioğlu, 1993).



Şekil 3.12. Çalışma sahası ilçe nüfus yoğunluğu haritası

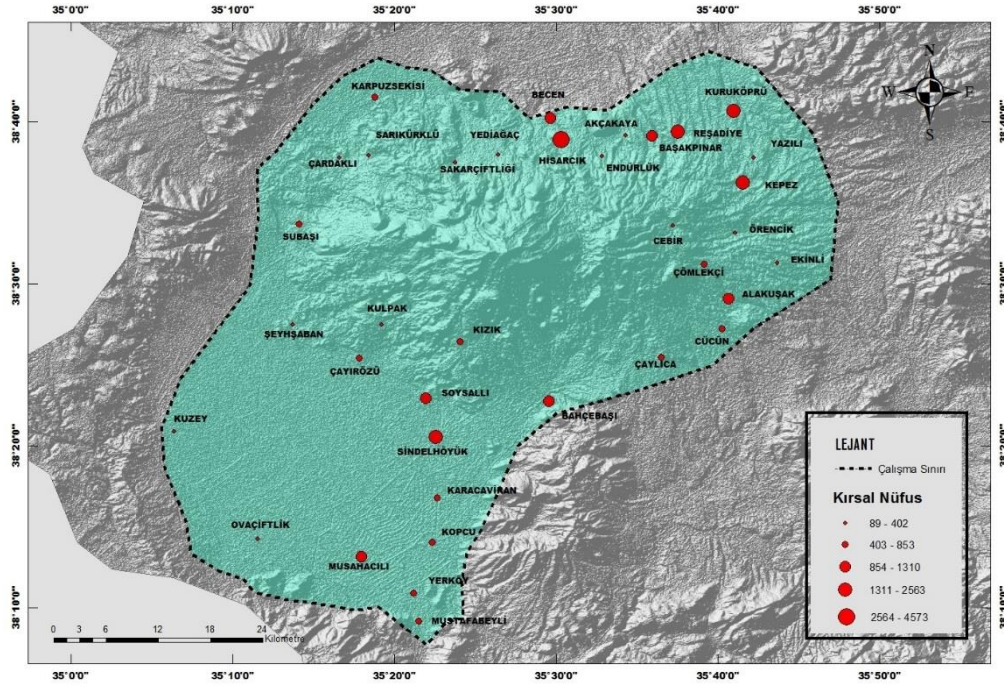
Erciyes Dağı ve Sultan Sazlığı'nı içeren çalışma alanı Yeşilhisar, İncesu, Melikgazi, Develi, Yahyalı ve Tomarza ilçelerinin kesişim noktasıdır. Çalışma sahasının yıllar içerisindeki nüfus değişimini incelemek amacıyla ilçe nüfus sayılarına bakılmıştır. Yeşilhisar ilçesinde 1965 yılında nüfus 18.820, 2000 yılında 24.830 ve 2020 yılında ise

15.935'tir. İncesu'da nüfus 1965'te 20.627, 2000 senesinde 22.616, 2020 yılında ise 28.567'dir. Merkez ilçelerden olan Melikgazi'de 1965'te nüfus 222.699, 2000 yılında 311.322 ve 2020 yılında 582.055 olmuştur. Çevre illerden ve ilçelerden göç alımı sebebiyle hızlı bir nüfus artışı yaşanmıştır. Develi ilçesinin 1965 yılında nüfusu 54.159, 2000 yılında 70.893 ve 2020 yılında 66.250'dir. Yahyalı'da nüfus 1965'te 26.943, 2000 yılında 43.203, 2020 yılında ise 36.208'dir. Çalışma alanı doğusunda yer alan Tomarza ilçesinde ise 1965'te nüfus 34.932, 2000 yılında 35.808 ve 2020'de 22.028'dir. 1965 ve 2020 yılları arasında en az nüfus miktarına ve nüfus değişimine sahip ilçe Yeşilhisar'dır (Bkz. Tablo 3.2).

Tablo 3.2. Çalışma alanı ilçe nüfusları (TÜİK)

Yıl	Yeşilhisar	İncesu	Melikgazi	Develi	Yahyalı	Tomarza
1965	18.820	20.627	222.699	54.159	26.943	34.932
1970	19.828	23.071	268.482	57.031	29.650	37.450
1975	20.823	21.214	326.459	62.735	33.294	39.278
1980	23.089	21.125	321.123	66.048	37.578	40.964
1985	25.655	22.470	388.429	69.801	41.368	42.220
1990	24.427	21.923	307.260	72.825	44.047	42.669
2000	24.830	22.616	311.322	70.893	43.203	35.808
2007	17.658	20.489	425.092	65.695	37.834	28.697
2008	17.471	21.433	434.980	65.452	38.198	28.652
2009	17.002	22.349	452.990	65.544	38.223	27.944
2010	16.950	22.657	476.855	64.836	38.267	27.130
2011	16.756	23.771	492.013	64.908	37.882	26.539
2012	16.324	24.127	509.309	64.381	36.914	25.496
2013	16.218	24.315	520.319	63.994	36.776	24.996
2014	15.864	24.405	537.035	64.550	36.578	24.131
2015	15.779	24.309	548.028	64.072	36.378	23.347
2016	15.854	25.614	554.549	64.442	36.077	22.818
2017	15.735	25.852	562.598	64.389	35.788	22.408
2018	17.525	26.353	555.671	65.322	36.331	22.808
2019	16.089	27.969	571.166	65.745	36.076	22.166
2020	15.935	28.567	582.055	66.250	36.208	22.028

Mevsimsel yapılan faaliyetler dolayısıyla nüfus yıl içinde değişiklik göstermektedir. Yeşilhisar ilçesinde yer alan köylerin toplam nüfusu 7.525, İncesu köylerinin nüfusu 4.387, Melikgazi'nin köylerinde yaşayan nüfus 3.385, Develi ilçesine bağlı köylerdeki toplam nüfus 26.506, Yahyalı'nın köylerinde 17.123 ve Tomarza ilçesinin köylerinde ise 15.794 kişi ikamet etmektedir. Tüm ilçeler içerisinde en fazla köy nüfusuna sahip olan Develi'dir. En az köy nüfusu ise 877 ile Hacılar ilçesinin köylerine aittir.



Şekil 3.13. Çalışma sahası kırsal nüfus yoğunluğu haritası

3.3. İklim Özellikleri

3.3.1. İklim Koşullarının Dinamik ve Jenetik Faktörleri

3.3.1.1. Planetar Faktörler

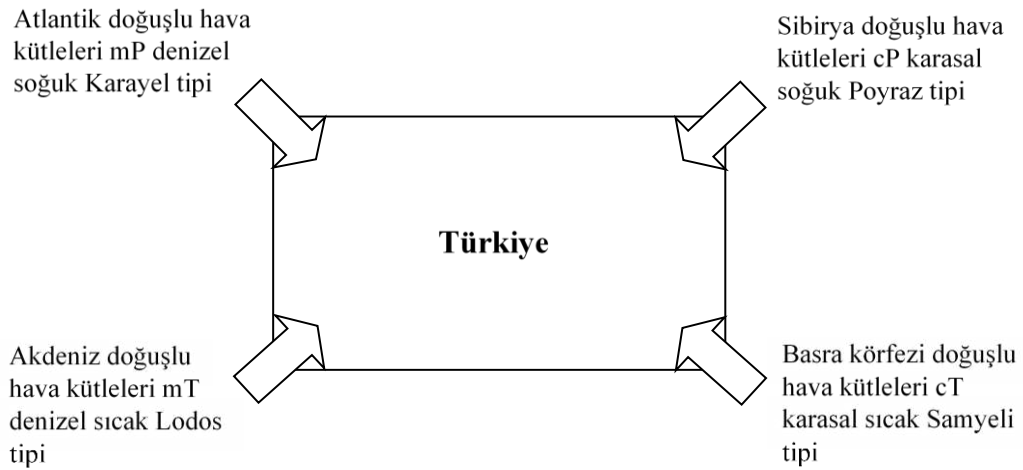
İklim, dünyanın herhangi bir bölgesindeki bütün atmosfer etmenlerinin (sıcaklık, güneşlenme, basınç, rüzgâr, bulutluluk, yağış, buharlaşma) karşılıklı etkileşimidir. Yani bir bireşimdir. Diğer bir ifade ile kısa süreli hava olaylarının uzun yıllar içindeki ortalamasıdır (En az 35 yıl). İklim coğrafi çevrenin, topografyanın, hidrografyanın, bitki örtüsünün, toprak özelliklerinin şekillenmesinde etkili olduğu gibi beşeri planlamada da önemli faktörlerden birisidir. Çalışma sahasının ulaşım faktörlerinin belirlenmesinde topografik faktörlerin yanında asfaltların iklim şartlarına uygunluğu da dikkate alınmaktadır. Yine turizm açısından değerlendirildiğinde turizm tesisleri ve kış turizmi ile alakalı faktörler büyük orada iklim özelliklerine göre şekillenmektedir (Sabancı, 2012; Erlat, 2014).

Çalışma sahası ve Anadolu’da buzul dönemleri kurak, geçiş dönemleri flüvial karakterindedir. Toros Dağları ve Kuzey Anadolu Dağları denizel etkinin iç kısımlara girişini zorlaştırdığı için iklim karasal karakterdedir. Yüksek bölgelerde iklim daha sert iken ovalarda biraz daha yumuşaktır. Yıllık yağış miktarı kıyı bölgelerine göre daha az, sıcaklık farkları belirgindir.

Türkiye jenetik ve dinamik faktörler bakımından bir geçiş bölgesi üzerinde yer almaktadır. Genel olarak subtropikal kuşakta yer almasına rağmen, Akdeniz iklim tipi olarak belirlenen jenetik bir makroklima bölgesi içinde yer alır. Doğal olarak bu makroklimatik etmenlerin etkisindedir.

Türkiye, iklim tiplerini gösteren bir haritada Akdeniz makro kliması içinde yer almakla beraber, mikro özelliklere bağlı olarak (yükselti, bakı ve karasallık gibi) farklı iklim tipleri de görülmektedir. Yani ülkemizde bölgesel klima ve yerel klima olarak sınıflandırılabilir, daha mikro özellikleri yansıtan iklim özellikleri ortaya çıkmaktadır. (Gönençgil, 2008; Gönençgil ve Karataş, 2012).

Türkiye 36° ve 42° kuzey paralelleri arasında bulunan kütleli bir kara parçasıdır. Türkiye, makro iklim kuşakları incelendiğinde, yıl içerisinde tek bir hava kütlelerinin çekirdek sahası etkisi altında bulunmaz. Yıl içinde farklı hava kütlelerinin etkisi altında kalmaktadır. Ülkemizin kuzeyi kutbi, güneyi ise tropikal hava kütlelerinin etkisi altında kalmaktadır. Yani ülkemiz yazın tropikal, kışın ise kutbi hava kütlelerinin etkisine girmektedir (Erinç, 1984; Koçman, 1993).



Şekil 3.14. Türkiye'yi etkileyen hava kütleleri (Erol, 2008)

Genellikle hava durumuna göre değişmekle, ülkemizi saat ibrelerinin hareket yönüne doğru 4 hava kütlesi etkilemektedir. Sonbahar ve kış aylarında polar yani soğuk hava kütleleri, ilkbahar ve yaz aylarında ise tropikal yani sıcak karakterli hava kütleleri

etkilemektedir. Kış ve bahar mevsiminde batıdan gelen gezici bir alçak basınç, doğu ve güneydoğudan soğuk ve kuru hava kütlelerini çekmektedir. Türkiye'ye yaklaşan bu alçak basınç merkezi güneyden ve güneybatıdan genellikle yağış getiren lodos rüzgârları ile gelir. Bu soğuk cephe arkasından; soğuk nemli kışın kar yağışlı, yazın ise sağanak yağışlı karayel fırtınası görülür. Karayel fırtınasının ardından ise az hızlı, kış poyraz rüzgârları görülür. Yaz mevsiminde Anadolu, Orta Avrupa yüksek basıncının etkisine girdiğinde yönü kuzeydoğu olan kuru serin yaz poyrazı, Basra alçak basıncının etkisine girdiğinde yönü güneydoğu olan sıcak kuru karakterli samyeli etkisinde kalır (Erol, 2008).

3.3.1.2. Coğrafi Faktörler

Yer şekilleri, Yükselti, bakı, karasallık, kara-deniz dağılışı gibi özellikler makro iklimik özellikler yanında bölgesel değişiklikler meydana getirerek bölgenin iklim karakterinin belirlemektedir ve bu özellikler başlıca fiziki coğrafya göstergeleridir (Erinç, 1996). Bunun yanında bu özellikleri, bölgenin fiziki coğrafya şartlarına bağlı olarak makro klimasında görülen termik ve dinamik modifikasyonlar olarak değerlendirmek gerekir.

Türkiye oldukça engebeli ve yüksek bir ülkedir. Ortalama yükseltisi 1141 m ve ortalama eğimi % 17'dir. Deniz seviyesi ile 500 m arasında kalan alan % 17,5 iken, 1000 m'nin üzerindeki alanlar ise % 55'ten fazladır (Tanoğlu, 1947; Tunçdilek, 1969; Elibüyük ve Yılmaz, 2010).

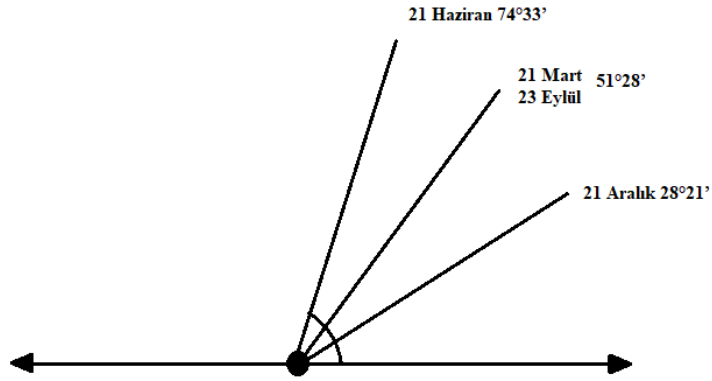
Bu durum hem ülkemizde hem de çalışma sahasında iklim şartları üzerinde açıkça etki yapmaktadır. Birbirine yakın yerler arasında dahi büyük yükselti farklılıkları ortaya çıkmaktadır. Özellikle sıcaklık ve yağış şartlarında düşey yönde çok hızlı değişimler görülmektedir. Kıyı bölgeleri ile iç kısımlar ve batıdan-doğuya doğru yükseltinin artması ciddi sıcaklık ve yağış değişimlerini beraberinde getirmektedir. Ülkemizin yüzölçümünün yarıdan fazlasının 1000 m'den daha yüksek olması çalışma sahasının da içinde olduğu bölgelerde yerlerde kış ayları sert, soğuk ve uzun, yaz ayları ise kısa geçmektedir. Bu hızlı ani değişimleri Erciyes ve çalışma sahasında Yeşilhisar ve Develi ovalarında da görmekteyiz. Sıcaklık yanında yağış ve nem açısından da yükseltinin etkisini fazlalıkla görmekteyiz. Hem ülkemizde hem de bölgede yüksek dağlar ve platolar daha fazla yağış alırken, dağlarla çevrili olan İç Anadolu havzalarında yağış oldukça düşüktür. Bu dağlık alanlar doğrudan doğruya yağışı etkilerken, yağış türünü de belirlemektedir (Koçman, 1993).

3.3.1.3. Güneş Işınlarnın Geliş Açısı ve Aydınlanma Süresi

Bir yerin iklim özelliklerin değerlendirirken, o bölgenin güneşlenme süresine de bakmak yerinde olacaktır. Bir bölgeye gelen güneş ışınları ne kadar dik ise ısınma o kadar fazla, ne kadar eğik ise o kadar az olacaktır. Bu bakımdan güneşlenme süresi için en önemli faktör ekvatora olan uzaklıktır. Bunun yanında güneş en dik açıyla saat 12:00 ‘da gelir ve daha sonra yavaş yavaş ufuk düzleminden kaybolur. Ayrıca mevsimlere göre göre de güneşlenme süresi değişecektir (Dönmez, 1990). Mevsimlere göre güneş ışınlarını gelme açısının değişmesi doğal olarak enerji miktarını da değiştirecek ve mevsimler arasında belirgin bir fark olacaktır. Güneş ışınları dik geldiğinde daha dar bir alanı aydınlatmasına rağmen daha fazla enerji verecektir. Daha eğik açıyla geldiğinde ise daha fazla alanı aydınlatmasına rağmen daha az enerji verecektir. Çünkü enerji daha fazla alana yayılacaktır. Yani burada önemli olan aydınlanma süresi ve ışınları geliş açısıdır. Bu doğrultuda da öğle vakti güneş ışınları daha dik geldiği içi daha sıcaktır. Çalışma sahasının da içinde yer aldığı orta kuşak için ise yaz mevsiminde günler daha uzun ve sıcak, kış mevsimi ise güneşlenme daha az ve soğuktur (Erol, 2008).

Türkiye 26°- 45° doğu meridyenleri ve 36°- 42° kuzey enlemleri arasında yer almaktadır. Türkiye’nin ortalama güneşlenme süresi 2623 saattir ve bu yaklaşık 1303 kWh/m²-yıl güneş ışınlmasına dek gelmektedir. Ülkemizin günlük güneşlenme ve ışınlm süresine bakarsak; 7,2 saat güneşlenme, 3,6 kWh/m ışınlm söz konusudur. Bu da toplamda 110 günlük bir güneşlenme süresini göstermektedir. Ton eşdeğer petrol (TEP), olarak ise 9,8 milyon TEP ısı uygulamlar olmak üzere yıllık 36,2 TEP enerji potansiyeli söz konusudur. Dünyaya güneşten gelen enerji miktarı, Türkiye’nin yıllık enerji üretiminin 1700 katıdır. Yani dünyada saniyede güneşten yaklaşık 170 milyon mW enerji gelmektedir (Yalkı, 2007; Sabancı, 2012).

Dünyada güneş ışınlarını en dik açıyla alan kuşak Ekvator kuşağı, en eğik açı ile alan kuşak kutuplardır. Türkiye ve çalışma sahasının içinde yer aldığı orta kuşak ise yıl içinde oldukça değişkenlik gösterir. Bu değişkenlikte enlem, yükselti ve bakı gibi faktörler etkilidir. Genel olarak Kayseri’nin konumuna göre güneş ışınlarının geliş açısı yıl içinde büyük farklılıklar oluşturmaktadır. Erciyes Dağı 38°31’12’’ kuzey enleminde yer almaktadır. Erciyes Dağı 21 Haziranda güneş ışınlarını 74°33’12’’, 21 Aralıkta 28°21’38’’, 21 Mart ve 23 Eylülde ise 51°28’38’’ açı ile almaktadır (Şekil 3.15).



Şekil 3.15. 38°31'12'' kuzey enleminde yer alan Erciyes Dağı'na yıl içerisinde güneş ışınlarının geliş açısı

Kayseri meteoroloji istasyonu verileri incelendiğinde; en yüksek güneşlenme süreleri yaz mevsiminde, en düşük güneşlenme süreleri ise kış mevsimindedir. Bazı ayların güneşlenme süresine bakacak olursak; en uzun güneşlenmenin süreleri (Temmuz 11.9 saat, Ağustos 11.4 saat Haziran 10.3 saat,) en kısa güneşlenme süreleri (Aralık 2.9 saat, Ocak 3.0 saat, Şubat 4.0 saat), olduğu görülmektedir. Kayseri'nin ortalama yıllık güneşlenme süresi ise 7.0 saattir (Tablo 3.3).

Tablo 3.3. Kayseri'de günlük ortalama güneşlenme süresinin değişimi (Meteoroloji Genel Müdürlüğü – rasat verileri, 2019)

Kayseri	Aylar												Yıllık
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	3.0	4.0	4.9	6.2	8.3	10.3	11.9	11.4	9.1	6.7	4.9	2.9	7.0

Bölgenin genel iklim karakterinin yanında günümüzdeki önemli küresel meselelerden birisi de küresel ısınma ve iklim değişikliğidir. Bu önemli sorunda önemli çevre sorunlarına yol açmakta ve buna ilgili doğal ortamda meydana gelen değişimlerdir. Bundan dolayı bölgenin iklim özelliklerini incelerken ve çalışma sahamızdaki asıl konumuz olan kış turizm planlamasını yaparken önümüzdeki süreçte yaşanabilecek ani iklim değişimlerini dikkate almak gerekecektir. Günümüzde meydana gelen ani değişiklikler ve araştırmalara göre; küresel ısınma dünyanın farklı yerlerinde olduğu gibi bölgede de farklı iklim şartlarını ortaya çıkarabilecektir. Mevsimlerin uzayıp kısalması, ara mevsimlerin yani bahar mevsimlerinin kısa sürmesi, kış sezonunun erken ya da geç başlaması, ani seller, kasırga ve fırtınalar görülebilir. Tabi diğer bir tarafta da ekstrem sıcaklıklar ve kuraklıklar ve güncel bir sorun olan orman yangınları görülebilecektir

(Öztürk, 2002; Aalst, 2006; Schipper ve Pelling, 2006; Gönençgil, 2008; Lelieveld, 2012).

Turizm ve turizm faaliyetleri açısından nem, basınç, rüzgâr gibi iklim elemanların da önemi olmasına rağmen sıcaklık ve yağışın, ayrıca yağış türünün de önemi hayatidir. Özellikle yağış türü kış turizminin varlığı devamı açısından önem arz etmektedir (Türkeş 2010).

Bu nedenle turizm çalışmalarında özellikle de kış turizminde iklimin etkisi oldukça fazladır. Özellikle sıcaklık ve yağış üzerinde durulacaktır. Ayrıca yağış türlerinden kar yağışı, karın yerde kalma müddeti, karlı gün sayısı gibi özellikler üzerinde durulacaktır. Bu iklim elemanlarının tek analizleri, grafikleri ve haritaları yapılacaktır. Erciyes dağı ve çevresinde; uzun süreli ve aralıksız ölçüm yapan 4 istasyon mevcuttur. Kayseri Bölge, Develi, Tomarza ve Sarız istasyonlarına ek olarak, kar yağışları için bölgeye sınır olan istasyonlardan Nevşehir, Niğde, Erkilet Havalimanı ve Erciyes kayak merkezinin verileri kullanılmıştır. Erciyes kayak merkezi ve Erkilet Havalimanı'nın verileri yeni ve kısa süreli olmasına rağmen sadece kar yüksekliğinin son yıllardaki durumunu belirtmek için kullanılacaktır. Bunun dışında Kayseri'deki kullanılan 4 istasyon dışındaki istasyonların verileri iklim tipini belirtemeyecek kadar kısa ve kesintilidir.

3.3.2. Sıcaklık

Bir yerin genel iklim özelliklerinin belirlenmesinde belki de en önemli iklim elemanı sıcaklıktır. Günlük hava durum raporlarına baktığımızda genellikle ilk baktığımız sıcaklık elemanıdır. Bu bakımdan değerlendirildiğinde yerkürenin asıl enerji kaynağı güneştir. Güneş ışınları atmosferi geçerek dünyamıza ulaşır ve yeryüzündeki cisimleri ısıtarak ısı yayılımını sağlar. Böylelikle dünyamız güneşten gelen ışınlarla daha fazla olarak da yerden ısınmaktadır (Ardel, 1973; Dönmez, 1990; Erol, 1992; Türkeş, 2010). Atmosfer tabakalarını incelediğimizde alt katlarını daha sıcak olmasının nedeni budur. Güneş ışınlarının yaklaşık yarıya yakın kısmı (% 51) yeryüzü tarafından tutulur. Aslında bu enerji yeryüzünde yaşamı oluşturan en önemli etkidir ([http-12](http://12)). Sıcaklık ortalamalarının belirlenmesinde DMİ günlük sıcaklık verileri kullanılacaktır. Kayseri bölge, Sarız, Tomarza ve Develi istasyonlarının verileri değerlendirilecektir. Bu 4 istasyonun verileri en az 35 yıllık ve aralıksız olduğu için değerlendirmeye uygundur. Kayseri ve çevresindeki diğer istasyonlarda veriler kesintili ve kısa süreli olduğu için

değerlendirmeye alınmamıştır. İklim elemanlarının özellikle sıcaklık hareketlerinin günlük yaşamımızı ve her türlü yaşamsal faaliyetlerimizi etkilemesinden hareketle adı geçen meteoroloji istasyonlarının; 7.00, 14.00 ve 21.00’de yapılan günlük sıcaklık rasatları, minimum sıcaklıklar, maksimum sıcaklıklar ve ekstrem değerler dikkate alınarak değerlendirilmiştir. Ancak sıcaklık için yapılan 7.00, 14.00 ve 21.00 ölçümlerinin değerleri günlük, aylık, yıllık ve uzun yıllık ortalama olarak hesaplanmıştır. Diğer sıcaklık verileri için bültenlerden alınan uzun yıllık ortalamalar kullanılmıştır. Hem ortalama sıcaklıklar için kullanılan 7.00, 14.00 ve 21.00 ölçümleri hem de bültenler için alınan ölçümler, iklim tipini belirlemek, değişimi belirlemek ve ortalamalardan sapma oranını belirleme açısından oldukça yeterlidir.

3.3.2.1. Yıllık ortalama sıcaklık

Devlet Meteoroloji İstasyonunun Kayseri Bölge için 1931–2019, Develi için 1965-2019, Tomarza için 1965-2019, Sarız için 1960-2019 yıllarını kapsayan sıcaklık verileri incelenmiş ve bunun üzerinde analizler yapılmıştır. Kayseri Meteoroloji İstasyonunun deniz seviyesinden yüksekliği yaklaşık 1054 m olup yıllık ortalama sıcaklığı 10,7°C, Develi Meteoroloji İstasyonunun deniz seviyesinden yüksekliği yaklaşık 1330 m ve ortalama sıcaklığı 11°C, Tomarza Meteoroloji İstasyonunun deniz seviyesinden yüksekliği yaklaşık 1400 m ve ortalama sıcaklığı 8,2°C, Sarız Meteoroloji İstasyonunun deniz seviyesinden yüksekliği yaklaşık 1560 m ve ortalama sıcaklığı 7,4°C, sahanın genel ortalama sıcaklığı ise 9,3°C’dir. İstasyonlar arasındaki bu yükselti farklılıkları da ortalama sıcaklıklara da yansımıştır. Lapse-rate formülüne göre her 100 m’de ortalama 0,5°C sıcaklık düşürülürse istasyonlar arasında yaklaşık değerlere ulaşılmış olur.

Çalışma sahasının genel sıcaklık karakterini ve karasallık şartlarını ortaya koyabilmek için amplütüd değerlerine bakmak yerinde olacaktır. Aylık ortalama sıcaklık değerlerine göre Kayseri’de en yüksek aylık sıcaklık ortalaması 22,3°C ile Temmuz ayında, en düşük aylık ortalama sıcaklık derecesi Ocak ayında -1,7°C ve yıllık amplütüd değeri 24°C, Develi istasyonunda en yüksek aylık ortalama sıcaklık değeri 22,4°C ile Temmuz ayında, en düşük aylık ortalama sıcaklık değeri -1°C ile Ocak ayında ve yıllık amplütüd değeri 23,4°C, Tomarza istasyonunda en yüksek aylık ortalama sıcaklık değeri 19,9°C ile Temmuz ve Ağustos ayında, en düşük aylık ortalama sıcaklık değeri -4,5°C ile Ocak ayında ve yıllık amplütüd değeri 24,4°C, Sarız istasyonunda en yüksek aylık

ortalama sıcaklık değeri 18,8°C ile Temmuz ve Ağustos ayında, en düşük aylık ortalama sıcaklık değeri -4,6°C ile Ocak ayında ve yıllık amplütüd değeri 23,6°C, sahanın ortalamasına baktığımızda ise en yüksek aylık ortalama sıcaklık değeri 20,9°C ile Temmuz ayında, en düşük aylık ortalama sıcaklık değeri -3°C ile Ocak ayında ve yıllık amplütüd değeri 23,9°C'dir (Tablo 3.4).

Tablo 3.4. Çalışma alanı aylık ortalama sıcaklık değerleri (°C)

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	ORT.
Kayseri Bölge	-1,7	0,2	4,8	10,6	15,1	19,1	22,3	22	17,4	11,8	5,5	0,7	10,7
Develi	-1	0,6	5,2	10,4	14,7	18,9	22,4	22,3	18,3	12,7	6,4	1,2	11,0
Tomarza	-4,5	-2,8	2,5	8,1	12,3	16,3	19,9	19,9	15,6	9,9	3,3	-1,8	8,2
Sarız	-4,6	-3,3	1,2	6,7	11,2	15,2	18,8	18,8	14,6	9,2	3	-1,8	7,4
Ortalama	-3,0	-1,3	3,4	9,0	13,3	17,4	20,9	20,8	16,5	10,9	4,6	-0,4	9,3

Çalışma sahasında yapılacak beşeri faaliyetler açısından faydalı olabilecek bir diğer ölçüm ise aylık ortalama en yüksek ve en düşük sıcaklık değerlendirmeleridir. Bu bakımdan değerlendirildiğinde sahada 1931-2020 yılları arasında aylık ortalama en yüksek sıcaklık değerleri Ağustos ayında 30,8°C, Ekim ayında 20,5°C, Ocak ayında 4,1°C, Mayıs ayında 26,9°C, yıllık olarak ise 18,1°C olup bu Antalya ikliminin yıllık ortalama sıcaklık değerine eşittir. Çalışma sahasında aylık ortalama en düşük sıcaklık değerleri; Ocak ayında -6,8°C, Mart ayında -1,3°C, Haziran ayında 9,8°C, Kasım ayında -0,9°C ve yıllık olarak ise 3°C'dir (Tablo 3.5). Bu değer neredeyse İsveç, İzlanda gibi 60° enlemlerinin sıcaklık ortalamasıdır.

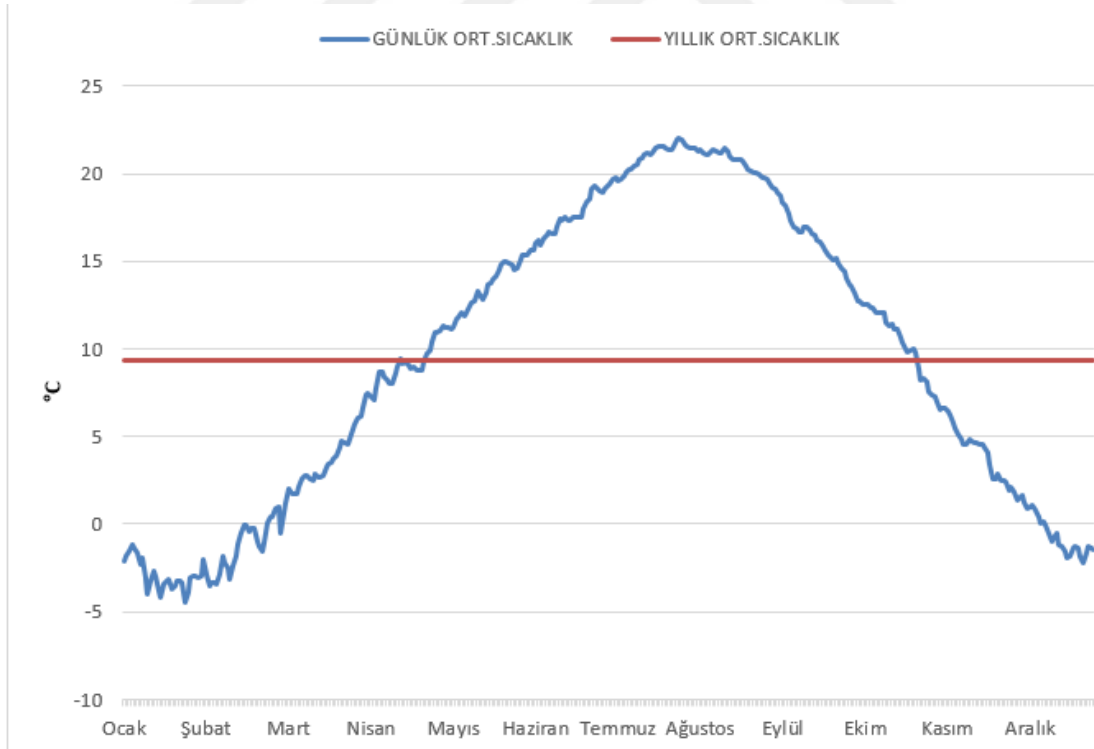
Tablo 3.5. Çalışma sahasının aylık ortalama en yüksek ve en düşük sıcaklık değerleri (°C)

1931-2020	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Ort.
Ort. En Yü. Sıc.	4,1	6,3	11,5	17,7	22,6	26,9	30,7	30,8	26,6	20,5	13	6,5	18,1
Ort. En Düş. Sıc.	-6,8	-5,1	-1,3	3,2	6,9	9,8	12	11,5	7,4	3,6	-0,9	-4,4	3

3.3.2.2. Termik rejim

Sıcaklığın yıl içindeki ve mevsimlere göre değişimi termik rejim ya da sıcaklık rejimi olarak isimlendirilmektedir (Dönmez, 1990; Sabancı, 2014). Çalışma sahasının ortalama sıcaklıklarının yıl içindeki seyri değerlendirildiğinde, mevsimler arasında oldukça farklı değerler gözlemlenmektedir. Sıcaklığın değişim büyük oranda güneşlenme değerleri ile alakalıdır. Yani güneş ışınlarını mevsimlere göre dik ve dike yakın almasının sonucudur. Kuzey yarımkürenin orta kuşağındaki diğer bölgeler gibi Haziran ayında dike

yakın Aralık ayında güneş ışınları öğlak dönencesine dik geldiği için oldukça eğik bir açıyla almaktadır. Yani 21 Aralıktan sonra enerji kuzey yarım kürede depolanmaya başlar ve 21 Haziranda zirveye ulaşır. 21 Hazirandan sonra da güneş kuzey yarım küreden uzaklaştığı için enerji azalmaya başlar. Ancak ısı birikimi nedeniyle Temmuz ve Ağustos da ısınma zirve yapar. Bundan dolayı havanın en yüksek düzeyde ısınması, ısı birikiminden dolayı 1–2 ay sonraya kadar sürer. Kayseri genel ortalamasına baktığımızda yıllık sıcaklığın en yüksek olduğu ay 20,9°C ile Ağustos ayıdır. Ancak genel ortalama göre, Haziran ve Eylül ayları arası sıcaklıkları da yüksek seyreder (Haziran 17,4°C, Temmuz 20,9°C, Ağustos 20,8°C, Eylül 16,5°C). Tabi Kayseri’de orografi ve karasallığın etkisiyle sıcaklıklar yaz mevsiminin bitimiyle hızlı bir düşüş kaydetmekte ve hava hızlıca soğumaktadır. Sonbahardan itibaren soğumaya başlayan hava Aralık ve Ocak aylarından soğuma açısından pik değerlere ulaşır. En soğuk ay -3°C ile Ocak ayıdır. Genel olarak en düşük aylar; Ocak ayından sonra Şubat -1,3°C, Aralık -0,4°C’dir. Hem çalışma sahasının genel ortalaması hem de istasyonların yıl içindeki sıcaklık değişim grafiğini görmek için sahanın termik rejim grafiği daha detaylı incelenebilir (Şekil 3.16).

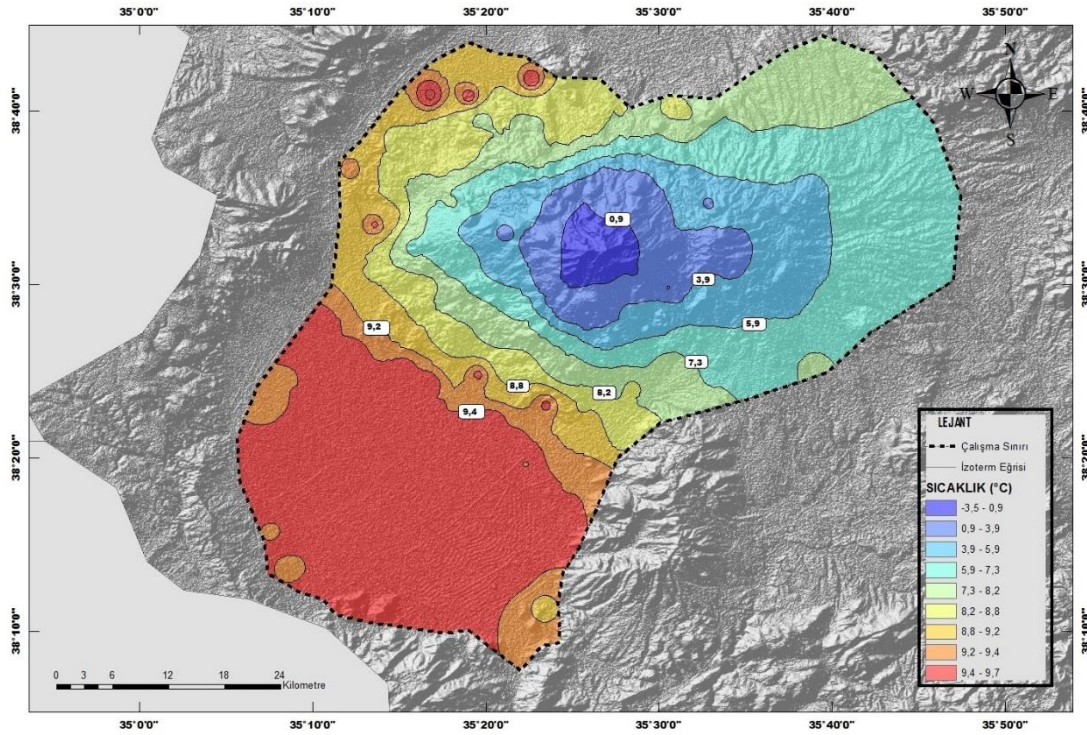


Şekil 3.16. Çalışma sahası termik rejim grafiği

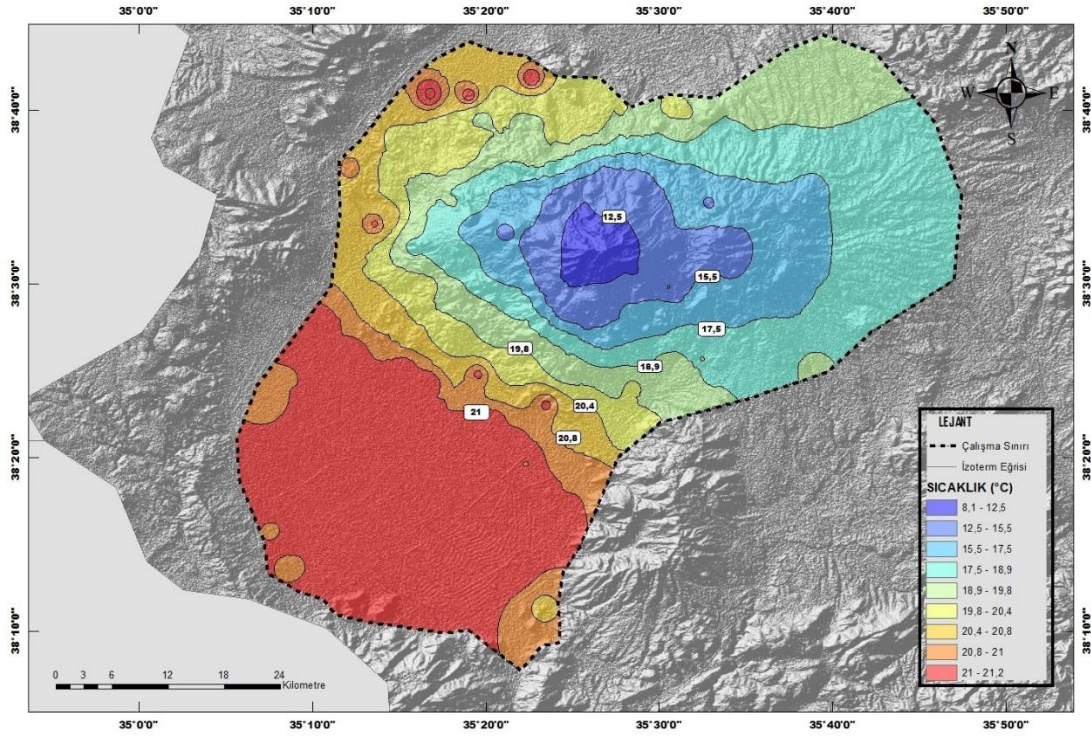
3.3.2.3. Mutlak ekstremler

Bir yerin iklim özellikleri ve iklim tipinin belirlenmesinin yanında mutlak maksimum, mutlak minimum ve ekstrem değerlere de bakmak yerinde olacaktır.

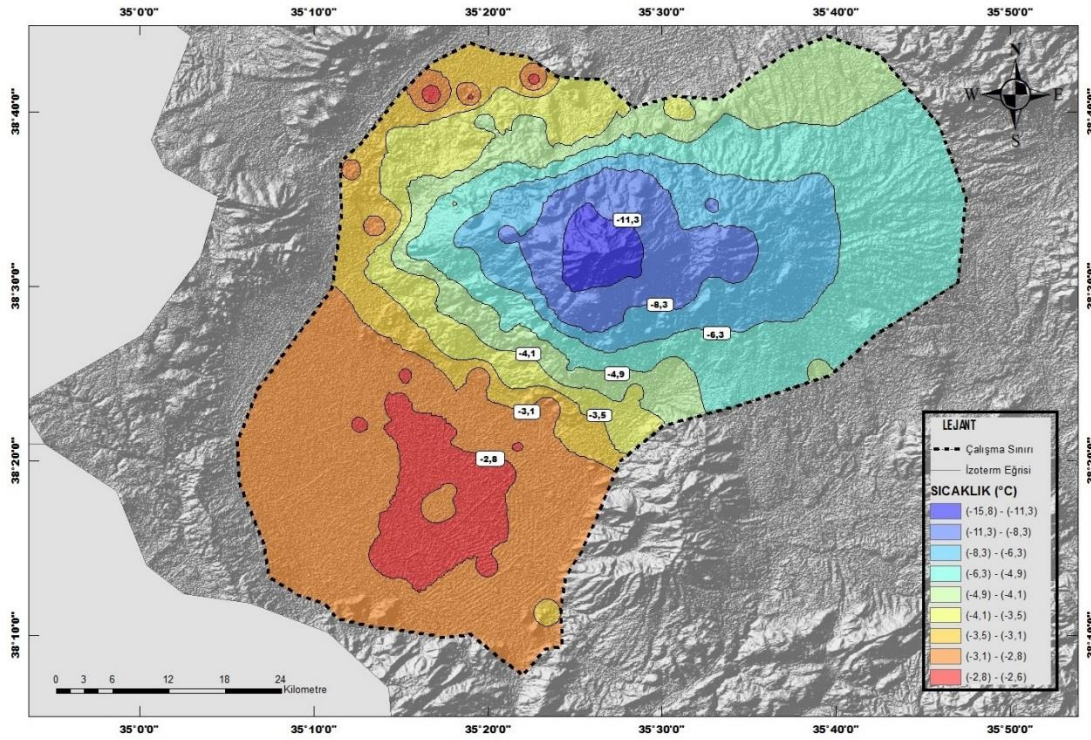
Bir rasat döneminde ölçülmüş olan en yüksek sıcaklığa mutlak maksimum sıcaklık denilmektedir (Erinç, 1996). Çalışma sahasında incelediğimiz rasat dönemi içinde Mevsimsel olarak baktığımızda; Kış mevsiminde mutlak maksimum sıcaklık 22,6°C ile 27 Şubat 1955, ilkbahar döneminde 34,2°C ile 30 Mayıs 1942, yaz mevsiminde 40,7°C ile 30 Temmuz 1957, sonbahar mevsiminde 38,4°C ile 4 Eylül 2009 yılında ölçülmüştür. Çalışma sahasında şimdiye kadar ölçülmüş en yüksek ekstrem değer 40,7°C ile 30 Temmuz 1957 yılında kayda geçirilmiştir. (Tablo 3.6).



Şekil 3.17. Çalışma sahası yıllık ortalama sıcaklık haritası (Lapse-rate formülüne göre yıllık ortalama sıcaklık her 100 m yükseltide 0,5 °C düşülmüştür).



Şekil 3.18. Çalışma sahası Temmuz ayı sıcaklık haritası (Lapse-rate formülüne göre Temmuz ayı sıcaklığı her 100 m yükseltide 0,6 °C düşmüştür)



Şekil 3.19. Çalışma sahası Ocak ayı sıcaklık haritası (Lapse-rate formülüne göre Ocak ayı sıcaklığı her 100 m yükseltide 0,4 °C düşmüştür)

Tablo 3.6. Çalışma sahasına ait mutlak maksimum sıcaklık değerleri

1931-2020	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A
Mak. Sıcaklık Günü	19	27	31	23	30	23	30	1	4	3	3	1
Mak. Sıcaklık Yılı	1960	1955	1952	2008	2019	1942	1957	1957	2009	1952	1932	1990
Mak. Sıcaklık	18	22,6	28,6	31,2	34,2	37,6	40,7	40,6	38,4	33,6	26	21

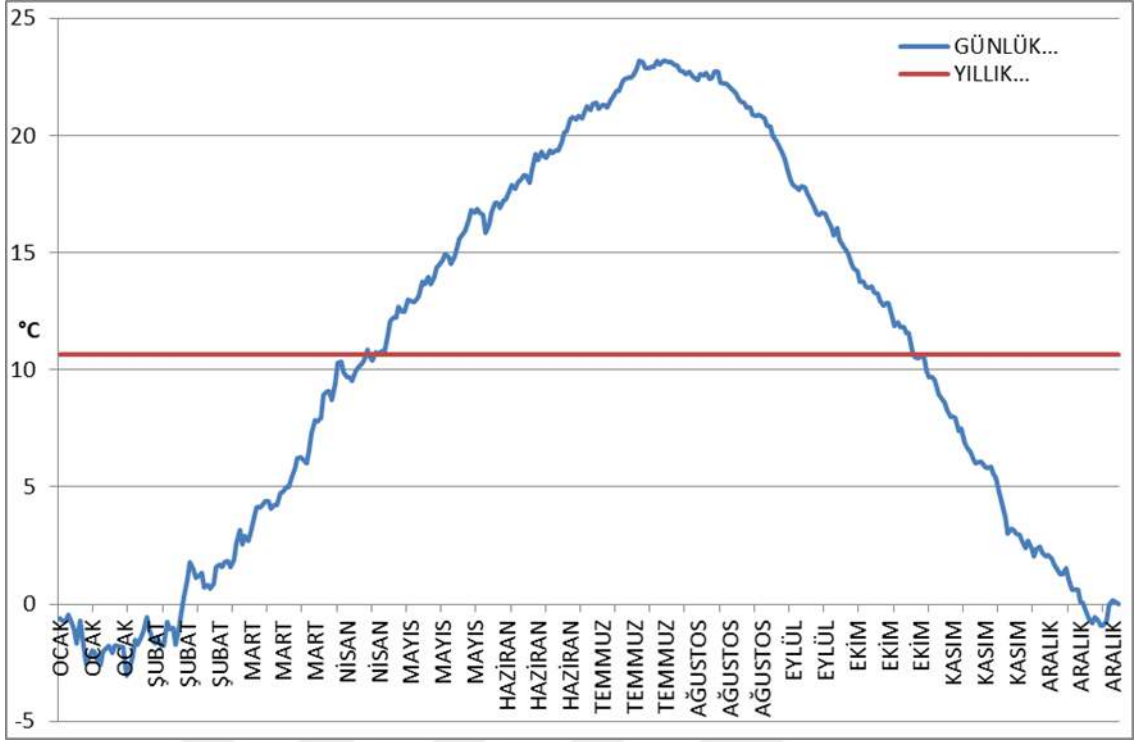
Bir meteoroloji istasyonunda rasat dönemi içinde ölçülen en düşük sıcaklığa mutlak minimum sıcaklık denir (Erinç,1990). Çalışma sahasında incelediğimiz rasat dönemi içinde Mevsimsel olarak baktığımızda; Kış mevsiminde mutlak minimum sıcaklık $-32,5^{\circ}\text{C}$ ile 6 Ocak 1942, ilkbahar döneminde $-28,1^{\circ}\text{C}$ ile 4 Mart 1985, yaz mevsiminde $-0,6^{\circ}\text{C}$ ile 6 Haziran 1950, sonbahar mevsiminde $-20,7^{\circ}\text{C}$ ile 28 Kasım 1953 yılında ölçülmüştür. Çalışma sahasında şimdiye kadar ölçülmüş en düşük ekstrem değer ise $-32,5^{\circ}\text{C}$ ile 6 Ocak 1942 yılında ölçülmüştür. (Tablo 3.7).

Tablo 3.7. Çalışma sahasına ait mutlak minimum sıcaklık değerleri

1931-2020	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A
Min. Sıcaklık Günü	6	3	4	1	5	6	2	31	27	30	28	8
Min. Sıcaklık Yılı	1942	1974	1985	1981	1966	1950	1968	1970	1956	1973	1953	1941
Min. Sıcaklık	-32,5	31,2	-28,1	-11,6	-6,9	-0,6	2,9	1,4	-3,8	-12,2	-20,7	-28,4

3.3.2.4. Günlük ortalama sıcaklıklar

Günlük ortalama sıcaklıkların, aylık ortalama sıcaklıklardan farklı olarak incelenmesi sıcaklığın aylık yerine, yılı teşkil eden 365 günde nasıl bir seyir takip ettiğini görebilmektir. Bu sayede oy içindeki ve yıl içindeki oynamaları görebiliriz. Böylelikle en soğuk ve en sıcak devre başlangıçları tespit etmek mümkün olacaktır (Dönmez, 1990). Kayseri meteoroloji istasyonunun günlük ortalama sıcaklıklarına ait veriler incelenecek olursa (Şekil 3.20) bölgede en soğuk ay ortalaması $-1,7^{\circ}\text{C}$ Ocak ayıdır.



Şekil 3.20. Kayseri’de günlük ortalama sıcaklıkların yıl içindeki değişimi

Yıl içerisinde günlük ortalama sıcaklığın en düşük olduğu gün -3°C ile 24 Ocak’tır. Şubat ayında $0,7^{\circ}\text{C}$, 23 Şubat’ta başlayan sıcaklık yükselimi ay sonunda $1,6^{\circ}\text{C}$, Mart ayı sonunda ise 8°C ’ye ulaşır. Bu tarihten sonra günlük ortalama sıcaklık yükselmeye devam etmektedir. 30 Nisanda 13°C , 31 Mayıs’ta $17,1^{\circ}\text{C}$ ve 30 Haziranda 21°C ’ye ulaşır. 28 Temmuzda sıcaklık $23,2^{\circ}\text{C}$ ile zirveyi görür ve aynı zamanda Temmuz ayı da aylık ortalama sıcaklığın $22,3^{\circ}\text{C}$ ile en fazla olduğu aydır. Bu tarihten sonra sıcaklık yavaş yavaş düşme eğilimine girer. 30 Ağustosta $20,8^{\circ}\text{C}$, 30 Eylülde $14,5^{\circ}\text{C}$, 31 Ekimde $8,8^{\circ}\text{C}$, 29 Kasımda $2,4^{\circ}\text{C}$, 26 Aralıkta $-0,9^{\circ}\text{C}$ ’ye düşer. 21 Nisan’dan sonra ($10,8^{\circ}\text{C}$) günlük ortalama sıcaklıklar, 21 Ekim dâhil ($10,8^{\circ}\text{C}$) yıllık ortalama sıcaklıkların üzerinde seyretmektedir.

3.3.2.5. Sıcaklık frekansları

Bir bölgenin fiziki ya da beşeri coğrafyası ile ilgili bir araştırma yapmak için sıcaklık frekanslarını da uygulamak çalışmaya oldukça değer katacaktır. Sıcaklık frekansları vejetasyon devresi, turizm faaliyetleri, tarımsal faaliyetler gibi birçok konuda fayda sağlayacaktır. Özellikle düşük sıcaklıklar (eksi değerler) don tehlikesini beraberinde getirirken, yüksek sıcaklıklar, çalışma sahamızda uygulayacağımız turizm faaliyetleri için handikap olabilir. Yine yüksek sıcaklıklar bitki örtüsü ve tarımsal

ürünlerin yetişmesinde sıkıntı oluşturabilir. Kısaca çalışma sahamızda uygulayacağımız sıcaklık frekans verileri sahadaki faaliyetlerimizde iklim şartlarının sıcaklık bölümü hakkında detaylı bilgi verecektir. Bundan hareketle çalışma sahasının; gün içerisindeki 3 ölçüme dayanarak (saat 7.00, 14.00 ve 21.00) sıcaklık frekansları incelenmiş ve toplamda 31291 değer ölçülmüştür (Tablo 3.8). 1931-2020 yılları arası yapılan rasatlara baktığımızda; 0°C'nin altında 4184 değer ölçülmüş ve bu değer toplam ölçülen değerlerin % 13,4'lik kısmını oluşturmaktadır. 24°C'nin üzerindeki sıcaklıklara baktığımızda 1637 değer, toplam ölçümün % 5,2'sini oluşturmaktadır. 0°C ile 9°C arasında ölçülen sıcaklıklar 9047 değer olup bu değer toplam ölçülen değerlerin % 28,9'una dek gelmektedir. Tabi yaşamsal faaliyetler ve özellikle bitki örtüsü ve tarımsal faaliyetler açısından en elverişli sıcaklık değerleri 9°C ile 21°C arası kabul edilmektedir (Dönmez, 1979; Sabancı, 2012). Kayseri'de ölçülen 31291 sıcaklık değerinden 13288 sıcaklık değeri yani % 42,5'ü yaşamsal faaliyetler açısından en uygun sıcaklık değerleri olan 9°C ile 21°C arasında ölçülmüştür. Hem bitkilerin yetişmesi ve tarımsal faaliyetler hem de yaşamsal faaliyetler açısından bölgede yılın yaklaşık 1/3'ü uygun şartlar altındadır. Kış turizmi yönünden olayı değerlendirecek olursak; karın yağması ve turizme uygun hale gelmesi için 0°C'nin altındaki sıcaklık değerleri ise toplam değerlerin yaklaşık 1/7'sini oluşturmaktadır. (Günel, 2013). Bunun içine 0°C ile 9°C'yi de koyacak olursak yaklaşık yarıya yakın bir kısmını oluşturur. Ancak karın yerde kalması için farklı koşullar da söz konusudur ki bunu da kar yağışları bahsinde ele alacağız.

Kayseri'de ölçülen 20.663 değerden %96'sı, 9°C ile 21 °C arasında ölçülmüştür. Bitkilerin yetişmesi için en uygun sıcaklıklar olarak belirtilen 9°C ile 21 °C arasındaki sıcaklıkların % 90'ların üzerinde olması, sıcaklık şartlarının bölgede bitkilerin yetişme devresi için gayet uygun şartların olduğunun göstergesidir.

Tablo 3.8. 1931-2020 yılları arasında Kayseri'nin günlük ölçmelere göre (7:00, 14:00, 21:00) sıcaklık frekansları

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Topl.
-18°C'den küçük	10	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	18
(-18,0) – (-15,1)	46	23	4	0	0	0	0	0	0	0	0	14	87
(-15,0) – (-12,1)	85	56	2	0	0	0	0	0	0	0	3	33	179
(-12,0) – (-9,1)	155	82	9	0	0	0	0	0	0	0	9	62	317
(-9,0) – (-6,1)	236	164	31	0	0	0	0	0	0	0	26	169	626
(-6,0) – (-3,1)	383	279	106	1	0	0	0	0	0	0	60	281	1110
(-3,0) - (0)	554	363	230	8	0	0	0	0	0	2	189	501	1847
0,1 - 3,0	644	592	502	76	2	0	0	0	0	31	415	631	2893
3,1 - 6,0	389	532	636	260	10	0	0	0	1	163	613	607	3211
6,1 - 9,0	124	238	614	568	67	1	0	0	17	378	671	265	2943
9,1 - 12,0	13	59	352	702	424	31	0	0	132	726	422	70	2931
12,1 - 15,0	6	8	124	556	810	233	10	13	446	807	125	12	3150
15,1 - 18,0	0	0	36	312	773	671	133	166	824	446	31	0	3392
18,1 - 21,0	0	1	6	76	450	914	700	760	802	101	5	0	3815
21,1 - 24,0	0	0	1	17	113	567	1069	1064	293	11	0	0	3135
24,1 - 27,0	0	0	0	1	6	157	636	594	62	1	0	0	1457
27,1 - 30,0	0	0	0	0	0	5	102	62	1	0	0	0	170
30,1 - 33,0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	8
33,1 - 36,0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
36,1 - 39,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
39,1 - 42,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42,1 - 45,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45,1 - 48,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2645	2403	2653	2577	2655	2579	2656	2663	2578	2666	2569	2647	31291

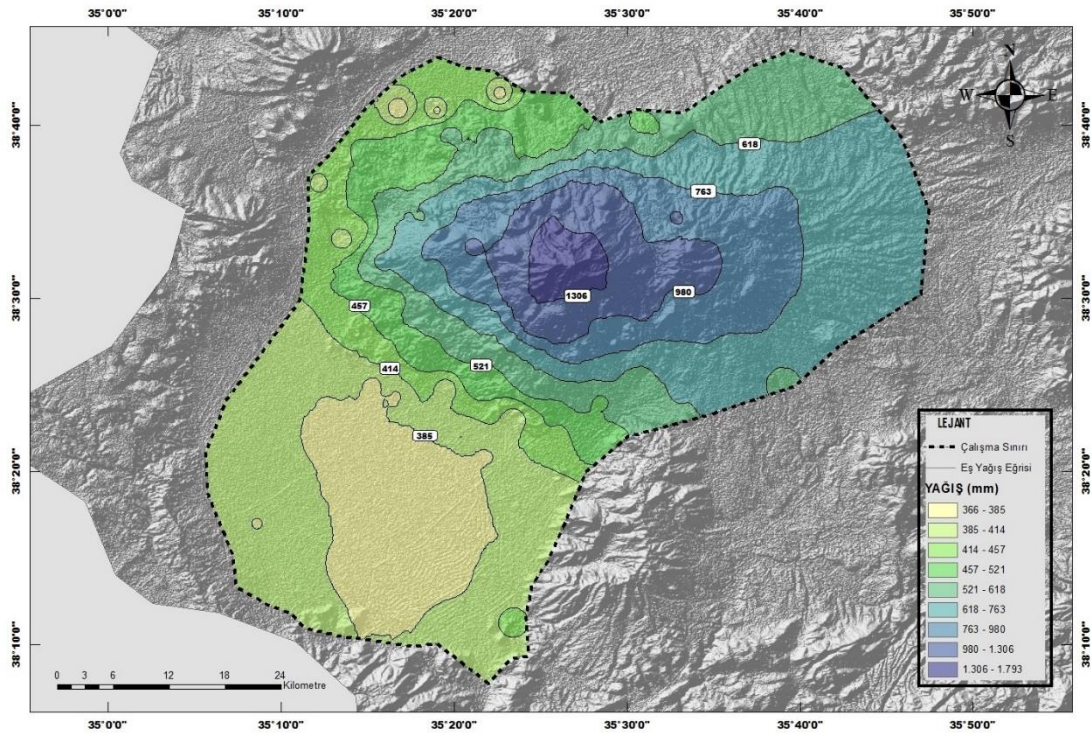
3.3.3. Yağış

Yağış denilince aklımıza çoğunlukla yağmur gelmesine rağmen yağış; kar, çığ gibi diğer su damlacıklarını da içine almaktadır. Bundan ötürü kar, çığ, yağmur gibi bütün yağış şekillerini ifade etmesi için “yağış” terimi kullanılmaktadır. Tabi yağışın meydana gelmesi için bazı şartlar meydana gelmesi gerekmektedir. Havadaki su buharının yoğunlaşması ile meydana getiren su damlacıkların çapı, bulutları oluşturan su damlacıklarının çapını geçerse, yani çapı 1/10’u aşarsa su damlacıklar havada asılı kalamazlar ve yerçekimine yenik düşerek yağmuru meydana getirirler. Yağmurun çapları

ise genelde 1-5 mm arasındadır (Dönmez, 1990). Çalışma sahasında kısa mesafede büyük yükselti farklılıkları ortaya çıkmaktadır. Bu da kısa mesafelerde yağış miktarının değişmesine hatta yağış türünün de değişmesine neden olmaktadır. Erciyes volkanik kütesine kar yağışı genelde Ağustos sonlarında yağmasına rağmen şehirde kar yağışı Kasım ortalarını hatta Aralık ayını dahi bulmaktadır. Kayseri şehrinin kurulduğu ova ile Erciyes Dağı oteller bölgesinde yağış farkı 650-700 mm, Erciyes'in zirvesinde 1500 mm'yi bulabilmektedir.

3.3.3.1. Yağış rejimi

Her bölgenin kendisini göre yani fiziki şartlarına göre bir yağış toplamı ve karakteri vardır. Bu yağış genel de hemen hemen her yıl aynı tip bir gidiş gösterir ve kendine özgü yağış rejimi gösterir. Bir bölgede yağışın yıl içindeki mevsimlere ya da aylara göre dağılışına “yağış rejimi” denilmektedir. Yağış rejimleri genel olarak aylık ve mevsimlik olarak ifade edilir (Erol, 2008).,



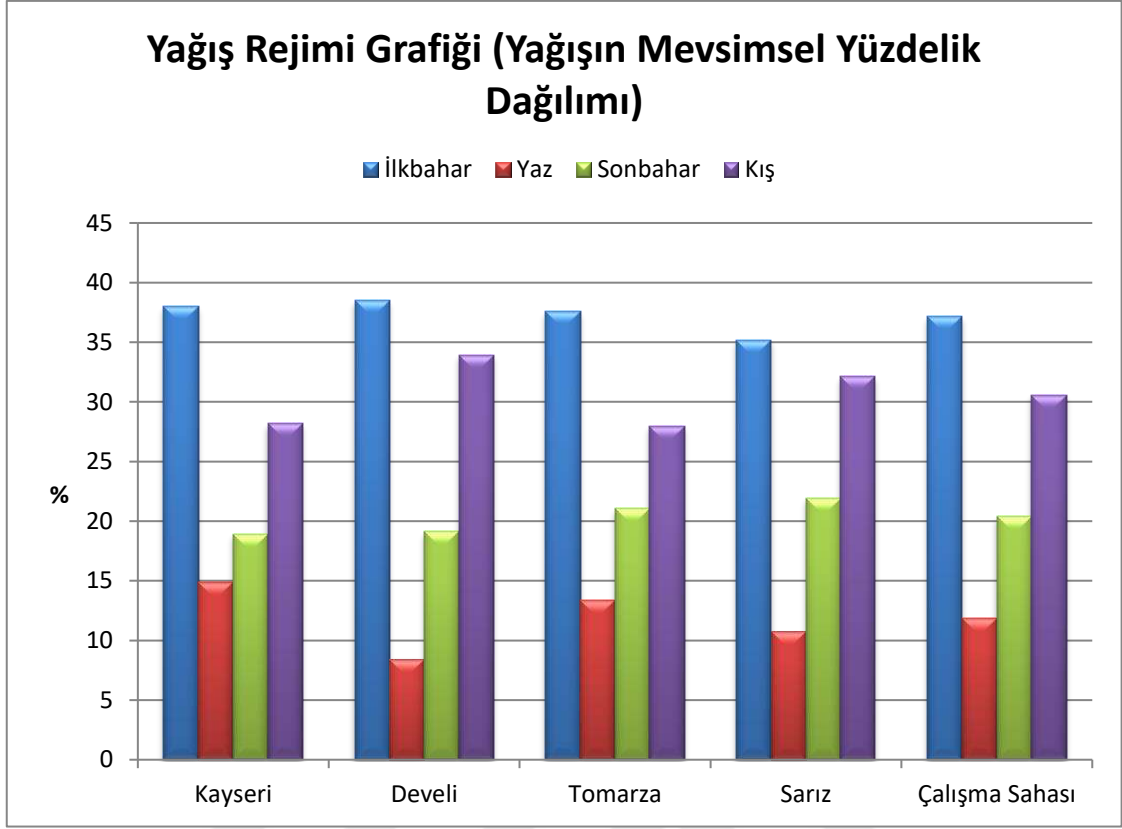
Şekil 3.21. Çalışma sahası yıllık toplam yağış haritası (Yağış için Schreiber formülüne göre her 100 m yükseltide 54 mm arttırılmıştır.)

Çalışma sahasının yağış toplamaları için Devlet Meteoroloji İstasyonundan alınan verileri incelediğimizde uzun yıllık ve aralıksız ölçümler; Kayseri, Develi, Tomarza ve Sarız istasyonlarında mevcuttur. Bu istasyonlara baktığımızda; Kayseri 1931-2020 arası, Develi 1965-2020, Tomarza 1965-2020, Sarız 1960-2020 yılları arası ölçümler yapmıştır.

Tablo 3.9. Çalışma sahasında yağışın mevsimlere göre dağılışı

	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
Kayseri	%38,0	%14,8	%19,0	%28,2
Develi	%38,5	%8,4	%19,1	%34,0
Tomarza	%37,6	%13,3	%21,1	%28,0
Sarız	%35,2	%10,7	%21,9	%32,1
Çalışma Sahası	%37,2	%11,8	%20,4	%30,6

Çalışma sahasındaki istasyonların mevsimlik yağışlarına baktığımızda, yağışın yaz mevsimi hariç mevsimlere hemen hemen eşit dağıldığını görmekteyiz. Yaz mevsiminde ise Akdeniz Bölgesinden farklı olarak yağış daha fazla ancak Doğu Anadolu bölgesine göre daha az olduğunu görmekteyiz. Tabi bu yağış faktörlerinin bu şekilde farklı olmasında yükselti ve karasallık faktörlerinin etkisini görmekteyiz. Buna göre; çalışma sahasının genel ortalamasına göre en fazla yağış ilkbahar mevsiminde düşer (% 37,2). En az yağış ise % 11,8 ile yaz mevsiminde düşmektedir. Kış mevsimi yağış oranları sahanın tüm istasyonlarında ilkbahar mevsiminden sonra en yüksek orana ulaşır % 30,6. Sonbahar mevsiminin yağış oranı ise % 20,4'tür. (Tablo 3.9, Şekil 3.22).



Şekil 3.22. Çalışma sahasında yağışın mevsimlere dağılımı

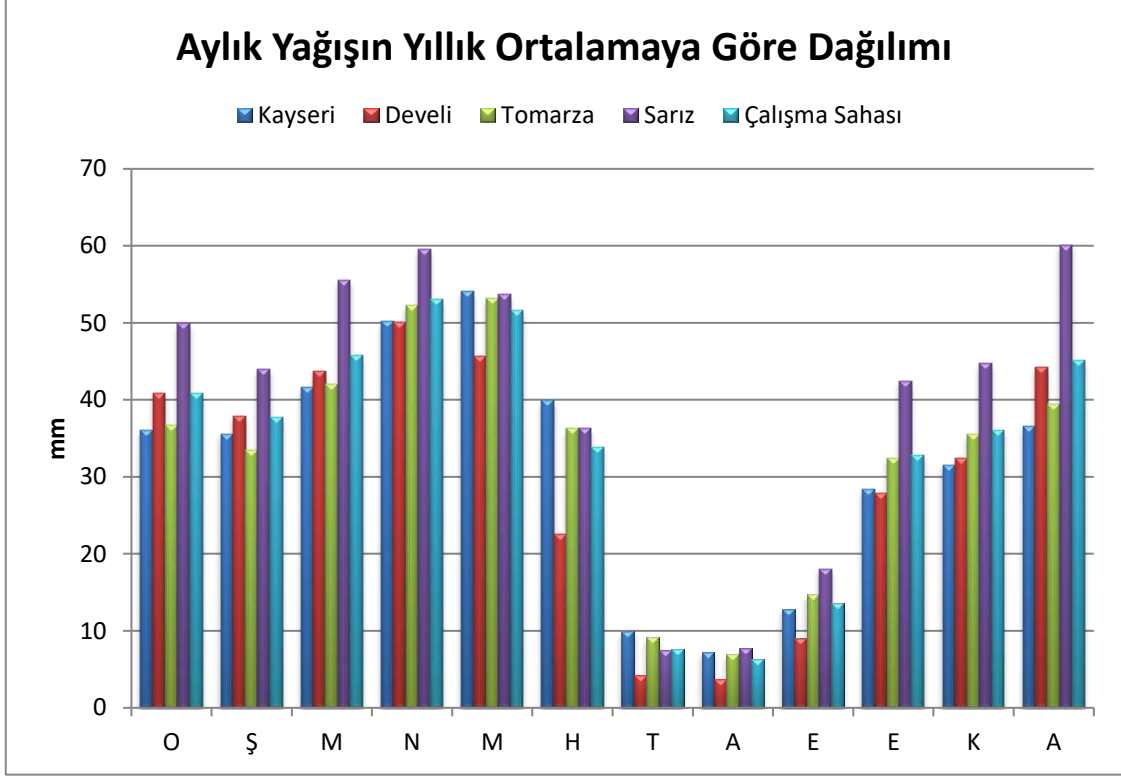
Çalışma sahasının istasyonlarının aylık toplam ortalamaları birbirine yakın gözükse de, yıllık toplam ortalamasında yükselti farkı göze çarpmaktadır. Şehrin kurulduğu yere göre yükselti en fazla olan yerleşme Sarız'ın yıllık ortalama toplamı 479,4 mm, en düşük olan Develi' de 362,2, sahanın genel ortalaması ise 404,4 mm'dir (Tablo 3.10).

Tablo 3.10. Çalışma sahasında uzun yıllar ortalamalarına göre aylık yağış dağılımı(mm)

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Toplam
Kayseri	36,1	35,6	41,6	50,3	54,0	40,0	9,9	7,1	12,8	28,4	31,6	36,6	383,9
Develi	40,9	37,8	43,6	50,1	45,7	22,6	4,2	3,7	9,0	27,8	32,4	44,2	362,2
Tomarza	36,7	33,5	42,1	52,3	53,2	36,3	9,1	6,9	14,7	32,5	35,5	39,5	392,3
Sarız	50,0	44,0	55,6	59,5	53,7	36,3	7,4	7,7	18,0	42,4	44,7	60,1	479,4
Çalışma Sahası	40,9	37,7	45,7	53,0	51,6	33,8	7,7	6,4	13,6	32,8	36,0	45,1	404,4

Yağışın uzun yıllık aylık toplamının aylara dağılımına bakarsak; en yüksek yağış ortalaması 53 mm ile Nisan ayında, en düşük yağış toplam ortalaması ise 6,4 mm ile Ağustos ayındadır. Aslında yağışlar su yılı başlangıcı olan Ekim ayında 32,8 mm ile artmaya başlar Nisan ayında 53 mm ile zirveye ulaşarak, bundan sonra azalmaya başlar

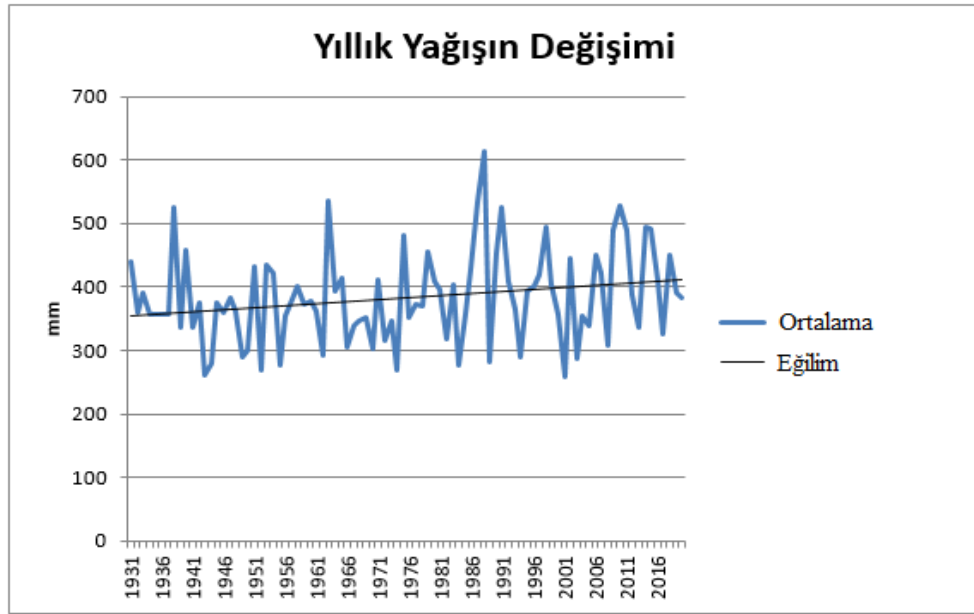
ve yaz aylarında yağış en düşük seviye ulaşır (Şekil 3.23). Dolayısıyla Ekim ayından itibaren toprak suya doymaya başlarken, yaz mevsiminde belirgin bir kuraklık söz konusudur.



Şekil 3.23. Çalışma sahasında uzun yıllık ortalama göre aylık yağışın dağılımı(mm)

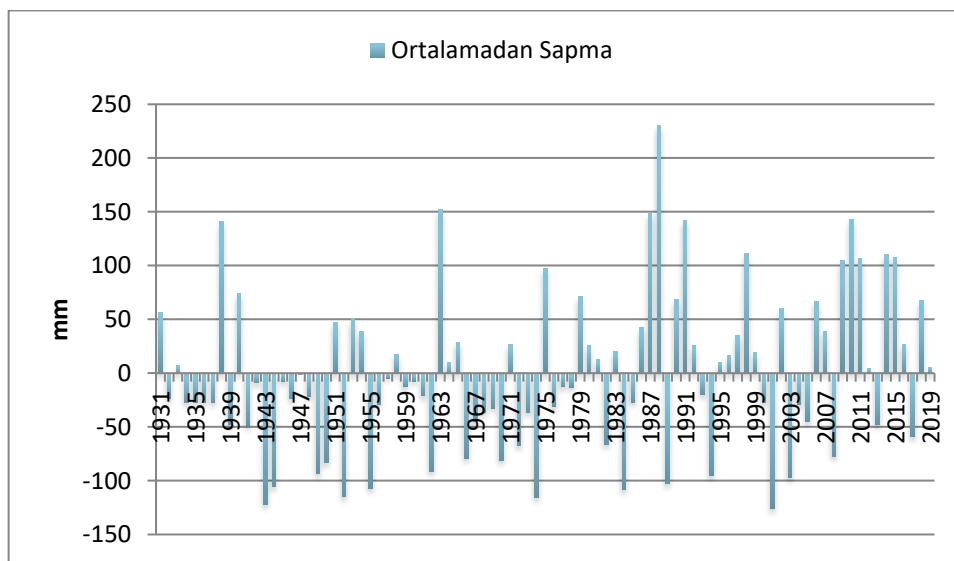
3.3.3.2. Yıllık yağışın değişimi ve yağış olasılığı

Kayseri'nin 1931–2019 yılları arası günlük yağış verilerini değerlendirerek elde ettiğimiz yıllık yağış toplamlarında, yıldan yıla önemli değişiklikler ve ortalamadan sapmalar görülmektedir. Buna göre; 1931-2019 yılları arasında en yüksek yıllık toplam yağış 1988 yılında 614,1 mm, en düşük yıllık toplam yağış ise 2001 yılında 257,9 mm ölçülmüştür. Ancak genel ortalama ve yağış eğilimine bakıldığında günümüze doğru yağış ortalamanın üzerine çıkmıştır (Şekil 3.24).



Şekil 3.24. Kayseri’de yağışın uzun yıllar ortalamalarına göre değişimi ve trendi(1931-2019)

Yağış değerlendirilmesinde beşeri faaliyetler açısından önemli bir karşılaştırma aracı da ortalamalardan sapmalardır. Bu bağlamda Kayseri’nin yıllık yağış toplam ortalaması 1931-2019 yılları arasında 383,9 mm’dir. Şekil 24’ü detaylı incelediğimizde ortalamadan sapmanın pozitif yönde olduğu en yüksek yıl 230,2 mm ile 1988 yılı, negatif yönde yağışın en az olduğu yıl ise -126 mm ile 2001 yılıdır. Tabi grafik detaylı incelendiğinde ortalamadan fazlaca sapmanın olması, tarımsal faaliyetlerin yanında diğer beşeri faaliyetleri özellikle de turizmi fazlaca etkilemektedir.



Şekil 3.25. Kayseri’de yağışların ortalama sapmaları (çalışma sahasının uzun yıllık ortalama yağışını ifade eden 404,4mm değeri sıfırlanarak orjine yerleştirilmiş ve buna göre artış, azalış miktarı gösterilmiştir.)

3.3.3.3. Kar yağışları

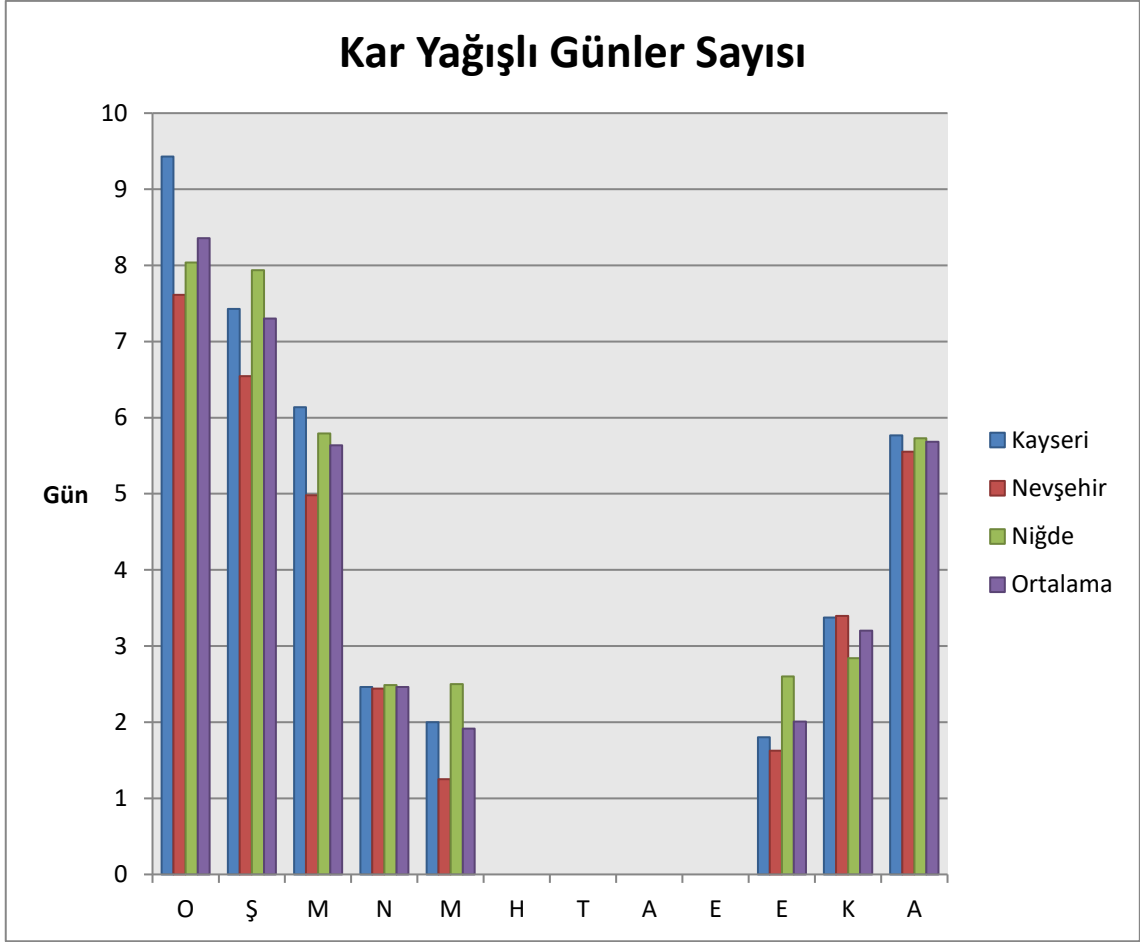
Daha önde de belirttiğimiz gibi genetik ve dinamik faktörler etkisiyle bir geçiş sahası üzerinde yer yer alan ülkemiz farklı hava kütlelerinin etkisi altında kalmaktadır. Çalışma sahasımızın da içinde yer aldığı İç Anadolu Bölgesi, kuzeyden gelen hava kütlelerinin etkisi ile yağışlar kış mevsiminde genellikle kar halinde düşmektedir. Kar, parlak beyaz, katı ve çoğunlukla altıgen şekilli ve 0°'nin altında su buharının süblimasyon yani gaz halinden-katı hale geçmesiyle oluşur. Tabi büyüklüğü ve şekli yoğunlaştığı sıcaklıkla alakalı olup, genellikle 1-3 mm büyüklüğünde yere düşer. Yoğunlaştığı sıcaklığa göre 0°'nin üstünde daha iri, 0°'nin altında ise daha küçük tanelidir. Çalışma sahasındaki istasyonları incelediğimizde karın yerde kalma süresi, kalınlığı, kalıcı kar sınırı büyük ölçüde fiziki coğrafya şartları ile alakalıdır. Ancak bunun yanında mevsim, basınç ve hava kütleleri de bu durumu etkilemektedir (Onur, 1962; 1964; Dönmez, 1984; Koçman, 1993; Günal, 2013).

Çalışma sahasında kar yağışlı günler sayısının ortalamasına bakmak için Devlet Meteoroloji İstasyonundan alınan verilere baktığımızda Erciyes kayak merkezi için böyle bir bulunmamaktadır. Çalışmamıza sadece Kayseri verilerinin yeterli sonuç vermeyeceğinden hareketle ölçümü bulunan en yakını istasyonların verilerini kullanmaktayız. Buna göre iklim özellikleri aynı olan Nevşehir, Niğde ve Kayseri meteoroloji istasyonunun kar yağışlı günler verilerinin ortalamasına göre; çalışma sahasında kar yağışlı günlerin yıllık toplamı 36,6 gündür (Tablo 3.11).

Tablo 3.11. Çalışma sahasında uzun yıllar aylık kar yağışlı günler sayısı ortalaması

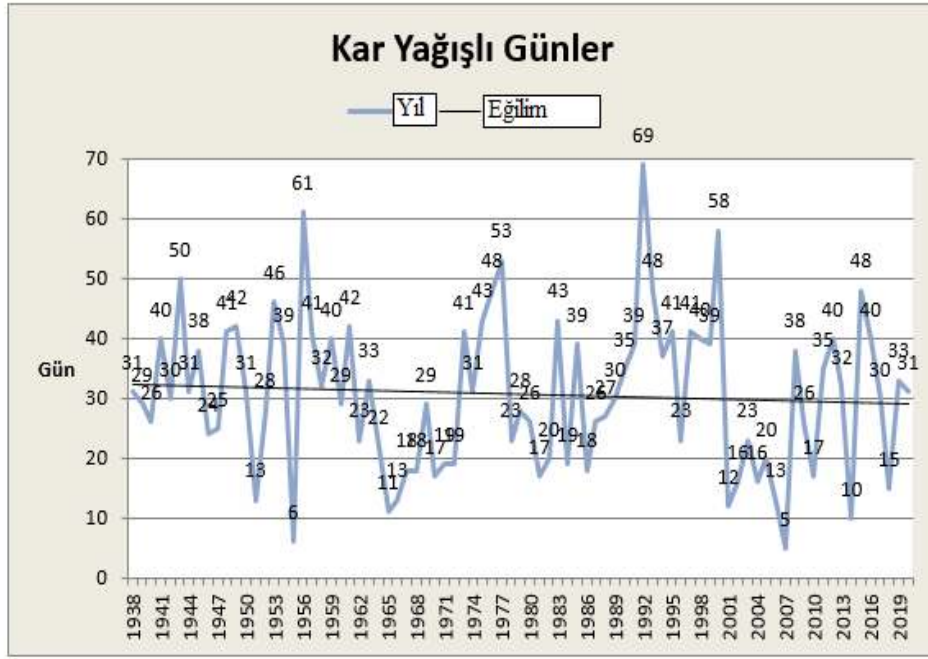
Ay	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Toplam
Kayseri	9,4	7,4	6,1	2,5	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	3,4	5,8	38,4
Nevşehir	7,6	6,5	5,0	2,4	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	3,4	5,6	33,4
Niğde	8,0	7,9	5,8	2,5	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	2,8	5,7	37,9
Ortalama	8,4	7,3	5,6	2,5	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	3,2	5,7	36,6

Aylık olarak baktığımızda En yüksek toplam ortalama Ocak ayında olup 8,4 gündür. Ekim ayında başlayan kar yağışları Mayıs ayı dahil devam etmektedir. Haziran ve Eylül ayı arası 4 ay kar yağışı görülmemektedir (Şekil 3.26).



Şekil 3.26. Çalışma sahasında uzun yıllar aylık kar yağışlı günler sayısı ortalaması grafiği

Çalışma sahasında dikkate alınacak bir diğer konu ise kar yağışlı günlerin Yıllar arasındaki değişimidir. Bu bize hem kış turizmi planlaması için öngörü sağlarken aynı zamanda, iklim değişikliğinin en önemli göstergesi olan yıllar arasındaki ani değişimi de ifade edecektir. Bu bağlamda çalışma sahasında yıllar arasında ciddi oynamalar söz konusudur. En fazla kar yağışlı gün sayısı 69 gün ile 1992 yılında, en az kar yağışlı gün sayısı ise 6 gün ile 1955 yılındadır. 1956 yılında ise 6 gün olan kar yağışlı gün sayısı bir anda 61 güne çıkmıştır. 1992 yılında pik yapan kar yağışlı gün sayısı bu yıldan sonra genel olarak inişli çıkışlı bir seyir izlemiştir. Genel trende baktığımızda kar yağışlı gün sayısı 1982 yılından sonra azalma eğilimindedir. (Şekil 3.27).



Şekil 3.27. Kayseri’de kar yağışlı günler sayısının yıllık değişim grafiği

Kış turizmi için belli bir seviyeye kadar kar yağışı gereklidir. Doğal olarak kayak sporu için de kar kalınlığının 50 cm olduğu kabul edilir (Yücel, 2005; Ülker, 2006; Kaya ve Kocaman, 2009). Erciyes kayak merkezi kar kalınlığının ölçümü meteoroloji bölge müdürlüğü tarafından 2016 yılından beri yapılmaktadır. Yeterli bir süre olmamasına rağmen, gerek bölgenin iklim şartları, gerek fiziki yükselti şartlarına göre yapılan hesaplamalar, gerekse de hem bölge halkı ile hem de turizm işletmeleriyle yapılan görüşmeler neticesinde, kayak sezonu 3 ay (Ocak, Şubat, Mart) devam etmektedir. Ancak bazı yıllar Aralık ve Nisan aylarında da kar kalınlığı bu süreyi uzatabilmektedir. 4 yıllık ortalamaya göre Ocak ayı kar kalınlığı 90,42 cm, Şubat ayı kar kalınlığı 102,44 cm, Mart ayı kar kalınlığı 95,78 cm’dir (Tablo 3.12). Kar kalınlığını yetmediği durumlar da Erciyes kayak işletmesine göre yapay kar da üretilmektedir. Aralık ve Nisan aylarına bu süre uzatılabilmektedir.

Tablo 3.12. Erciyes kayak merkezinde kar kalınlığı (cm)

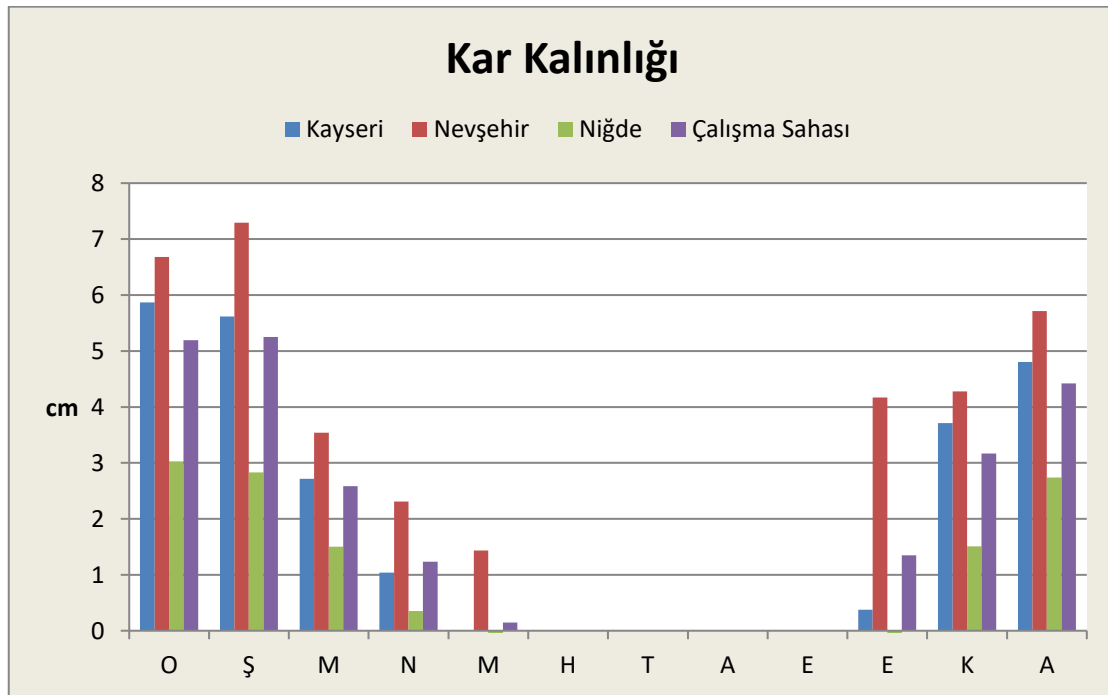
Yıl	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	ORT.
2016	76,4	113,1	78,6	20,1	0	0,1	2,7		0,3	1	0,8	27,5	29,1
2017	69	68,6	79,5	31,8	0	0	0	0	0	0	3,5	60,1	26,0
2018	104,6	84,7	89,4	6,7	0	0	0	0	0	0	1,2	22,7	25,8
2019	167,2	161,6	161,7	7,7	0	0	0	0	0	0		27,8	47,8
2020	34,9	84,2	69,7	25,3	1,7	0	0	0	0	0	10,2	11	23,7
ORT.	90,42	102,44	95,78	18,32	0,34	0,025	0,54	0	0,075	0,2	3,925	29,82	

Kayak merkezinin ortalama kar kalınlığı ve alternatif turizm hareketliliği açısından çalışma sahasının genel kar kalınlığını da incelemek yerinde olacaktır. Çalışma sahasında uzun süreli kar kalınlığı ölçen istasyonlar Kayseri, Nevşehir ve Niğde illeridir. Kış turizminin alternatif hareketliliği de bu güzergâhlardadır. Ürgüp, Göreme, Sultanazı, Yahyalı gibi turizm bölgeleri en hareketli ziyaret edilen yerlerdir. Buna göre bu 3 istasyonun en az 60 yıllık ay ortalamalarına göre En yüksek Ocak ve Şubat aylarında kar kalınlığı 5,2 cm, aralık ayında ise 4,4 cm'dir (Tablo 3.13, Şekil 3.28).

Tablo 3.13. Erciyes kayak merkezinde kar kalınlığı (cm) istasyonlara göre

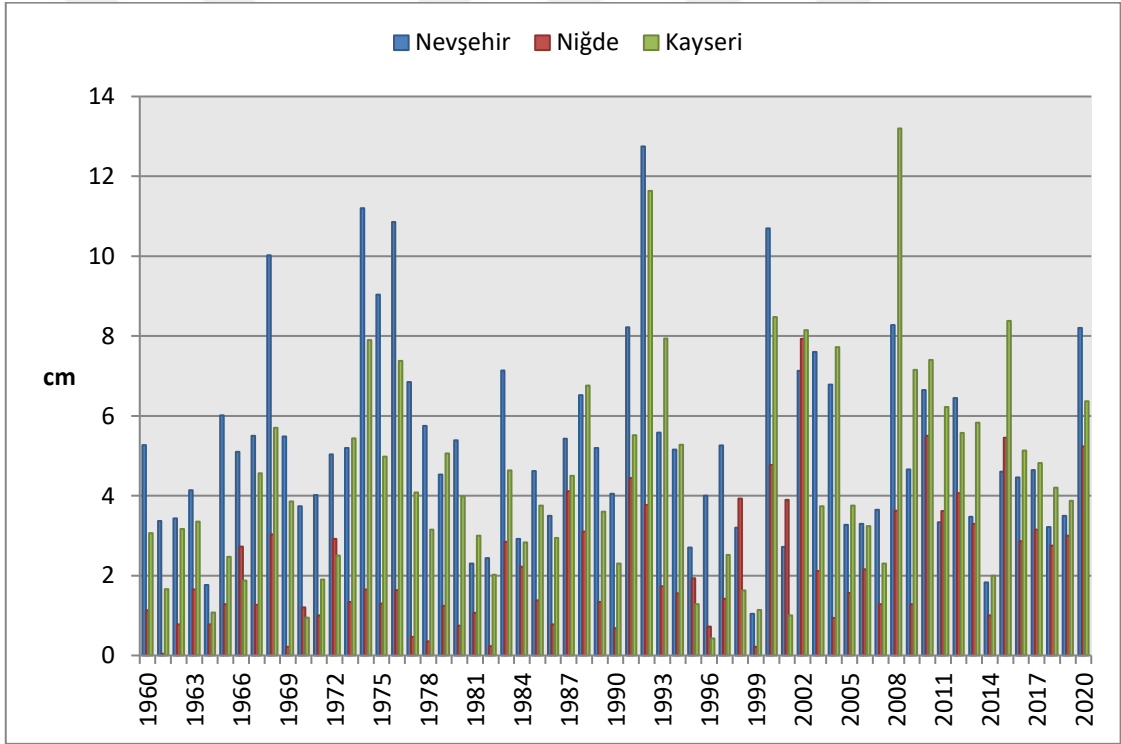
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A
Kayseri	5,9	5,6	2,7	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	3,7	4,8
Nevşehir	6,7	7,3	3,5	2,3	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	4,2	4,3	5,7
Niğde	3,0	2,8	1,5	0,4	-1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,5	1,5	2,7
Çalışma Sahası	5,2	5,2	2,6	1,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	3,2	4,4

Kar kalınlığının uzun yıllar periyodunda da değişimine bakmak planlama açısından önemli ve buna göre çözümler üretmemize yardımcı olacaktır. Ölçüm yapılan istasyonların 60 yıllık periyodundaki genel trendine bakacak olursak, Nevşehir'in genel kar kalınlığında geçmişten günümüze azalma, Kayseri ve Niğde'de artış görülmektedir. Ancak bu yönelim bize doğru açıklamayı vermemektedir.



Şekil 3.28. Çalışma sahasının kar kalınlığı (cm)

Kar kalınlığını incelerken, sıcaklık değerleri, yükseklik, bakı ve kar yağışlarının aylara dağılımını incelemek ve en önemlisi Erciyes volkanik kütlesi ile meteoroloji istasyonlarının kurulduğu nokta arasındaki yükselti farkına da bakmak gerekir. Örneğin Kayseri meteoroloji istasyonu ile Erciyes dağı kayak merkezi arasında yaklaşık 1500 metrelik bir yükselti farkı söz konusudur. Şu da bir gerçektir ki hem maksimum sıcaklıklardaki artış, hem ortalama sıcaklıklardaki artış, kar kalınlığını ve yerde kalma süresini kısaltmaktadır. Aynı zamanda Erciyes dağında uzun yıllardan bu yana kalıcı kar sınırı söz konusu değildir. Şekil 3.28'deki ortalama kar kalınlığının yıllar arasındaki değişiminde de sürekli oynamalar söz konusudur. Örneğin Kayseri'deki 2008'deki ortalama 13,2 cm iken 2009 yılında hemen hemen yarı yarıya (7,2 cm), 2014'te ise 2 cm'ye kadar düşmüştür.



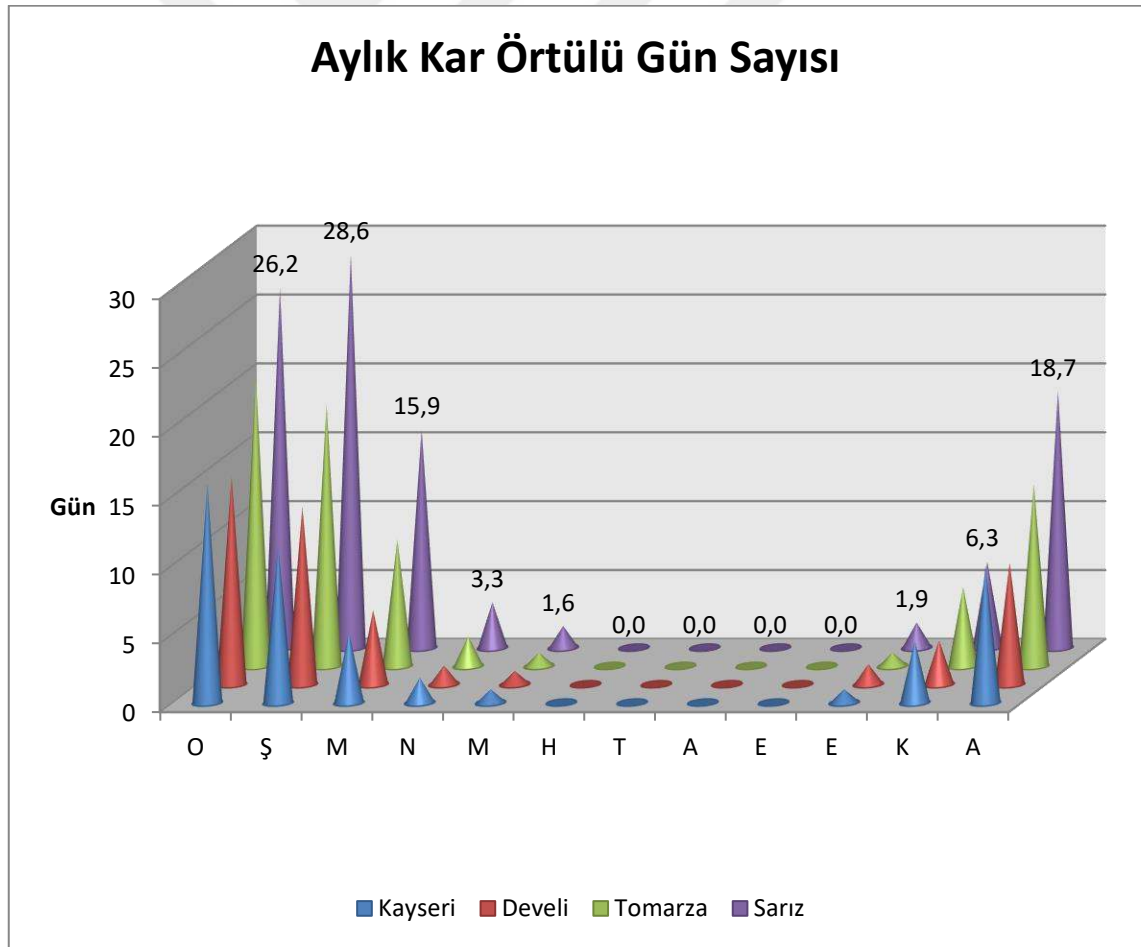
Şekil 3.29. Çalışma sahasındaki istasyonlarda kar kalınlığının yıllar arasındaki değişimi (cm)

Kayak turizmi açısından bir diğer önemli parametre kar kalınlığı yanında kar örtülü gün sayısıdır. Bu bakımdan değerlendirmemizi 3 ayrı grafik üzerinden yapacağız. Çünkü Kayseri merkez istasyonu dışındaki diğer istasyonlar Develi, Tomarza ve Sarız'da 2010 yılından sonra ölçüm yapılmamıştır.

Tablo 3.14. *Kayseri istasyonlarında kar örtülü gün sayısı*

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A
Kayseri	16,0	11,4	5,2	1,8	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	4,5	10,0
Develi	15,1	12,9	5,4	1,4	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	3,2	8,9
Tomarza	21,1	19,0	9,2	2,2	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	5,8	13,3
Sarız	26,2	28,6	15,9	3,3	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	6,3	18,7

Uzun yıllar aylık karla örtülü gün sayısında en fazla karla örtülü gün sayısı Ocak ve Şubat aylarında görülmektedir. Yükseltisi fazla olan istasyonlardan Sarız'da Ocak 26,2, Şubat 28,6 gündür. Yükseltisi fazla bir diğer istasyon Tomarza'da Ocak ayı 21,1 gün, Şubat ayı 19 gündür. Yükseltisi bu iki istasyona göre az olan Kayseri ovasında Ocak 16 gün, Şubat ayı 11,4 gündür. Develi ovasında ise Ocak ayı 15,1 gün, Şubat ayı ise 12,9 gündür (Tablo 3.14; Şekil 3.30).

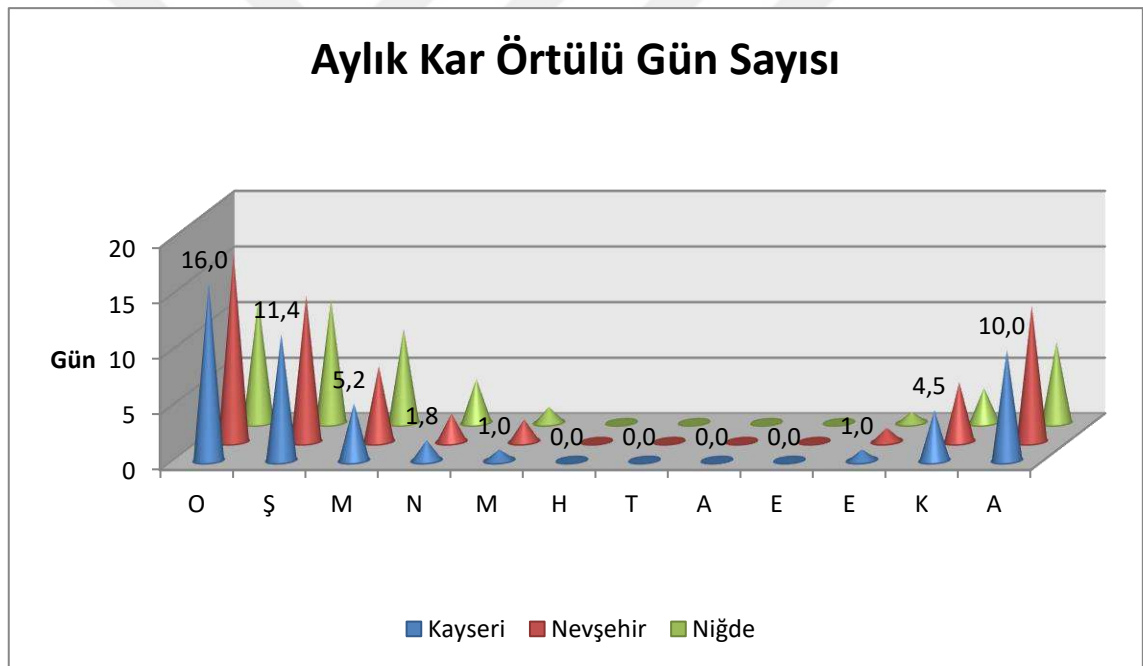


Şekil 3.30. *Kayseri istasyonlarında kar örtülü gün sayısı grafiği*

Uzun yıllar aylık karla örtülü gün sayısı günümüze kadar ölçülmüş, çalışma sahasına en yakın olan Niğde ve Nevşehir istasyonlarına baktığımızda benzer karasal ve yükselti özellikleri söz konusudur. Bu bakımdan yine karla örtülü gün sayısı bakımından en yüksek aylar Ocak ve Şubat aylarıdır. Buna göre; Nevşehir’de Ocak ayı 17 gün, Şubat ayı 13,2 gün karla örtülüdür. Niğde’de ise Ocak ve Şubat ayı 11,1 gün karla örtülüdür (Tablo 3.15, Şekil 3.31).

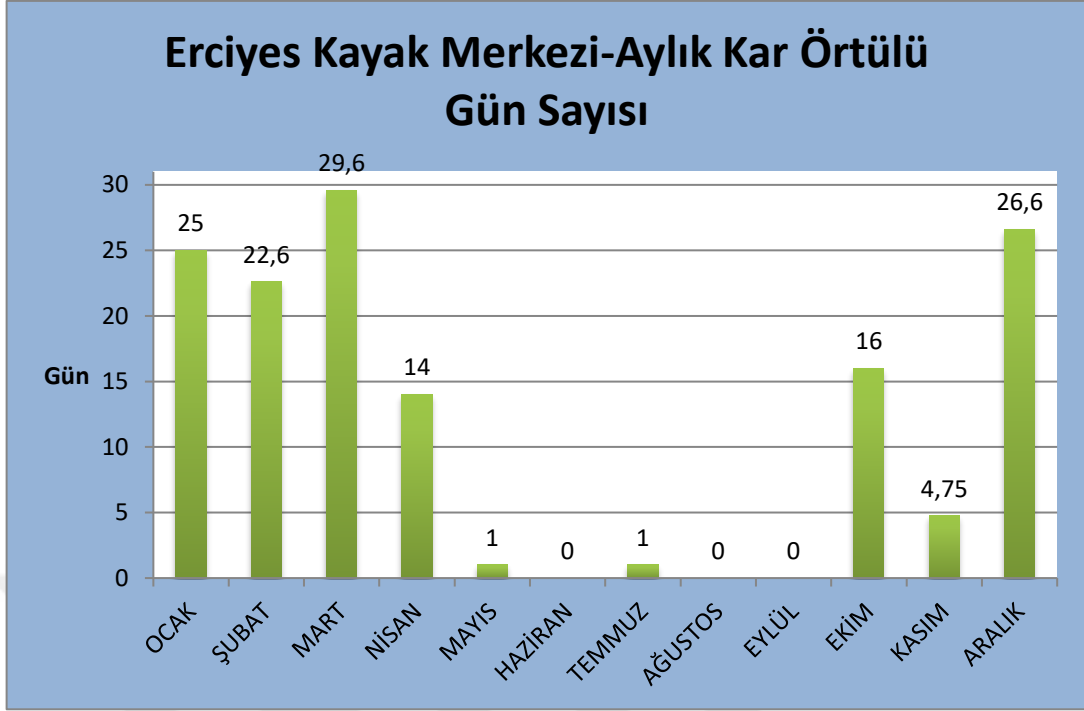
Tablo 3.15. *Kayseri civarı istasyonlarda kar örtülü gün sayısı*

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A
Kayseri	16,0	11,4	5,2	1,8	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	4,5	10,0
Nevşehir	17,0	13,2	6,8	2,5	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	5,4	12,2
Niğde	11,1	11,1	8,5	4,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	3,1	7,3



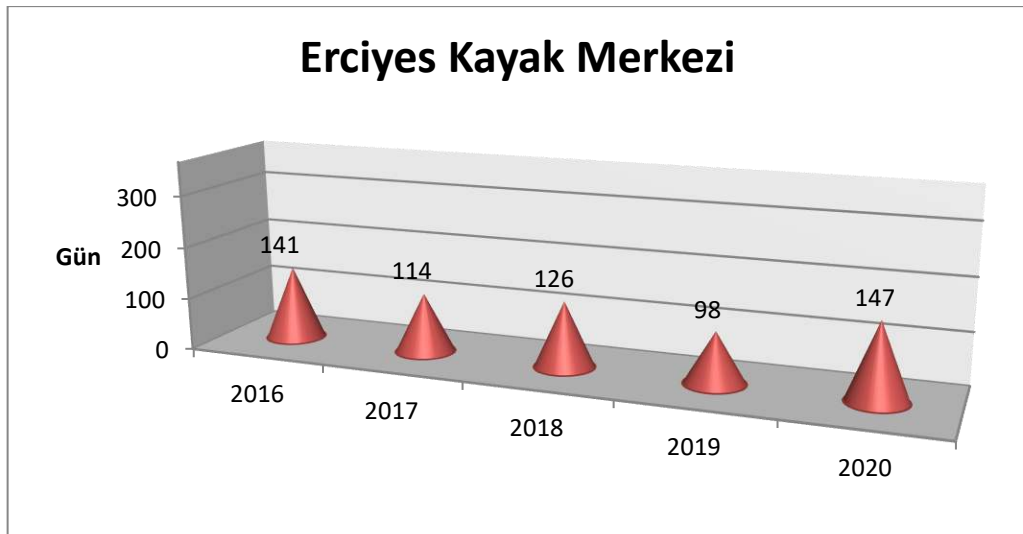
Şekil 3.31. *Kayseri civarı istasyonlarda kar örtülü gün sayısı grafiği*

Süresi birkaç yıl da olsa kış turizmi açısından en değerli verilerimiz Erciyes kayak merkezi istasyonuna aittir. Erciyes kayak merkezi istasyonunun aylık kar örtülü gün sayısını 2016-2020 ortalamasına baktığımızda, en fazla karla örtülü gün sayısı Mart ayında 29,6 gün, Aralık ayında 26,6 gün, Ocak ayında 5 gün, Şubat ayında ise 22,6 gündür. Mayıs ve Temmuz aylarında 1'er gün, Haziran, Ağustos ve Eylül aylarında ise karla örtüsü yoktur (Şekil 3.32).



Şekil 3.32. Erciyes kayak merkezi aylık kar örtülü gün sayısı grafiği

Son olarak Erciyes kayak merkezinde karın yerde kalma süresinin yıllar içindeki değişimine baktığımızda; 2016-2020 yılları arası ölçümlerinde en fazla karla örtülü gün sayısı 147 güne 2020 yılıdır. Bu oran neredeyse 5 aylık bir kayak sezonuna dek gelmektedir ve Erciyes için oldukça iyi bir sezondur. Ancak 1 yıl öncesinde bu rakam 98 güne düşmektedir ki bu da 3 aylık bir sezonu göstermektedir (Şekil 3.33). Ancak tabi ki bu kısa süreli ölçümler geneli bağlamamasına rağmen, diğer parametrelerimiz, iklimdeki oynaklıklar ve ısınma planlamanın buna göre yapılmasını gerektiğini bize göstermektedir.



Şekil 3.33. Erciyes kayak merkezi kar örtülü gün sayısının yıllar arasında değişim grafiği

3.3.4. İklim sınıflandırmasındaki yeri

Bu bölümde çalışma sahasının genel iklim sınıflandırması içindeki yeri değerlendirilecektir. Bir yerin genel iklim tipini ve karakterini ortaya koymak için birçok sınıflandırma yöntemi kullanılmaktadır. Bu iklim sınıflandırmaları farklı farklı özellikler ortaya koymaktadır. Genel enlem kuşağına göre sınıflandırma, iklim tipi, yağış özellikleri, sıcaklık karakteri gibi birçok özelliği ortaya koymaktadır. Farklı sayısal sınıflandırma ya da harflerle, bölgenin iklim karakteri ortaya konmaktadır. Dünya da ve Türkiye'deki çalışmalarda birçok iklim sınıflandırması yöntemi kullanılırken, bunlar içinde en yaygın olarak kullanılanları; Köppen, De Martonne, Erinç, Thornthwaite, Aydeniz, Trewartha, Strahler iklim sınıflandırmalarıdır. Bizim ülkemizde en çok kullanılan, pratiklik yönünden en çok tercih edilen ve farklı özellikleri ortaya koymasından ötürü bizde Köppen, De Martonne kuraklık indisi, Erinç ve Thornthwaite su bilançosu yöntemlerini kullanacağız.

3.3.4.1. Köppen-Geiger'e göre

Küresel olarak ve ülkemizde de en çok kullanılan yöntemlerin başında Wladimir Köppen'e (1846-1940) ait yöntem gelmektedir. Ancak Rudolf Geiger formülde bazı değişiklikler yapmıştır ve daha sonra formül Köppen-Geiger formülü olarak adlandırılmıştır. Ayrıca dünya iklim sınıflandırma haritası Geiger tarafından 1954 ve 1961 yıllarında sunulmuştur, yine Kotteck tarafından 2006 yılında sıcaklık ve yağış verileri de dikkate alınarak dünya haritası sunulmuştur (McKnight ve Hess, 2000; Larson ve Lohrengel, 2011; Bölük, 2016).

Köppen aslında bir bitki fizyoloğu olarak bu çalışmayı bitkilerin iklim özellikleri için çalışmıştır ve esas olarak bu iklim tasnifi; aylık ve yıllık sıcaklık dereceleri, yağış toplamı, yağışın yıl içindeki dağılımı, sıcaklık-yağış münasebeti ve bitki örtüsü ile arasındaki ilişkiye göre değerlendirmiştir. Bunu yaparken de yıllık yağışın % 70'i yaz mevsiminde düşüyorsa yazı yağışlı, yağışın % 70'i kış mevsiminde düşüyorsa kışı yağışlı, yıl içinde eşit dağılıyor ise yağışı düzenli olarak kabul etmiştir. Büyük bitki toplulukları kuşaklarını esas alarak 5 ana iklim kuşağı belirlemiştir. Buna göre ilk harfler ana iklim kuşaklarını belirlemektedir. A Ekvatorial bölgeyi, yani 12 ayı yağışlı Tropikal iklimi, B Kurak iklimleri yani subtropikal ve çöl iklimlerini, C Orta iklimler kuşağını ve sıcak ılıman iklimleri yani Akdeniz, okyanus ve step iklimini, D Soğuk kuşak yani Tundra ve Tundra altı, E ise kutup iklimini ifade etmektedir. Ana iklim kuşak harflerine ek olarak

ikinci harfler yağışı, üçüncü harfler ise sıcaklığı ifade etmektedir (Dönmez, 1990; Sabancı, 2016)

Daha önceki bölümlerde daha detaylı anlattığımız Köppen formülü ve önceki grafik ve tablolarda verdiğimiz sıcaklık-yağış verilerine göre; ova özelliği taşıyan ve yükseltisi 1000 m civarında olan Kayseri ve Develi; Csa yani kışı ılık, yazı çok sıcak ve kurak iklim (Akdeniz iklimi), ortalama yüksekliği 1450-1500 m civarında olan Sarız ve Tomarza'da ise Dsb yani kışı şiddetli, yazı kurak ve serin iklim görülmektedir. Bu sınıflandırmaya göre çalışma sahamıza giren Erciyes dağı kayak merkezi 2250-2500 m arası olduğundan Dsb, Sultan Sazlığı ise Csa harfleri ile ifade edilebilir. Ancak sadece Köppen-Geiger formülüne bağlı kalmak doğru olmayacaktır. Başka sınıflandırma yöntemleri ile bölgenin iklim karakteri ortaya konulabilir. Bir de yıllık bazda değerlendirildiğinde bölge daha ılıman çıkarken aylık bazda özellikle kış mevsiminde daha sert iklim tipi ortaya çıkmaktadır.

3.3.4.2. Thornthwaite'e göre

Thornthwaite'in iklim tasnifi, iki ekstrem iklim elemanı arasında olmaktadır. Yani sıcaklıkla evapotranspirasyon ve yağışla evapotranspirasyon arasında değişmektedir. Yağışın evapotranspirasyondan fazla olduğu yerlerde toprak doymuş halde olup bir su fazlalığı söz konusudur. Yağışın evapotranspirasyondan az olduğu yerlerde toprak su eksikliği söz konusu olup, bitkiler susuz kalmaktadır ve dolayısıyla kuraklık söz konusudur. Su fazla ise iklim nemli, su buharlaşmadan az iklim kuraktır (Dönmez, 1990).

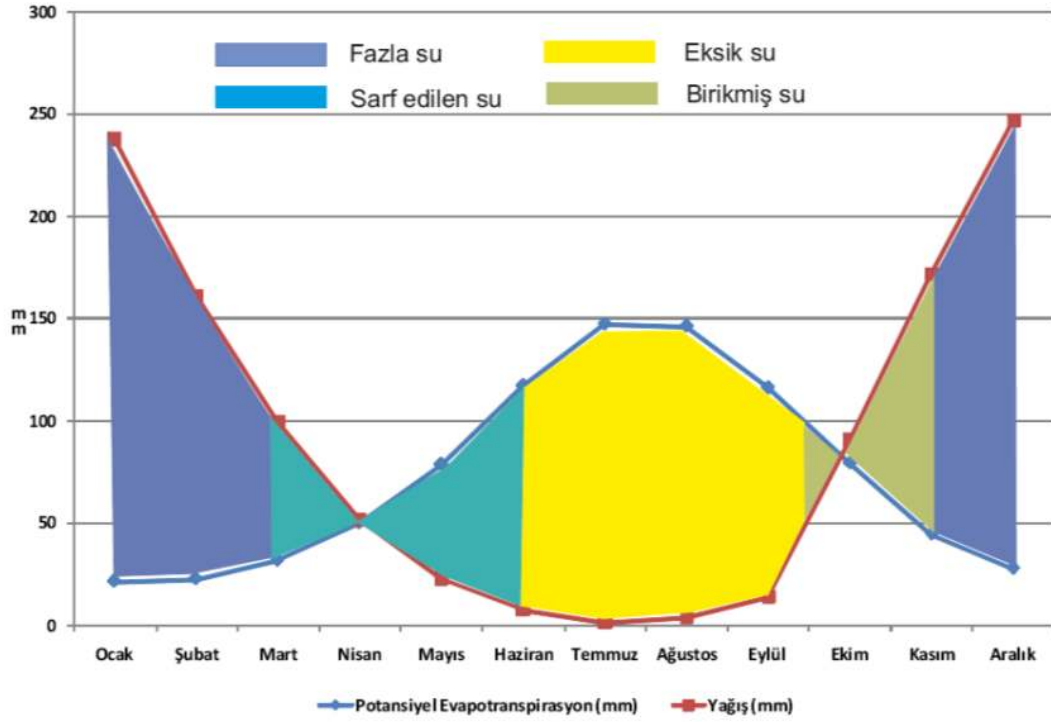
Kayseri istasyonlarına ait su bilançosu tabloları hazırlanmıştır (Tablo 3.16 ve şekil 3.34). Bu tablolar, toprakta birikmiş suyun aylık değişmesini, yıllık gerçek evapotranspirasyon miktarını, topraktaki su fazlasını, su noksanını, akış ve nemlilik oranlarını göstermektedir. Kayseri istasyonlardan elde edilen değerler ile su bilançosuna ait tablo ortaya konulduktan sonra yine bu veriler kullanılarak her iki istasyona ait su bilançosunu gösteren diyagramlar çizilmiştir (Tablo 3.16 ve Şekil 3.34).

Tablo 3.16. Kayseri'nin su bilançosu

Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Sıcaklık	-3,0	-1,3	3,4	9,0	13,3	17,4	20,9	20,8	16,5	10,9	4,6	-0,4	9,3
Sıcaklık İndeksi	0	0,2	1,3	3,4	5,8	8,1	10,3	10,4	7,5	4,4	1,5	0,4	53,4
G. (Enlem Düzeltmesi)	0,9	0,8	1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,2	1	1,2	0,8	0,8	
Potansiyel Evapotranspirasyon	0,7	3,2	19,2	47,8	84,4	114,9	143,9	135,8	90,2	51,8	17,9	4,8	714,6
Gerçek Evapotranspirasyon	0,7	3,2	19,2	47,8	84,4	97,1	16,8	12,3	17,4	33,6	17,9	4,8	355
Yağış	40,9	37,7	45,7	53,0	51,6	33,8	7,7	6,4	13,6	32,8	36,0	45,1	404,4
Zemin Rezerv	100	100	100	100	62,3	0	0	0	0	0	20,6	57,9	
Zemin Rezerv Değişimi	0	0	0	0	-37,7	-62,3	0	0	0	0	20,6	37,3	
Su Fazlalığı	35,6	32,2	19,8	3,3	0	0	0	0	0	0	0	0	90,9
Su Eksiği	0	0	0	0	0	17,9	127,1	123,5	72,9	18,3	0	0	359,6
Akış	17,8	25	17,9	6,6	0,8	0	0	0	0	0	0	0	68,1
Nemlilik	53,3	10,1	1	0,1	-0,4	-0,7	-0,9	-0,9	-0,8	-0,4	1,1	7,7	-43,5

Kayseri’de yağışlar Kasım, Aralık, Ocak, Şubat, Mart, Nisan aylarında potansiyel evapotranspirasyondan fazladır. Aslında Kasım ayından itibaren yağış, potansiyel evapotranspirasyondan fazla olsa da su Ekim ayından itibaren toprakta birikmeye başlar ve Kasım ayında artık buharlaşmadan fazladır. Ekim ayı aynı zamanda su yılı başlangıcıdır. Ancak toprakta su fazlalığı Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarındadır (Tablo 3. 16).

Mayıs ayından itibaren potansiyel evapotranspirasyon, yağıştan fazladır ve toprakta su noksanlığı olmaktadır. Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül ve Ekim dahil buharlaşma, yağıştan fazladır. Nisan ayında toprakta eksilmeye başlayan su Ekim’e kadar devam eder. Kayseri’nin su bilançosunda dikkat çeken noktalardan birisi fizyolojik kuraklık yani yağışın kar şeklinde düşmesi ve kışın don olaylarıdır. Bu durumda bitkiler suyu kullanamamaktadır. Ayrıca Haziran ayında başlayıp, Ekim ayı ortalarına kadar devam eden su noksanlığıdır.



Şekil 3.34. Kayseri meteoroloji istasyonunun su bilançosu diyagramı

Kayseri C1 B'1 s b'3 Yarı Kurak-Az Nemli 1. Derece Mezotermal su fazlası kış mevsiminde ve orta derecede olan, Develi C1 B'1 s b'3 Yarı Kurak-Az Nemli 1. Derece Mezotermal su fazlası kış mevsiminde ve orta derecede olan, Sarız C2 C'2 s2 b'2 Yarı Nemli 2. Derece Mikrotermal su noksanı yaz mevsiminde ve çok kuvvetli olan tali iklim, Tomarza C1 B'1 s b'2 Yarı Kurak-Az Nemli 1. Derece Mezotermal su fazlası kış mevsiminde ve orta derecede olan şeklindedir.

Kayseri'nin su bilançosunda verilerine bakılarak hangi tipine girdiğine bakacak olursak, Thornthwaite iklim tasnifine göre; sınıflandırmada 4 harf kullanılmaktadır. Her bir harf ayrı bir iklim elemanını göstermektedir. “Bu harfler sırayla; 1. Yağış tesirlilik indisi, 2. Sıcaklık tesirlilik indisi, 3. Yağış rejimine göre ortaya konan indisler, 4. Potansiyel evapotranspirasyon üç yaz ayına nispet indisi” (Dönmez, 1990).

Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Kayseri; “C1 B'1 s b'3” Yarı Kurak, Az Nemli, 1. Derece Mezotermal, Su fazlası kış mevsiminde ve orta derecede olan iklim tipine girmektedir.

3.3.4.3. de Martonne'a göre

De Martonne kuraklık indisi sıcaklık ve yağış ilişkisine dayanmaktadır. Ancak burada en önemli iklim elemanı sıcaklıktır. 1923 yılında belirlenen formül, yıllık yağış

miktarı ve sıcaklık arasındaki ilişkiye dayanırken, 1942 yılında Gottman ile bu formülde bazı değişiklikler yapmıştır. Bu yeni formüle göre; sıcaklık ve yağışın yanına en kurak ayın sıcaklığı da eklenmiştir (Dönmez, 1990; Sabancı, 2016). Bu iklim sınıflandırması 6 ana sınıf ve 16 alt sınıfa ayrılmıştır.

De Martonne-Gottman 1942 kuraklık indisini Kayseri'nin yıllık kuraklık indisine uyguladığımızda yıllık kuraklık indis değeri 11,7'dir (Tablo 3.17) ve bu değer bize bölgenin yarı kurak karakterde olduğunu göstermektedir.

Tablo 3.17. Çalışma alanı De Martonne-Gottman aylık kuraklık indis değerleri değişimi

Kayseri	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Yağış	40,9	37,7	45,7	53,0	51,6	33,8	7,7	6,4	13,6	32,8	36,0	45,1	404,4
Sıcaklık	-3,0	-1,3	3,4	9,0	13,3	17,4	20,9	20,8	16,5	10,9	4,6	-0,4	9,3
I (1923)	69,7	52,2	40,9	33,6	26,6	14,8	3,0	2,5	6,2	18,8	29,7	56,5	-
	nemli	nemli	nemli	nemli	yarı kurak - nemli	yarı kurak	çöl	çöl	çöl	yarı kurak	yarı kurak - nemli	nemli	-
I (1942)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,7
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	yarı kurak - nemli

De Martonne'nin 1923 yılında uyguladığı aylık kuraklık indis değerlerine göre; 10'dan az olan değerler kurak ayları, 10-20 arası olan değerler yarı kurak ayları, 20-30 arası olan değerler yarı kurak aylar ile nemli aylar arasındaki geçiş değerini, 30'un üzerinde olan değerler ise nemli ayları belirtmektedir (Dönmez, 1990). Bu değerler aralığına göre; Kayseri'de Temmuz, Ağustos ve Eylül kurak ayları; Haziran ve Eylül kurak aylar; Mayıs ve Kasım yarı kurak-nemli aylar arasında geçiş ayları; Aralık, Ocak, Şubat ve Mart ayları da nemli değerleri de göstermektedir (Şekil 3. 35). de Martonne formülünü sadece indis değerlerinin ortaya koyduğu kuraklık ölçüsüne göre değerlendirirsek yanılırız. Bu bakımdan su bilançosuna ve yağış türüne de bakmak yerinde olacaktır. Zira bu 4 nemli ay da yağış olsa da türü kar yağışıdır ve fizyolojik kuraklık söz konusudur.

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Kayseri	69,7	52,2	40,9	33,6	26,6	14,8	3,0	2,5	6,2	18,8	29,7	56,5	11,7



Şekil 3.35. Kayseri’de De Martonne formülü (1923) aylık, 1942 De Martonne-Gottman formülü yıllık kuraklık indis değerlerinin değişimi

3.3.4.4. Erinç’e göre

1965 yılında yağış etkinlik değerlerini inceleyen Sırrı Erinç vejetasyon formasyonları için bir sınıflandırma sistemi üzerinde durmuştur. Aynı zamanda bitki coğrafyası çalışan Erinç bitki formasyonlarının dağılış alanlarını inceleyerek; geliri yağış, gideri buharlaşma olan indis sonuçlarını, yağış etkinlik sınıflarına ayırmıştır (Erinç, 1996). Bu sınıflandırmaya göre; Kayseri’nin yıllık indis değerleri de Martonne-Gottman formülünün yıllık değerlerinde olduğu gibi yarı kuraktır (Tablo 3. 18).

Tablo 3.18. Kayseri meteoroloji istasyonlarının erinç yağış etkinlik indis formülüne göre aylık ve yıllık indis değerleri

Kayseri	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Yağış	40,92	37,72	45,72	53,04	51,63	33,80	7,67	6,37	13,65	32,78	36,05	45,09	404,43
Ort. Maks.Sıcaklık	4,1	6,3	11,5	17,7	22,6	26,9	30,7	30,8	26,6	20,5	13	6,5	18,1
I=	119,8	71,8	47,7	36,0	27,4	15,1	3,0	2,5	6,2	19,2	33,3	83,2	22,3
	Çok nemli	Çok nemli	Nemli	Yarı Nemli	Yarı Nemli	Yarı Kurak	Tam Kurak	Tam Kurak	Tam Kurak	Yarı Kurak	Yarı Nemli	Çok nemli	Yarı Kurak

Temmuz, Ağustos, Eylül ayları tam kurak; Haziran ve Ekim ayları yarı kurak; Nisan, Mayıs ve Kasım ayları yarı nemli; Mart ayı nemli; Aralık, Ocak ve Şubat ayları ise çok nemlidir (Şekil 3.36). Esas faktör sıcaklık olmasına karşın, Erinç geliri yağış, gider unsurlarını buharlaşma olarak belirlediği sınıflandırmada, çalışma sahasında Kasım

ayından neredeyse Haziran ayına kadar buharlaşma oldukça azdır. Bu yüzden nemlilik değerleri yüksek çıkmaktadır ki yağışın önemli bir bölümü bu dönemde kar olarak düşmektedir.

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Kayseri	119,8	71,8	47,7	36,0	27,4	15,1	3,0	2,5	6,2	19,2	33,3	83,2	22,3

	Çok nemli		Yarı nemli		Kurak
	Nemli		Yarı kurak		Tam kurak

Şekil 3.36. Kayseri meteoroloji istasyonlarının Erinç yağış etkinlik indis formülüne göre aylık ve yıllık indis değerleri

4.SONUÇ VE ÖNERİLER

Sürdürülebilir turizm kapsamında iklim değişikliğinin incelenmesi: Erciyes Dağı ve Sultan Sazlığı Milli Parkı örneği isimli çalışmada öncelikle iklim, iklim değişikliği, sürdürülebilir turizm ve iklim turizm ilişkisi ile ilgili çalışmalar taranmış, çalışma alanı ve önceki çalışmalar hakkında bilgiler toplanmıştır. Resmi kurumlardan çalışma için gerekli veri türleri temin edilmiş ve bu veriler üzerinde analizler yapılarak çalışma alanı konuya bağlı olarak değerlendirilmiştir.

Erciyes Kayak Merkezi ve Sultan Sazlığı Milli Parkı turizm açısından incelendiğinde Erciyes'in önemli bir kış turizm merkezi olduğu görülmektedir. Yapılan görüşmeler ve veriler ışığında turizm rotası olarak tercih edilen Erciyes'in, Kayseri için önemli bir tanıtım ve gelir kaynağı olduğu görülmektedir. Kış sezonunda yerli yabancı ziyaret eden turist sayısının giderek artış göstermektedir. Kayak sezonu dışında diğer aylarda farklı yerli ve ulusal etkinliklerle turizm canlı tutulmaya çalışılmaktadır. Kar kalitesi ve kış sezonu için kar yağışında risk görülmesi de değişen iklim koşulları nedeni ile yapay desteğin de yeterli olmayacağı öngörülmektedir. Sürekli yapılan yatırımlar ve dağ şirketinin Erciyes Kayak Merkezi'ne sağladığı imkânlar ile turizm çekiciliği artırılrsa da bu süreçte sürdürülebilirlik kavramı geri planda kalmıştır. Sultan Sazlığı ise Milli Park statüsünde yer alması sebebiyle sürdürülebilirlik ve doğal çevre açısından daha korunaklı bir şekilde tutulmaktadır. Gelişme planları dâhilinde alan farklı bölgelere ayrılarak koruma ve yaşatma süreci daha düzenli bir şekilde işlemektedir fakat insan eliyle açılan sulama kanalları ve bunun neticesinde geçmişten bu güne kadar olan süreçte Sultan Sazlığı'nın 2 kere geçirdiği kuraklık sulak alanların tam korunamamış olduğunun göstergesidir. Bilinirlik ve ziyaretçi anlamında Erciyes Dağı'na göre sazlığın turizm talebi daha düşüktür. Doğal yapısı korunmaya çalışılsa da yağış verileri ve arazi değişimi göz önünde bulundurulduğunda geçmişte de yaşanan kuraklık ile tekrardan karşı karşıyadır. Bu sorun sulama kanallarından su takviyesi ile desteklense de yeterli görünmemektedir.

Jeolojik süreci incelendiğinde çalışma sahası Kuvaterner, Miyosen+Pliyosen dönem içerisinde yer almaktadır ve genç oluşumludur. Ayrılmamış Kuvaterner(Q(a)), Bazalt(Qb), Andezit(Qa) ve Piroklastik Kayalar(Qp), Bazalt(plQb), Piroklastik Kayalar(plp) ve Andezit(pla) arazide yer alan oluşumlardır. Erciyes Dağı' nın sönmüş bir volkan olması sebebiyle geçmiş dönemde yaşanan patlamalar doğrultusunda arazide

görülen kayaç tipleri volkaniktir. Çalışma alanında ve çevresinde birçok diri fay bulunmaktadır. Çalışma sahası 3. derece deprem kuşağında yer almaktadır. Erciyes Fayı ve Yeşilhisar Fayı çalışma alanında bulunan diri faylardır. Erciyes Dağı ve çevresindeki çöküntü ovaları IV.Zaman(Kuvaterner) oluşumlarındandır. Dağ ve ova olarak 2 ana morfolojik unsur bir aradadır. Çalışma sahasında Sultan Sazlığı ve Erciyes Dağı arasında ani bir yükselti değişimi yaşanmaktadır bu da farklı ekosistemlerin ve iklimlerin görülmesinin nedenlerindendir. En yüksek nokta olan Erciyes Dağı'nın zirvesi, 3877m yüksekliktedir. 0-1000m'ler arası sahanın %27,2'sini kaplar ve Sultan Sazlığı'nın neredeyse tamamı bu aralıkta yer almaktadır. Sönmüş bir volkanik yanardağ olan Erciyes Dağı'nın çevresinde yükseltileri 1200-1700m arasında değişen volkanik tepeler bulunmaktadır. Çalışma alanının %12,4'lük kısmı kuzey yönlüdür ve Erciyes Dağı'nın tamamındaki kayak pistleri bu alanlarda konumlandırılmıştır.

Çalışma alanında ormanlık alanlarda çam türleri yer almaktadır. Çalışma alanı sınırlarında yer alan Develi ve Yahyalı ilçelerinde ormanlık alanlar yoğunluktadır. Dağın alçak kesimleri daha çok bahçeliktir ve ovalar çoğunlukla tarım arazisi olarak değerlendirilmiştir. Dağ çayırları ve otluklar daha geniş bir alanı kapsamaktadır. Erciyes Dağı'nın genelinde bozkır bitki örtüsü ve çalılıklar hâkimdir. Dağın nemli olan kesimlerinde ağaçlık alanlar da yer almaktadır. 1700 m'ye kadar ağaçlık ve çalılıklar hâkimken daha yüksek kesimlerinde dağ çayırları yer almaktadır. Sıcaklık şartları 2000 m' ve yukarısı için ağaç yetişmesine imkân vermez bu sebeple yüksek kesimlerde dağ çayırları ve çalılıklar hâkimdir.

Çalışma sahasında 7 toprak türü yer almaktadır. Bunlardan kireçsiz kahverengi topraklar çalışma alanının %42,3'lük kısmını kapsamaktadır. Çalışma alanında kireçsiz kahverengi topraklardan sonra %28,5 ile en büyük alana sahip olan toprak alüvyal topraklardır. Bataklik toprakları olarak da bilinen ve geçirgenliği oldukça düşük olan hidromorfik toprakların çalışma alanındaki oranı %7,8'dir. Sultan Sazlığı'nın genel toprak yapısı hidromorfik topraklardan oluşmaktadır. Erciyes Dağı'nın eteklerine ve Sultan Sazlığı Milli Parkı'nın çevresine dağılmış olan kolüvyal topraklar çalışma sahasında %7,2'lik alanı kaplamaktadır.

Çalışma alanı geçmişten günümüze birçok yerleşime ev sahipliği yapmıştır. Şehir Erciyes Dağının eteklerinde kurulmuştur. Çevrede bulunan ilçelerin nüfusu 2000 yılına kadar artış gösterse de sonraki yıllarda merkez nüfusu artmaya başlamış ve ilçe nüfusları

azalmıştır. Bu da köyden kente göçü kanıtlamaktadır. Arazi kullanımına bakıldığında 30 yıllık süreçte belirli kesimlerde ani değişimler yaşanmıştır. Sürdürülebilir arazi kullanımının önüne geçen sebepler arasında hem değişen iklim şartları hem de beşeri anlamda yanlış kullanım ve tüketimin olduğu görülmektedir. Su seviyesindeki değişim kuraklığın yaşandığını gösterse de Zamantı Irmağına bağlanan tünel ile Sultan Sazlığın'daki su seviyesi dengelenmiştir.

Çalışma sahasının iklimi ise uzun yıllık meteoroloji istasyonlarının farklı veri türleri analiz edilerek ve karşılaştırılarak incelenmiştir. İklim elemanlarının ayrıntılı incelenmesi benzerlikleri, farklılıkları ve mevcut durumu ortaya koymaktadır. Dört farklı istasyona ait 50 yıllık sıcaklık verileri incelendiğinde yıllık ortalama sıcaklık $9,3^{\circ}\text{C}$ 'dir. Aylık ortalama sıcaklık değerlerine göre Kayseri'de en yüksek aylık sıcaklık ortalaması $22,3^{\circ}\text{C}$ ile Temmuz ayında, en düşük aylık ortalama sıcaklık derecesi Ocak ayında ölçülmüştür ve $-1,7^{\circ}\text{C}$ 'dir, yıllık amplitüd değeri ise 24°C 'dir. Kayseri genel ortalamasına baktığımızda yıllık sıcaklığın en yüksek olduğu ay $20,9^{\circ}\text{C}$ ile Ağustos ayıdır. Mevsimsel olarak baktığımızda; kış mevsiminde mutlak maksimum sıcaklık $22,6^{\circ}\text{C}$ ile 27 Şubat 1955, ilkbahar döneminde $34,2^{\circ}\text{C}$ ile 30 Mayıs 1942, yaz mevsiminde $40,7^{\circ}\text{C}$ ile 30 Temmuz 1957, sonbahar mevsiminde $38,4^{\circ}\text{C}$ ile 4 Eylül 2009 yılında ölçülmüştür. Çalışma sahasında şimdiye kadar ölçülmüş en yüksek ekstrem değer $40,7^{\circ}\text{C}$ ile 30 Temmuz 1957 yılında kayda geçirilmiştir. Kış mevsiminde mutlak minimum sıcaklık $-32,5^{\circ}$ ile 6 Ocak 1942, ilkbahar döneminde $-28,1^{\circ}\text{C}$ ile 4 Mart 1985, yaz mevsiminde $-0,6^{\circ}\text{C}$ ile 6 Haziran 1950, sonbahar mevsiminde $-20,7^{\circ}\text{C}$ ile 28 Kasım 1953 yılında ölçülmüştür. Çalışma sahasında şimdiye kadar ölçülmüş en düşük ekstrem değer ise $-32,5^{\circ}\text{C}$ ile 6 Ocak 1942 tarihinde ölçülmüştür. Tüm bu değerler, sıcaklığın yıllar boyunca artma eğiliminde olduğunu özellikle de Eylül ayında bir artış olduğunu göstermektedir.

Yağış özellikleri incelendiğinde çalışma sahasının genel ortalamasına göre en fazla yağış ilkbahar mevsiminde düşer (% 37,2). En az yağış ise % 11,8 ile yaz mevsiminde düşmektedir. Kayseri'nin yıllık yağış toplam ortalaması 1931-2019 yılları arasında 383,9 mm'dir. Uzun yıllar ortalamalarına göre yağış değişimine baktığımızda ortalama sapmanın pozitif yönde olduğu en yüksek yıl 230,2 mm ile 1988 yılı, negatif yönde yağışın en az olduğu yıl ise -126 mm ile 2001 yılıdır. Çalışma sahasında kar yağışı incelendiğinde kar yağışlı günlerin yıllık toplamı 36,6 gündür. Aylık olarak baktığımızda

en yüksek toplam ortalama Ocak ayında olup 8,4 gündür. Ekim ayında başlayan kar yağışları Mayıs ayı dahil devam etmektedir. Haziran ve Eylül ayı arası 4 ay kar yağışı görülmemektedir. Bölgenin iklim şartları, fiziki yükselti şartlarına göre yapılan hesaplamalar, hem bölge halkı ile hem de turizm işletmeleriyle yapılan görüşmeler neticesinde, kayak sezonu 3 ay (Ocak, Şubat, Mart) devam etmektedir. Ancak bazı yıllar Aralık ve Nisan aylarında da kar kalınlığı bu süreyi uzatabilmektedir. 4 yıllık ortalamaya göre Ocak ayı kar kalınlığı 90,42 cm, Şubat ayı kar kalınlığı 102,44 cm, Mart ayı kar kalınlığı 95,78 cm'dir. Yağış artma eğilimde görünse de fizyolojik kuraklık söz konusudur. Kar yağışları uzun yıllık süreçte Erciyes Kayak Merkezi için yeterli olmayabilir.

Çalışmada sahanın farklı iklim sınıflarındaki yeri belirlenmiştir. Köppen-Geiger iklim sınıflandırmasına göre ova özelliği taşıyan ve yükseltisi 1000 m civarında olan Kayseri ve Develi; Csa yani kışı ılık, yazı çok sıcak ve kurak iklim (Akdeniz iklimi), ortalama yüksekliği 1450-1500 m civarında olan Sarız ve Tomarza'da ise Dsb yani kışı şiddetli, yazı kurak ve serin iklim görülmektedir. Bu sınıflandırmaya göre çalışma sahamıza giren Erciyes dağı kayak merkezi 2250-2500 m arası olduğundan Dsb, Sultan Sazlığı ise Csa harfleri ile ifade edilebilir. Yıllık olarak bakıldığında ise bölge daha ılıman çıkarken aylık bazda özellikle kış mevsiminde daha sert iklim tipi ortaya çıkmaktadır. Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Kayseri; "C1 B'1 s b'3" Yarı Kurak, Az Nemli, 1. Derece Mezotermal, su fazlası kış mevsiminde ve orta derecede olan iklim tipine girmektedir. De Martonne kuraklık indisi ve su bilançosuna göre değerlendirildiğinde ise Kayseri'de Temmuz, Ağustos ve Eylül kurak ayları; Haziran ve Eylül kurak aylar; Mayıs ve Kasım yarı kurak-nemli aylar arasında geçiş ayları; Aralık, Ocak, Şubat ve Mart ayları da nemli değerleri de göstermektedir. Ocak, Şubat, Mart ve Aralık nemli aylar ve bu aylarda yağış olsa da türü kar yağışıdır ve fizyolojik kuraklık söz konusudur. Erinç'e göre ise Temmuz, Ağustos, Eylül ayları tam kurak; Haziran ve Ekim ayları yarı kurak; Nisan, Mayıs ve Kasım ayları yarı nemli; Mart ayı nemli; Aralık, Ocak ve Şubat ayları ise çok nemlidir. Çalışma sahasında Kasım ayından neredeyse Haziran ayına kadar buharlaşma oldukça azdır. Bu yüzden nemlilik değerleri yüksek çıkmaktadır ki yağışın önemli bir bölümü bu dönemde kar olarak düşmektedir. İklim sınıflandırması yöntemlerine bakıldığında genel olarak kurak – yarı kurak iklim tipi çalışma sahasında hakimdir.

Kullanılan tüm veriler ve analizler ışığında çalışma sahasının sürdürülebilir turizm ve iklim değişikliği konusunda korunabilmesi için ortaya konulan bulgular ele alınarak gelecekte yapılacak planlamalarda belirli hususlara dikkat edilmesi gerekmektedir. Sahadaki fauna ve flora çeşitliliğinin devam ettirilebilmesi için gerekli coğrafik ve iklimsel şartların belirlenmesi, sulak alanların miktarındaki olumsuz değişimin göz önünde bulundurulması, sıcaklık değerlerinin uzun yıllık seyrindeki artış, mevsimsel yağışın toprak ve canlılar için kullanılabilir ve yeterli olmayışı, kar yağışıyla birlikte kar kalitesi ve karlı gün sayısının kış turizm sezonu için yeterliliğinin giderek azalması bu hususların başında gelmektedir. Aynı zamanda sahada yapılacak yatırımların sürdürülebilir turizm kapsamında doğal yaşam, çevre şartları, kültürel bütünlük korunarak ve bölgenin kontrollü gelişimi ile ekonomik süreklilik sağlanarak yapılması gerekmektedir.

KAYNAKÇA

- Aalst, M.K. (2006). The impact of climate change on the risk of natural disasters. *Disasters*, 30 (1), 5-18.
- Abbeg, B. (2017). A critical review of climate change risk for ski tourism. *Current Issues in Tourism*, 10-17.
- Akbulut, M. (2019). Bir afet olarak küresel iklim değişikliği ve ilköğretim öğretmenlerinin iklim değişikliği farkındalığının incelenmesi: Gümüşhane ili örneği. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 9 (2), 112-124.
- Aksay, C.S., Ketenoğlu, O. ve Kurt, L. (2005). Küresel ısınma ve iklim değişikliği. *Selçuk Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi*, 25, 29-41.
- Akşit, A. (2018). *İklim değişikliğine karşı dayanıklı ve sağlıklı bir esnek eko-yerleşim model önerisi ve coğrafi bilgi sistemleri destekli yer seçim analizi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir: Eskişehir Teknik Üniversitesi, Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Ana Bilim Dalı.
- Ardel, A. (1973). *Klimatoloji*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Yayını.
- Atabey, A. (2018). *Ergani ilçesi Zülküf (Makam) Dağı ve yakın çevresinin kuş çeşitliliğinin belirlenmesi ve koruma önerilerinin geliştirilmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Diyarbakır: Dicle Üniversitesi.
- Atalay, İ. (1995). *Türkiye'nin beşeri ve ekonomik coğrafyası*. (2. Baskı). İstanbul: İnkılap Kitabevi.
- Aytulun, U. (2019). *İklim değişikliğinin Susurluk ve Van Gölü havzalarının meteorolojik verilerine etkisinin trend analiz yöntemleri ile araştırılması*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Sakarya: Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.
- Baran, N. ve Sat, A. (2015). Sürdürülebilir turizm planlaması ve yönetimi: GAP Turizm Master Planı'na eleştirel bir bakış. *Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Turizm Fakültesi Dergisi*, 22 (1), 2-32.
- Bayraç, H.N. (2010). Enerji kullanımının küresel ısınmaya etkisi ve önleyici politikalar. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11 (2), 5-8.

- Biberoğlu, E. (2011). *Küresel iklim değişikliğinin türkiye yağış ve sıcaklıkları üzerindeki etkilerinin belirlenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Bigano, A. ve Gorla, A. (2005). The effect of climate change and extreme weather events on tourism. *CMMC Research*, 5-9.
- Bölük, E. (2016). *Köppen iklim sınıflandırmasına göre Türkiye iklimi*. Ankara: Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Araştırma Dairesi Başkanlığı Klimatoloji Şube Müdürlüğü.
- Burr, J.F. (2012). Physiological demands of downhill mountain biking. *Journal of Sports Sciences*, 16, 1777-1785.
- Cosun, F. (2008). *Kahramanmaraş ilinde iklim değişikliği trend analizi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş: Sütçü İmam Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Çapar, G. (2016). Kültürel ve doğal mirasın sürdürülebilirliğinde turist rehberlerinin rolü Kapadokya'yı ziyaret eden yabancı turistler üzerine bir araştırma. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 20 (38), 397-424.
- Çevik, R. (2016). *Antalya ili Konyaaltı kıyı bandı turizm potansiyelinin incelenmesi ve turizm alanlarının sürdürülebilirliği bağlamında değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Isparta: Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Çoban, E. (2013). *İklim değişikliğinin Türkiye genelindeki yağış eğilimlerine etkisinin araştırılması*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Isparta: Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Demirel, Ö. (1997). *Çoruh Havzası (Yusufeli Kesimi) doğal ve kültürel kaynak değerlerinin turizm ve rekreasyon potansiyeli açısından değerlendirilmesi üzerine bir araştırma*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi.

- Demiroğlu, O.C. (2013). *İklim değişikliğinin kış turizmine etkisi: Türk kayak merkezleri örneği*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. İstanbul: İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Deveci, H. (2015). *Trakya Bölgesi'nde iklim değişikliğinin yüzey su kaynakları, toprak nemi ve bitki verimine etkisinin modellenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Tekirdağ: Namık Kemal Üniversitesi.
- Dirican, A.Y. ve Geymen, A. (2016). İklim değişikliğine bağlı deniz seviyesi değişiminin coğrafi bilgi sistemleri kullanılarak analiz edilmesi. *Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 8 (1), 65-74.
- Doğan, B. (2012). *İklim değişikliği kapsamında sürdürülebilir planlama yaklaşımı C 40 kentlerinin irdelenmesi ve İstanbul için model önerisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. İstanbul: Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Doğancili, O.S. (2017). *Alternatif turizm bağlamında göller bölgesi eko turizm değişim planının değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Dönmez, Y. (1984). *Umumi klimatoloji ve iklim çalışmaları*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları.
- Dönmez, Y. (1990). *Umumi klimatoloji ve iklim çalışmaları*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Yayını.
- Eker, Z. (2011). *İklim değişikliğinin etkileri üzerine yapılan çalışmaların değerlendirilmesine yönelik bir araştırma*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Elibüyük, M. ve Yılmaz, E. (2010). Türkiye'nin coğrafi bölge ve bölümlerine göre yükselti basamakları ve eğim grupları. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 1, 27-55.
- Erinç, S. (1996). *Klimatoloji ve metodları*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Yayını.
- Erkiletlioğlu, H. (1993). *Kayseri tarihi (En eski zamandan Osmanlılara kadar)*. Kayseri: Kayseri Valiliği Baskısı.
- Erlat, E. (2009). *İklim sistemi ve iklim değişimleri*. İzmir: Ege Üniversitesi.

- Erlat, E. (2014). *Dünya iklimleri*. İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi.
- Erol, O. (1992). *Klimajeomorfoloji I. genel koşullar*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Basımevi ve Film Merkezi.
- Erol, O. (1993). Türkiye'nin doğal yöre ve çevreleri. *Ege Coğrafya Dergisi*, 7(1).
- Erol, O. (2008). *Genel klimatoloji*. İstanbul: Çantay Kitabevi.
- Freitas, C.R. (2001). Theory, concepts and methods in tourism climate research. *Proceedings of the First International Workshop on Climate, Tourism and Recreation*, Neos Marmaras, Halkidiki, Greece, 5 -10 October 2001. pp. 3-20. A. Matzarakis ve C.R. de Freitas (Eds.).
- Gönençgil, B. (2008). *Doğal süreçler açısından iklim değişikliği ve insan*. İstanbul:Çantay Kitabevi.
- Gönençgil, B. ve Karataş, A. (2012). Kuseyr Platosu'nda (Hatay) Miyosen sonrası süreç-jeomorfolojik yapı ilişkisi. *Türk Coğrafya Dergisi*, 59 (1), 11-26.
- Görmez, K. (1991). *Türkiye'de çevre politikaları*. Ankara: Gazi Yayınevi.
- Göz, B. (2019). 8.2 Ka iklim değişikliğinin Anadolu'daki kültürel etkileri. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Edirne: Trakya Üniversitesi.
- Günel, N. (2013). Türkiye'de kar yağışı, karın yerde kalma süresi ve daimi kar sınırı. *Çevrimiçi Tematik Türkoloji Dergisi*, 5 (1), 1-13.
- Hadziibriseviç, A. (2009). *İklim değişikliği ekonomisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Hamurcuoğlu, D. (2009). *Adana ili için iklim değişikliğinin güçlü hafıza modelleri ile incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Adana: Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Hepbilgin, B. (2018). *Kazdağı ve yakın çevresinde ağaç formasyonunun dağılışına iklim değişikliğinin olası etkilerinin modellenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

- Hızalan, E., Mermut, A. ve Tanju, Ö. (1977). *Toprak genesisi ve sınıflandırma*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi.
- Hopkins, L.D. (1977). Land-use plan design—quadratic assignment and central-facility models. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 419-429.
- Hoşgören, M.Y. (2004). *Hidroğrafya'nın ana çizgileri 1 ve 2*. İstanbul: Çantay Kitabevi.
- International Institute for Sustainable Development. (1997). A Reporting for Environment and Development Negotiations. 13(2).
- Jouma, N. (2019). *Sultan Sazlığı'nda iklim değişikliği ve arazi kullanımı/örtüsü değişimlerinin etkilerinin swat ile modellenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Kayseri: Erciyes Üniversitesi.
- Karabaşa, S. (2012). Ekolojizmin ortak paydasında geleneksel el sanatları, yeşil tekstil ve yavaş moda (Sultan Sazlığı örneği). *Akdeniz Sanat*, 4(8).
- Karadeniz, N. (2000). Sultansazlığı, Ramsar Site in Turkey. *Sehmed*, 1, 107-114.
- Karaman, A. (1996). Sürdürülebilir turizm planlaması için ekolojik bir çerçeve, sürdürülebilir turizm: Turizm planlamasına ekolojik yaklaşım. 19. *Dünya Şehircilik Günü Kolokyum*, İstanbul: Mimar Sinan Üniversitesi.
- Kartal, T. (2018). *Ulusaldan yerele Türkiye'de iklim değişikliği politikaları ve uygulamaları: Kayseri örneği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Nevşehir: Hacı Bektaş Veli Üniversitesi.
- Kaya Dünder, A. (2018). *Akdeniz havzasında iklim değişikliğinin türkiye açısından değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Ankara: Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Kaya, F. ve Kocaman, S. (2009). Turizm coğrafyası açısından bir araştırma: Eleşkirt (Güneykaya) Kayak Merkezinin Kış turizm potansiyelinin sürdürülebilir yöresel kalkınma açısından değerlendirilmesi. *Ekev Akademi Dergisi*, 13 (40), 299-316.
- Kaya, İ. (1997). *Sürdürülebilir turizm kalkınması ve ülkemiz açısından bir değerlendirme*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Balıkesir: Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

- Kayseri Erciyes A. Ş. (2020). Gelişme raporu.
- Keleş, E. (2015). Antalya-Köprüçay Rafting merkezinin mevcut durum ve analizi ve çözüm önerileri. *III. Uluslararası Odun Dışı Orman Ürünleri Sempozyumu*. Kahramanmaraş.
- Keserci, F. (2019). *İklim değişikliğine neden olan doğal etmen ve süreçler*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi . İstanbul: İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Koçman, A. (1993). *Türkiye'nin iklimi*. İzmir: Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları.
- Korkmaz, M. (2001). *Orman kaynaklarında doğa turizmi ve av turizmi etkinliklerinin ekonomik çözümlemeleri*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kotteck, M. (2006). World map of the köppen-geiger climate classification updated. *Meteorologische Zeitschrift*, 15 (3), 259-263.
- Kum, G. ve Gönençgil, B. (2011). Türkiye'nin güneybatı kıyılarında turizm iklim konforu. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 17 (1), 70-87.
- Kurgun, O. ve Aktaş, D. (2018). Belediyelerin sürdürülebilirlik uygulamalarının turistik hizmet kalitesine etkisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21 (1), 211-242.
- Kültür ve Turizm Bakanlığı. (2018). *Kış turizmi çalışma grubu raporu*. Ankara.
- Larson, P.R. and Lohrengel, C.F. (2011). A new tool for climatic analysis using the köppen climate classification. *Journal of Geography*, 110 (3), 120–130.
- Lelieveld, J. (2012). Climate change and impacts in the eastern mediterranean and the middle east. *Climatic Change*, 114 (3), 667-687.
- Lund-Durlacher, D., Strasdas, W. and Selmann, R. (2007). *Klimawandel und tourismus: Problemwahrnehmung und lösungsvorschläge aus sicht der touristiker*. Fachhochschule.

- Malczewski, J. (2004). GIS-Based land-use suitability analysis: A critical overview. progress in planning. *Journal of Geoscience and Environment Protection*, 5 (9), 3-65.
- Mckercher, B. and Chan, A. (2005). How special is special interest tourism?. *Journal of Travel Research*, 44 (1), 21-31.
- McKnight, T.L. and Hess, D. (2000). Climate zones and types: The Köppen system. *Physical Geography: A Landscape Appreciation* içinde (s. 200-201). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Onur, A. (1962). Türkiye’de daimi kar sınırı hakkında. *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi Dergisi*, 20 (1-2), 119-121.
- Onur, A. (1964). *Türkiye’de kar yağışları ve yerde kalma müddeti üzerine bir etüd*. Ankara: Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Yayınları.
- Orhan, O. ve Ekercin, S. (2014). Konya kapalı havzasında uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemleri teknolojileri ile iklim değişikliği ve kuraklık analizi. *TUFUAB VIII. Teknik Sempozyumu*. Konya, s. 2-7.
- Orman ve Su İşleri Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü. (2015). *Sultan Sazlığı Milli Parkı uzun devreli gelişme planı*. Kayseri.
- Öztürk, K. (2002). Küresel iklim değişikliği ve Türkiye’ye olası etkileri. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22 (1), 47-65.
- Öztürk, M.Z. (2009). *Uludağ’daki periglasiyal süreçlerin, periglasiyal yerşekillerinin ve bunları denetleyen etmenlerin incelenmesi*. Bursa: Nilüfer Akkılıç Kütüphanesi Yayınları.
- Öztürk, M.Z., Aydın, S. ve Çetinkaya, G. (2017). Köppen-Geiger iklim sınıflandırmasına göre Türkiye’nin iklim tipleri. *Cografya Dergisi*, 35, 17-27.
- Peel, M.C., Finlayson, B.L. and McMahon, T.A. (2007). Updated world map of the köppen-geiger climate classification. *Hydrology and Earth System Sciences*, 11 (5), 1633-1644.
- Sabancı, S. (2016). *Alanya ve Manavgat’ın iklim özellikleri*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: İstanbul Üniversitesi.

- Sabancı, S., (2017). *Global climate change – observed and projected impacts on manavgat, current trends in science and landscape management*. Sofia: St. Kliment Ohridski University Press.
- Salamat, S.S. (2014). *İklim değişikliğinin toprak tuzluluğu üzerine olası etkilerinin modellenmesi: Selçuk (İzmir) örneği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İzmir: Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Schipper, L. and Pelling, M. (2006). Disaster risk, climate change and international development: Scope for, and challenges to, integration. *Disasters*, 30 (1), 19-38.
- Scott, D., Hall, C.M. and Gössling, S. (2012). *Tourism and climate change*. Routledge.
- Silverberg, K.E., Backman, S.J. and Backman, K.F. (1996). A preliminary investigation into the psychographics of nature-based travelers to the southeastern United States. *Journal of Travel Research*, 35 (2), 19-28.
- Sönmez, E. ve Dölek, İ. (2016). Türkiye'nin jeolojik ve jeomorfolojik özellikleri. H. Akengin, İ. Dölek (Ed.), *Türkiye'nin fiziki coğrafyası* içinde (s. 9-36). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Şaroğlu, F., Emre, Ö. ve Herece, E. (1987). *Türkiye diri fayları ve depremsellikleri raporu*. Ankara: Maden Tetkik Arama.
- Şenerol, H. (2010). *İklim değişikliği ve türk turizmine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir: Balıkesir Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Şenerol, H. ve Aydemir, B. (2014). İklim değişikliği ve Türkiye turizmine etkileri: Delfi anket yöntemiyle yapılan bir uygulama çalışması. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17 (31), 381-416.
- Tanoğlu, A. (1947). Türkiye'nin irtifa kuşakları. *Türk Coğrafya Dergisi*, (9-10), 37-63.
- Thornthwaite, C.W. (1984). An approach toward a rational classification of climate. *Geographical Review*, 38 (1), 55-94.
- Tunçdilek, N. (1967). *Türkiye iskan coğrafyası*. İstanbul: İstanbul Matbaası.
- Tunçdilek, N. (1969). *Türkiye eğim haritası*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayınları.

- TUSİAD. (2012). *Sürdürülebilir turizm raporu*. İstanbul: Sis Matbaacılık.
- Türkeş, M. (1997). Türkiye’deki El Niño yağmurları. *TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi*, 360, 91-93.
- Türkeş, M. (2008). Küresel iklim değişikliği nedir? Temel kavramlar, nedenleri, gözlenen ve öngörülen değişiklikler. *İklim Değişikliği ve Çevre*, 1 (1), 26-30.
- Türkeş, M. (2010). *Klimatoloji ve meteoroloji*. İstanbul: Kriter Yayınevi.
- Türkeş, M. (2012). Türkiye’de gözlenen ve öngörülen iklim değişikliği, kuraklık ve çölleşme. *Ankara Üniversitesi Çevrebilimleri Dergisi*, 4 (2), 3-10.
- Üçer, N. (2011). *Tarihi dokuların sürdürülebilirliğinde turizm kaynaklı değişimlerin etkileri; Kuşadası Dağ ve Camii-Kebir mahalleleri örneği*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Ülker, İ. (2006). *Dağlarımız: Dağ sporları ve dağ turizmi: Yüksek dağlarımız ve kayak merkezleri*. Ankara: Kültür ve Turizm Bakanlığı Yayınları.
- Yalçınlar, İ. (1976). *Türkiye jeolojisine giriş (paleozoik açısından)*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları.
- Yalkı, H. (2007). *Türkiye’deki güneş ve rüzgâr enerjisi potansiyelinin incelenmesi ve bu enerjilerden faydalanılması*. Yayımlanmamış Tez. İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Yücel, C. (2005). *Dünyada kar turizmi ve Türkiye*. İstanbul: Türkiye Seyahat Acentaları Birliği.
- http-1.** <https://www.kayserierciyes.com.tr/> (Erişim tarihi: 22.08.2020).
- http-2:** <http://sultansazligi.tabiat.gov.tr/> (Erişim tarihi: 24.08.2020).
- http-3:** <https://mgm.gov.tr/kurumsal/istasyonlarimiz.aspx> (Erişim tarihi: 20.03.2020).
- http-4:** https://www.mgm.gov.tr/FILES/iklim/iklim_siniflandirmalari/Thornthwaite.pdf (Erişim tarihi: 30.11.2020).
- http-5:** <http://www.kayserierciyes.com.tr/dergi/summer2018/mobile/html5forpc.html> (Erişim tarihi: 12.07.2020).

http-6: <http://www.kayserierciyes.com.tr/dergi/summer2019/html5forpc.html> (Erişim tarihi: 13.07.2020).

http-7: http://www.kayserierciyes.com.tr/dergi/Winter2018_2019/mobile/html5forpc.html (Erişim tarihi: 16.07.2020).

http-8: <http://www.kayserierciyes.com.tr/Aktivities/PhotoEvent> (Erişim tarihi: 22.07.2020).

http-9: <https://www.kayserierciyes.com.tr/SkiResort/Dergi> (Erişim tarihi: 11.07.2020).

http-10: <https://kayseri.ktb.gov.tr/TR-183204/sultan-sazligi.html> (Erişim tarihi: 12.09.2020).

http-11: <https://kayseri.ktb.gov.tr/TR-54978/iklim-ve-bitki-ortusu.html> (Erişim tarihi: 11.08.2021).

http-12: <https://www.mgm.gov.tr/genel/meteorolojiyegir.aspx?s=7> (Erişim tarihi: 10.08.2021).

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Mustafa Çevik

Yabancı Dil : İngilizce, Fransızca

Eğitim ve Mesleki Geçmişi :

2018, Erciyes Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Harita Mühendisliği