



Research Article

Received Date
06 / 01 / 2022



Accepted Date
14 / 03 / 2022



How to Cite:

Evaluation of Climatic Characteristics of Erzurum for Winter Tourism

Erzurum İkliminin Kış Turizmi Açısından Değerlendirilmesi; Mevcut ve Gelecek Durum

Süleyman Toy¹ 
Ömer Türkeş² 

Toy, S., Türkeş, Ö. (2022). Evaluation of Climatic Characteristics of Erzurum for Winter Tourism. *Journal of Environmental and Natural Studies*, 4 (1), 1-14. <https://doi.org/10.53472/jenas.1054508>

ABSTRACT:

Erzurum as a province is located in Northeast Anatolia Region and based on agriculture and services sectors. The city center was built on the outskirts of the Palandöken mountain and developed structure towards the plain. Winter tourism has been developed in the city center in recent years. The climate characteristics of the city center affects human activities. In this study, the climate characteristics of the city are assessed based on the data of the airport station representing Erzurum city center and possible changes are evaluated and suggestions are made about winter tourism.

KEYWORDS: *Erzurum, Climate, Winter Tourism, Climate Change*

ÖZ:

Erzurum Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan tarım ve hizmetler sektörü ağırlıklı bir sektörel odaklanmaya sahip bir ildir. Kent merkezi Palandöken dağı eteklerinde kurulmuş ve ovaya doğru yapılaşma gösteren bir özelliğindedir. Kış turizmi kent merkezinde son yıllarda geliştirilmeye çalışılmaktadır. Kent merkezinin iklim özellikleri insan faaliyetleri üzerinde etkilidir. Bu çalışmada Erzurum kent merkezini temsil eden Meteoroloji Genel Müdürlüğünden alınan Erzurum havaalanı istasyonunda yapılan ölçümler sonucu elde edilen uzun yıllar meteorolojik parametrelerden ve IPCC tarafından hazırlanan iklim projeksiyonlarından hareketle kent merkezinin iklim özelliklerinden bahsedilmiş ve olası değişiklikler değerlendirilerek kış turizmi konusunda önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: *Erzurum, İklim Değişikliği, Kış Turizmi, İklim*

GİRİŞ:

İklim; yüzme, güneşlenme, kayak sporları, su sporları, ekstrem sporlar ve rehabilitasyon gibi turizm faaliyetlerini etkileyen çevresel faktörler arasında değerlendirilmekte (Lukić et al., 2021); kentlerin veya bölgelerin sunduğu turizm aktiviteleri açısından potansiyel/negatif dışsallıklar yaratmaktadır (Abegg, 1996). Aynı zamanda iklim faktörü, bazı turizm türlerinde dolaylı etki oluşturmasına rağmen, güneş-plaj ve kış turizminde birincil etken kaynağı olarak yorumlanmaktadır (Joksimovic et al., 2013; Pecelj et al., 2018). İklim elemanlarının niteliklerinin kış ve yaz turizm faaliyetlerinden alınan hazzı etkilediği ve turistlerin yer seçimi kriterleri arasında önemli bir paya sahip olduğu; turistlerin destinasyon seçimi talebinin, güneş ışığına maruz kalma, kar yağışı, yağış, sıcaklık ile bağlantılı olduğu bilinmektedir (Richardson and Loomis 2004).

¹ **Corresponding Author:** Atatürk Üniversitesi Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, suleyman.toy@atauni.edu.tr, ORCID: 0000-0002-3679-280X

² Erzurum Meteoroloji Bölge Müdürlüğü, omerturkes16@gmail.com, ORCID: 0000-0003-0885-7132

Bu doğrultuda bölgede iklim özelliklerinin yapılan turistik aktiviteye uygunluk seviyesinin belirlenmesi yapılacak turizm yatırımlarının ve turizm sektörünün sürdürülebilirliği açısından önem arz etmektedir. Tablo 1'de turizm sektörünün iklimsel faktörler ve iklim değişikliği ile ilişkisini doğrudan veya dolaylı araştıran çalışmalar; Scopus ve Web of Science'da literatür analizine tabi tutulmuştur. Analizde kademeli bir süreç izlenmiş; elde edilen sonuçlara göre, çalışmanın konusuna odaklanan yayınlara ulaşmayı sağlayacak içerikte anahtar sözcükler geliştirilmiştir. Turizm sektörünün iklimsel faktörler ile olan ilişkisini/etkisini kavramsal olarak incelenmeye odaklanan anahtar sözcükler dipnotlarda aktarılmıştır.

Analiz sonucunda; turizm ve iklim öğelerinin 1970 döneminde kısıtlı sayıda incelendiği, 1990'ların başında ise yayın sayısının arttığı görülmüştür. Analizde ilk yukarı yönlü sıçramanın 2000'li yıllarda iklim değişikliği ve turizm sektörünün dünya genelinde popülerleşmesi sonucu olduğu, 2010 yılından itibaren yapılan çalışmaların ise; toplam yapılan çalışmaların %80'ini oluşturduğu belirlenmiştir.

Tablo 1: Scopus ve web of science (WoS) 'da Şubat 2022'de (16-20 Ocak) yapılan tarama sonuçları (Çalışma kapsamında üretilmiştir) ³

TURİZM/İKLİM						
Yıllar	Sustainable Tourism ^a		Tourism Planning ^b		Winter Tourism ^c	
	Scopus	WoS	Scopus	WoS	Scopus	WoS
1970-1980	0	0	3	0	0	0
1980-1990	1	0	6	0	0	0
1990-2000	8	6	14	6	20	4
2000-2010	127	138	108	125	71	57
2010-2022	818	1509	593	1706	260	517
Toplam	954	1653	724	1837	351	578
Yıllar	Tourist Destination Choise ^d		Tourism Climate Index ^e		Total ^f	
	Scopus	WoS	Scopus	WoS	Scopus	WoS
1970-1980	0	0	0	0	0	0
1980-1990	0	0	0	0	7	0
1990-2000	4	2	3	4	49	22
2000-2010	76	31	26	51	408	402
2010-2022	494	487	263	880	2428	4633
Toplam	574	520	292	934	2892	5057

Yapılan analiz sonucunda turizm ve iklimsel öğelerin ilişkisine yönelik çalışmaların önemini ve güncelliğini koruduğu; 2010-2022 yılları arasında, iklim özelliklerinin turistik aktiviteye uygunluk seviyesinin belirlenmesine yönelik yapılan iklim turizm indeks çalışmalarının ön plana çıktığı görülmüştür.

Bu çalışma; Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi'nde bulunan Erzurum'da kış turizm birikimi ile doğrusal ilişkisi olan iklim elemanlarının değişimini ortaya koymayı amaçlamaktadır. Bu kapsamda çalışmada Erzurum kent merkezine yönelik meteorolojik parametrelerin değişimi 1929-2019 yılları arasında incelenmeye alınmıştır. Sonraki aşamada ise; Erzurum kent merkezine yönelik gelecek iklim senaryoları yorumlanmış; olası değişiklikler değerlendirilerek kış turizmi konusunda önerilerde bulunulmuştur.

1. Çalışma Alanı

Türkiye'nin kuzey doğusunda (39° 55'N ve 41° 16' E; Şekil 1), Kuzeydoğu Anadolu Bölgesinde (TRA1 Düzey 2 Bölgesi), 1758 – 2100m arasında değişen yükseklikte kurulmuş Erzurum kent merkezi, deniz etkisinden uzak, mevsimsellik etkisini çok güçlü hissedilen, sert karasal – dağ iklimi özellikleri gösteren bir yerleşmedir. Kent nispeten nemli – yarı nemli, karasal – dağ, aşırı şiddetli kışları olan, kurak mevsimi olmayan, serin – ılıman yazlar geçiren ve mevsime bağlı etkilerin hissedildiği bir kış kentidir.

³ **Arama terimleri :** " Sustainable Tourism AND Climate Change" *ya da* " Sustainable Tourism AND climate features AND Urban Areas" *ya da* " Tourism AND Sustainability AND urban area AND winter tourism "

^b **Arama terimleri :** " Tourism planning AND Urban Areas AND climate" *ya da* "Tourism Planning AND Climate Change" *ya da* " Modernism AND economic structure AND tourism" *ya da* " Modernism AND economic organization AND tourism "

^c **Arama terimleri :** " Winter Tourism AND Climate Change AND Urbanization" *ya da* " Winter Tourism AND Climate Change " *ya da* " tourism AND Winter city AND Climate Features"

^d **Arama terimleri :** " Tourist Destination AND Climate Change " *ya da* "Postmodern policy AND tourism"

^e **Arama terimleri :** " Tourism Climate Index AND urban area" *ya da* "Tourism Climate Index AND climate change"

^f **Arama terimleri :** " total papers "



Şekil 1. Çalışma alanı

Erzurum'da turizm belgeli ve belediye belgeli olmak üzere toplam 94 konaklama tesisi hizmet vermektedir. Bu tesislerin toplam yatak kapasitesi ise 6.319'dur. İldeki toplam konaklama tesisi ve yatak sayısı, Türkiye toplamının sırasıyla %0,78'ini ve %0,38'ini oluşturmaktadır. Konaklama tesislerinden 16'sı turizm belgeli iken geri kalan 78'i ise belediye belgeli işletmelerdir. Erzurum'daki toplam yatak sayısının %39'u turizm belgeli %61'i ise belediye belgeli tesislere aittir (KUDAKA 2018).

Konaklama tesislerinin mekânsal dağılımı incelendiğinde; turizm belgeli tesislerin %75'i ile belediye belgeli tesislerin %69'unun Erzurum il merkezinde yer aldığı görülmektedir. İlçelerdeki konaklama tesislerinin içerisinde otel, motel veya apart otel sayısı az olup çoğunluğunu kamu misafirhaneleri oluşturmaktadır.

İlde işletme belgesi almış konaklama tesislerinin tümü otel olup; pansiyon, butik otel, çiftlik/köy evi, dağ evi veya termal otel gibi Kültür ve Turizm Bakanlığı tarafından belgelendirilebilen ve hâlihazırda belgelenmiş diğer konaklama tesis türleri bulunmamaktadır.

İl merkezinde yer alan turizm belgeli otellerin yarısına yakını Planlama alanında bulunmaktadır. Burada 2 adet 5 yıldızlı, 3 adet 4 yıldızlı ve 2 adet belediye işletme belgeli olmak üzere toplam 7 adet tesis bulunmaktadır. Bu tesisler Erzurum il merkezinde yer alan, turizm ve belediye belgeli işletmeler dâhil olmak üzere, toplam yatak kapasitesinin %35'ine sahiptir. Şehir merkezinde ise 5 ve 4 yıldız kalitesinde otel bulunmamaktadır. Bunun yanında il merkezinde yoğun olarak bulunan kamu misafirhanelerinin kapasitesinin oranı ise %24 gibi azımsanmayacak değerdedir (KUDAKA 2018).

Kış turizmi amaçlı gelen yerli ve yabancı turistlerin konaklama tercihleri çoğunlukla yakınlık ve şehir merkezinde yer alan konaklama tesislerinden daha yüksek standartlara sahip olmaları nedeniyle planlama alanında yer alan tesisler olmaktadır.

Tesislerin doluluk oranı belediye işletme belgeli tesislerde %32,6 turizm işletme belgeli tesislerde %30,5 olarak gerçekleşmektedir. Türkiye ortalamaları ile kıyaslandığında doluluk oranlarının düşük olduğu görülmektedir.

Palandöken Kış Sporları Turizm Merkezi 17.10.1993 tarihinde kayak merkezi ilan edilmiştir. Türkiye'nin en uzun kayak pistine sahip olan alanda, dünyanın da en uzun ve dik pistleri bulunmaktadır. Palandöken sıradağlarının, kent merkezinin güneyinden, doğu – batı yönünde 76 km, kuzey güney yönünde ise 25 km uzandığı bölgede dağların yükseklik kuşağı 2.200 – 3.176 metredir. Kayak alanı ise, 2.150-3.100m yükseklikte yer almaktadır. Modern ve bakımlı kayak tesisleri, geniş ve uzun pistleri ve kar kalitesi Palandöken'i önemli bir kayak merkezi yapan özellikler arasındadır (KUDAKA 2018).

2. Erzurum Kent Merkezi İkliminin Kış Turizmi Açısından Değerlendirilmesi

Tablo 2'de Erzurum kent merkezinde bulunan meteoroloji istasyonu verilerine dayanarak üretilen ortalamalara göre kent merkezi iklim özelliklerinin iklim sınıflandırma sistemlerine göre sınıfı karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

Tablo 2. Erzurum İklim Sınıflandırmaları Karşılaştırması (Çalışma kapsamında üretilmiştir)

RAKIM: 1869 METRE		RASAT SÜRESİ: 1929-2019		BOYLAM: 41° 17" ENLEM: 39° 54"	
NİTELİKLER	Aydeniz İklim Sınıflandırması	Erinç İklim Sınıflandırması	DeMartonne İklim Sınıflandırması	Trewartha İklim Sınıflandırması	Thorntwaite İklim Sınıflandırması
İklim Tipi	Yarı Nemli	Yarı Nemli	Yarı Kurak- Nemli Arası	-	C1,C'2,s,b'2
Kuraklık Katsayısı	0,72	-	-	-	-
Yağış Etkinlik İndisi	-	33,58	-	-	-
Kuraklık İndisi	-	-	16,76	-	-
İklim Sınıfı	-	-	-	-	-
Kış Mevsimi İklim Tipi	-	-	-	Kışları Çok soğuk, (-10,14)	-
Yaz Mevsimi İklim Tipi	-	-	-	Yazları ılık (19,01)	-

Kaynak: MGM 2022

Kent merkezinde 1929 yılından itibaren çalışan ancak 1988 yılında havaalanına taşınan meteoroloji istasyonundan elde edilen uzun yıllar ortalamalarına göre yıllık ortalama sıcaklık 5,7°C'dir. Kent merkezinde yazın 36.5°C kışın ise -37.2°C'ye varan uç sıcaklık değerleri ölçülmüştür. Yıllık toplam yağışın 403.3 mm olduğu kentte ilkbahar ve yaz başı ile geç sonbahar döneminde yağışlar artmakta iken ağustos ayı en kurak ay olarak görülmektedir. Kasım ortasından nisan ortalarına kadar yerde kar görülebilen kent merkezinde genel ortalama kar yükseklikleri 20 cm'nin altına düşmemektedir. Kent özellikle kış başlangıcında durağan hava kütlelerinin etkisi altındayken yoğun bir enverziyon oluşumuna sahne olmakta ve uzun dönemli kurak, ayaz ve düşük kaliteli bir hava hâkim olmaktadır. Kent merkezine ait bazı ortalama ve uç değerler Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3. Erzurum kent merkezine ait uç değerler (MGM, 2019)

Parametre	Uç Değer
En yüksek sıcaklık	36,5 (11.08.2006)
En düşük sıcaklık	-37,2 (28.12.2002)
Bir günde düşen En yüksek yağış	59,6 mm (23.02.2004)
En yüksek kar	130cm (23.02.2004)
En hızlı rüzgar	110,2 km/saat (16.04.1974)
Ortalama Karla kaplı gün sayısı	110,4 gün
Uzun yıllar ortalama sıcaklığı	5,7°C
Ortalama nispi nemi	%64,6
Ortalama güneşlenme süresi	6,9 saat
Ortalama rüzgar hızı	8,64 km/saat
Ortalama yıllık toplam yağışı	432,0 mm

2.1. Palandöken Kayak Merkezi İstasyonu Verilerinin Değerlendirilmesi

Palandöken Kayak Merkezi meteoroloji istasyonundan elde edilen verilere göre sıcaklık (°C), maksimum kar yüksekliği (cm), rüzgâr hızı (m/s) ve nispi nem (%) değerleri 2009 Ocak – 2019 Ekim ayı arasında ele alınarak aylık ortalamalar şeklinde değerlendirilmiştir. Palandöken Kayak Merkezinde kurulu bulunan meteoroloji istasyonundan alınan veriler ve Erzurum havaalanı meteoroloji istasyonundan elde edilen değerler Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4. Palandöken ve Havaalanı meteoroloji istasyonu verileri

Aylar/Değerler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Palandöken İstasyonu (2009 – 2019); Yükselti: 2615 m												
Rüzgâr Hızı (m/sec)	5,5	4,9	5,5	5,4	4,5	4,4	4,3	4,5	4,0	4,2	4,1	4,8
Ort. Sıc.(C)	-6,9	-5,9	-3,6	1,4	6,3	11,4	15,4	16,2	10,7	5,5	-0,9	-4,2
Nispi Nem (%)	69,6	67,3	70,9	68,0	67,8	57,9	50,8	44,6	50,9	60,1	61,8	64,5
Maks. Kar Yük. (cm)	45,3	43,8	49,6	48,2	10,0	6,3	7,4	7,4	8,1	8,6	9,2	43,9
Erzurum Havaalanı İstasyonu (2009 – 2019) Yükselti: 1758 m												
Rüzgâr Hızı (m/sec)	2,3	2,4	2,8	3,3	3,1	3	3,2	3	2,6	2,5	2,2	2,1
Ort. Sıc.(C)	-8,4	-7,3	-0,6	6,4	11	15	20	20	15	8	0,3	-6,6
Nispi Nem (%)	84,0	84,2	73,9	66,8	67,5	59,6	51,3	45,2	50,3	67,0	73,5	82,9
Maks. Kar Yük. (cm)	25,8	29,8	19,5	7,3							10,7	13,7

Palandöken Kayak Merkezi istasyonu değerlerine genel olarak bakıldığında, sıcaklıkların 1758m’de kurulu bulunan havaalanı istasyonu değerlerine göre kış aylarında daha yüksek olduğu görülmektedir. Bunun nedeni her iki alanda kar örtüsü mevcutken dağdaki radyasyon yansımalarının ve dolayısıyla sıcaklığın daha yüksek olması buna ilave olarak ovanın soğuk havanın birikme alanı olduğunun net biçimde anlaşılması ve enverziyon olayının net biçimde izahından kaynaklanmaktadır.

Rüzgâr hızı yükseklerde sürtünme etkisinin az olması nedeniyle Palandöken kayak merkezinde daha yüksektir. Her ne kadar beklenen bir durum olsa da çalışma alanında rüzgâr şiddetinin yüksek olması kar sürülmeleri, savrulmaları, yığılması gibi hadiselerle neden olduğu gibi yamaçların kar tutmalarını engellemektedir. Hâkim rüzgâr yönleri olan WSW – SSW (Güney-batılı yönler) proje alanında bu yöne bakan yamaçların kar örtüsünün açılmasına neden olmaktadır. Bunun yanında, turistler açısından termal konforun sağlanması konusunda ise “rüzgâr yakması” (windchill) olayına neden olarak olumsuzluklara da neden olabilmektedir.

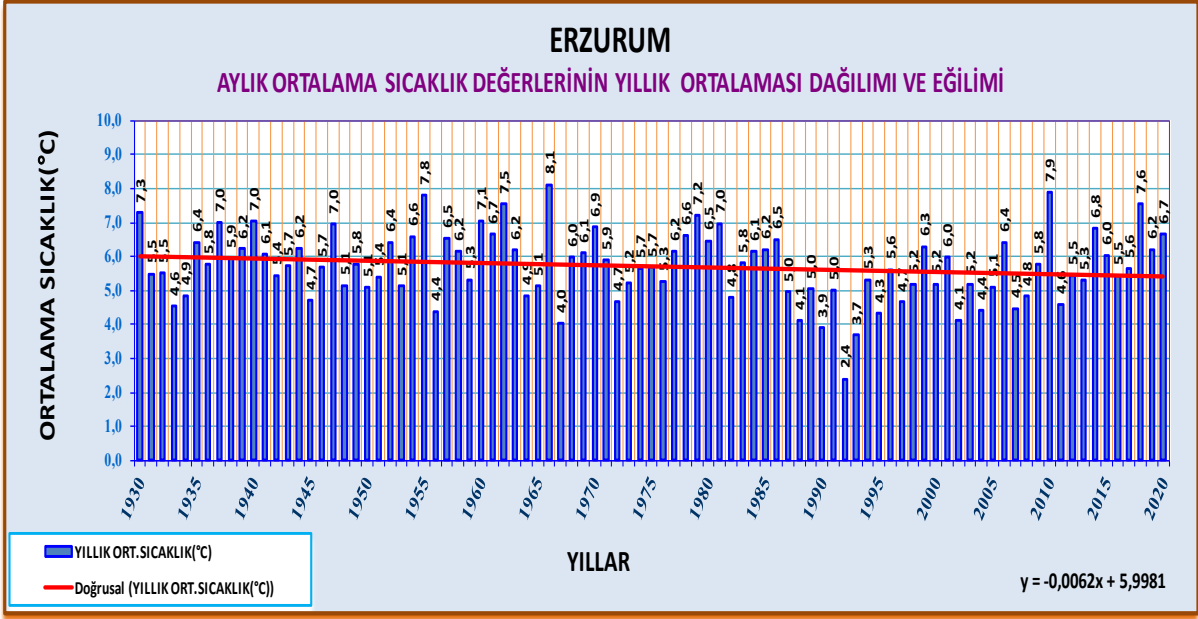
Nispi nem değerleri kış aylarında havaalanında daha yüksek seyretmektedir. Bunun nedeni, vadi çanağında yoğunlukla biriken soğuk havanın ve bu sayede oluşan enverziyon olayı sonucu sis meydana getirmesidir. Aylık maksimum kar yükseklikleri ortalamasının kayak merkezinde yüksek çıkması da yine beklenen bir durumdur.

Palandöken Kayak Merkezinde meteorolojik veriler daha düşük rakımdaki istasyon verilerinden kış aylarında daha olumlu özellikler göstermektedir. Kayak Merkezindeki daha yüksek sıcaklık değerlerinin turistlerin dış mekân termal konforuna katkı sağladığı, rüzgâr hızının yüksek olmasının soğuk stresine ve kar açısından bazı olumsuzluklara sebep olabildiği, maksimum kar yüksekliklerinin yılın her ayında görülebildiği karın mevcut olmasının önemli bir olumlu özellik olduğu söylenebilir.

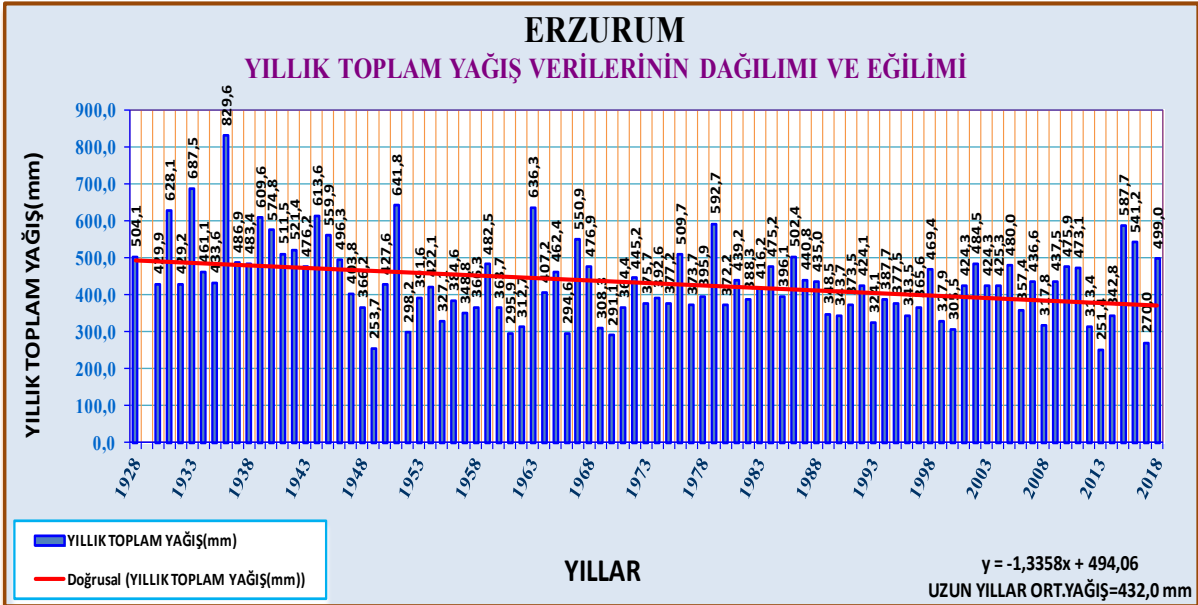
2.2. Erzurum Kent Merkezi ve Havaalanında Çalıştırılan Meteoroloji İstasyonu Verilerinin Değerlendirilmesi

Erzurum ili ortalama sıcaklığı 5,7°C’dir. Uzun yıllara ait trende bakıldığında ortalama sıcaklıklarda 0,8°C/100 yıl olmak üzere azalış trendi görülmektedir. Fakat bu azalış trendi istasyonun yer değiştirmesinden kaynaklanmış olup 1992 yılından bu yana trend alındığında 6°C/100 yıl şeklinde artış trendi söz konusudur (Şekil 2).

Şekil 2. Kent merkezi ve havaalanında çalıştırılan istasyona ait yıllık sıcaklık ortalamaları

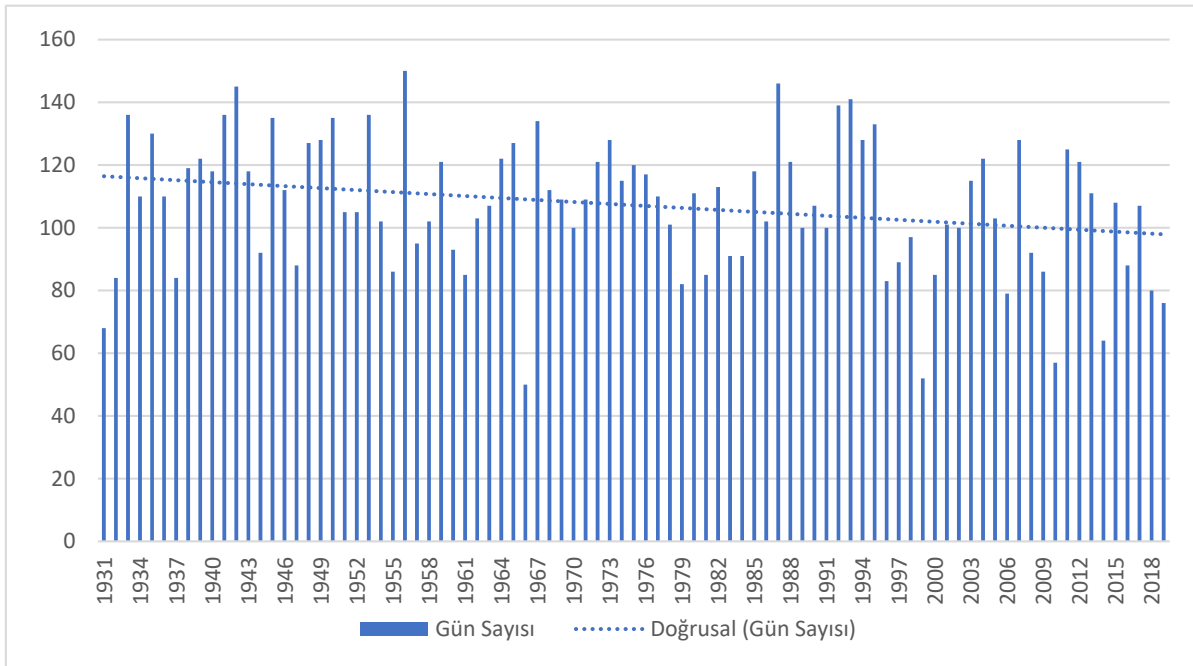


Erzurum ili ortalama yıllık toplam yağışı 432 mm'dir. Uzun yıllar ortalama yıllık yağış toplamı trendine bakıldığında yağışlarda 133 mm/100 yıl (%31) olmak üzere bir azalış eğilimi görülmektedir (Şekil 3).



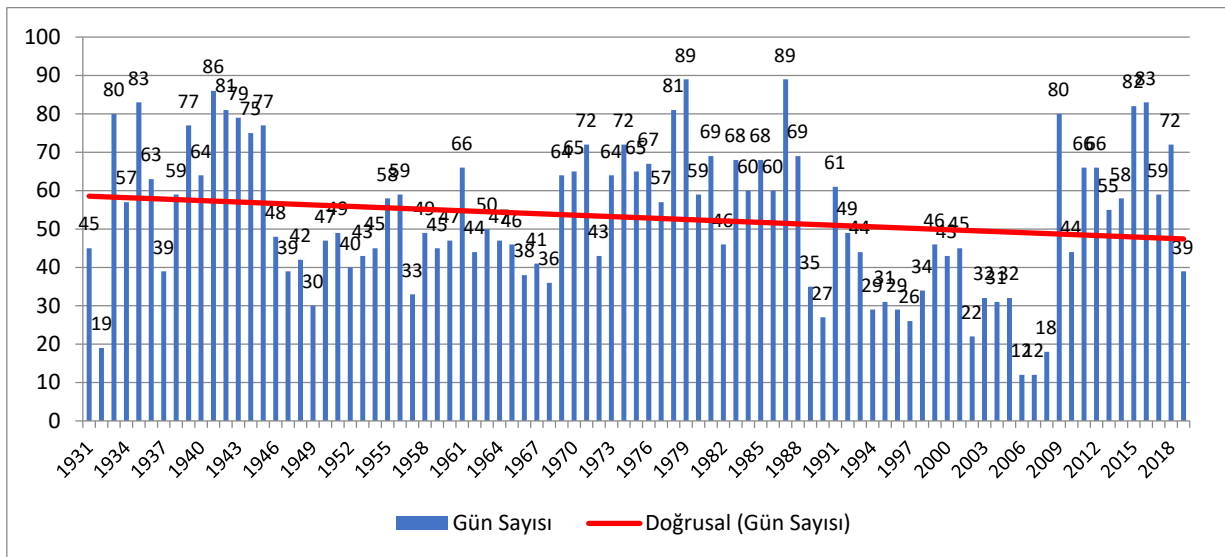
Şekil 3. Yıllık toplam yağış (MGM Meteorolojik Veri İşlem Dairesi Başkanlığından alınmıştır.)

Erzurum'da ortalama yılın 107 günü karla örtülüdür. Uzun yıllık trende bakıldığında 21 gün/100 yıl olmak üzere bir azalış eğilimi görülmektedir (Şekil 4).



Şekil 4. Karla Örtülü Gün Analizi

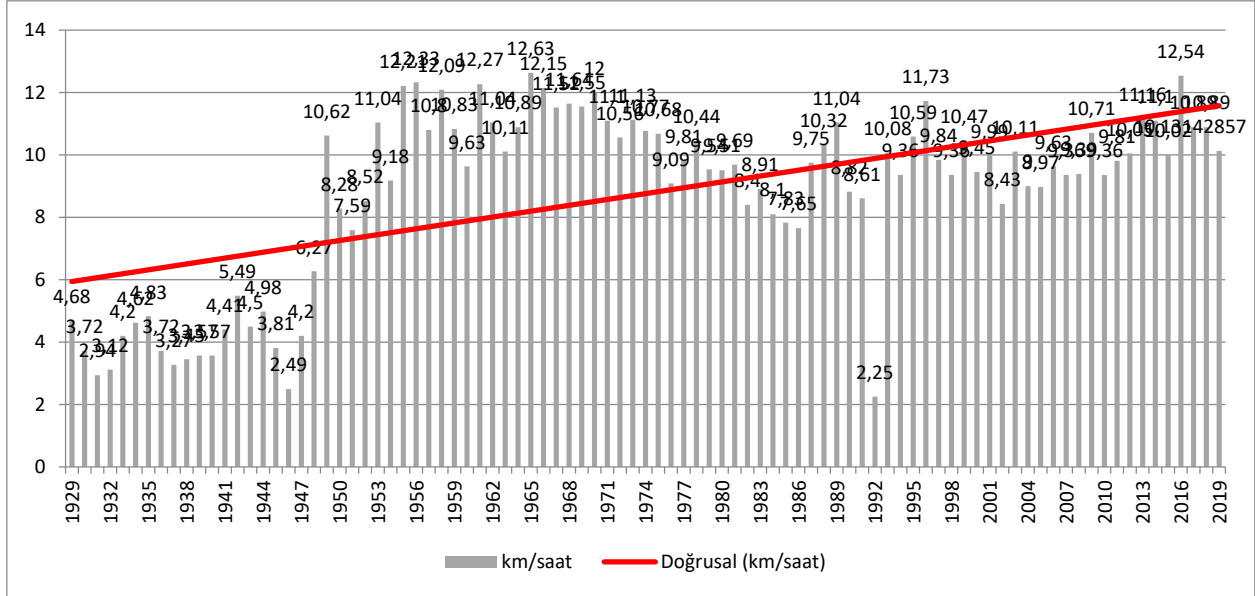
Erzurum'da ortalama yılın 53 günü kar yağışlı geçmektedir. Uzun yıllık trende bakıldığında 13 gün/100 yıl olmak üzere bir azalış eğilimi görülmektedir (Şekil 5).



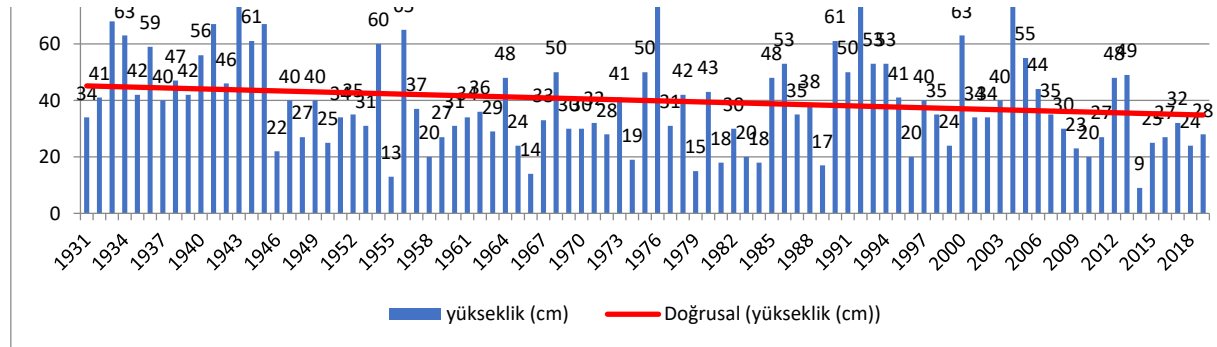
Şekil 5. Kar yağışlı gün sayısı

Erzurum'da 88 yıllık süreçte yıllar içerisinde ölçülmüş maksimum kar yüksekliklerinin ortalaması 40 cm'dir. Uzun yıllık trende bakıldığında 10 cm/100 yıl olmak üzere bir azalış eğilimi görülmektedir (Şekil 6).

Erzurum'da 88 yıllık süreçte yıllık ortalama rüzgar hızı 8,8 km/saat'tir. Uzun dönemli yıllık trende bakıldığında %6,7 (0,01 (km/saat)/100 yıl) olmak üzere bir artış eğilimi görülmektedir (Şekil 7).

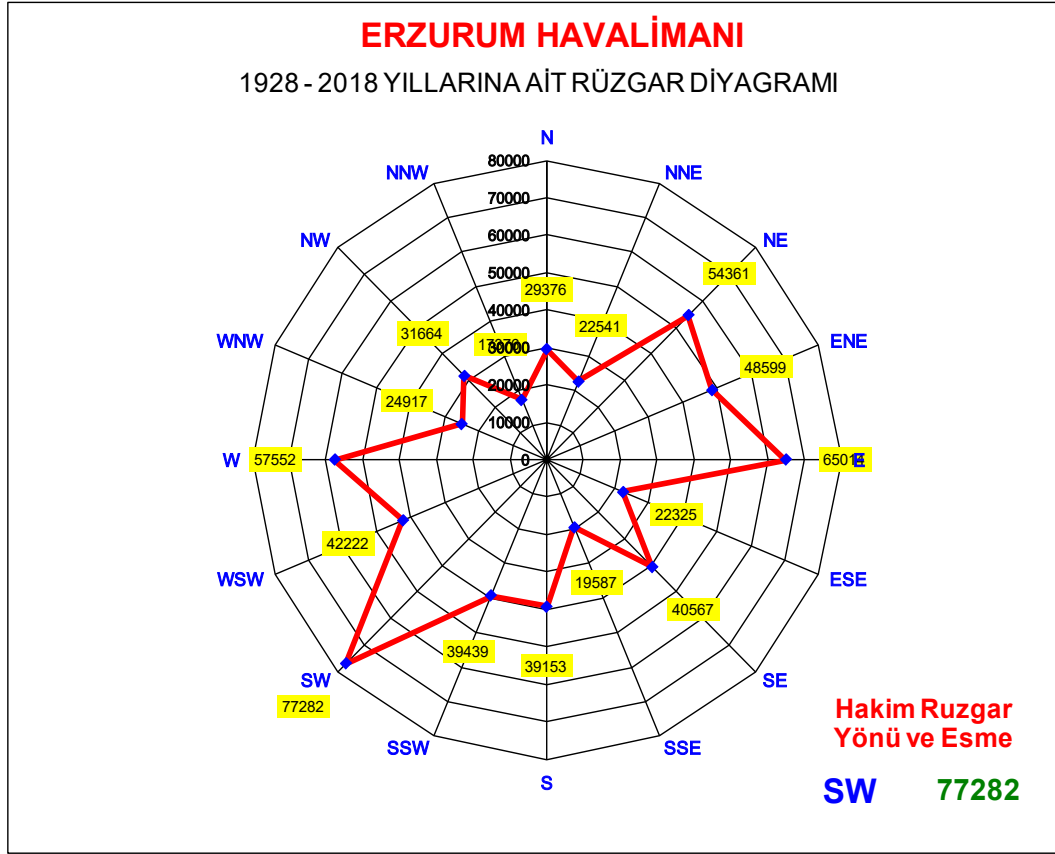


Şekil 7. Rüzgar Hızı Analizi



Şekil 6. Kar Yüksekliği Analizi

Erzurum kent merkezini temsil eden havaalanı istasyonunun hakim rüzgar yönü 77282 esme sayısı SW (Güneybatı)'dır (Şekil 8).

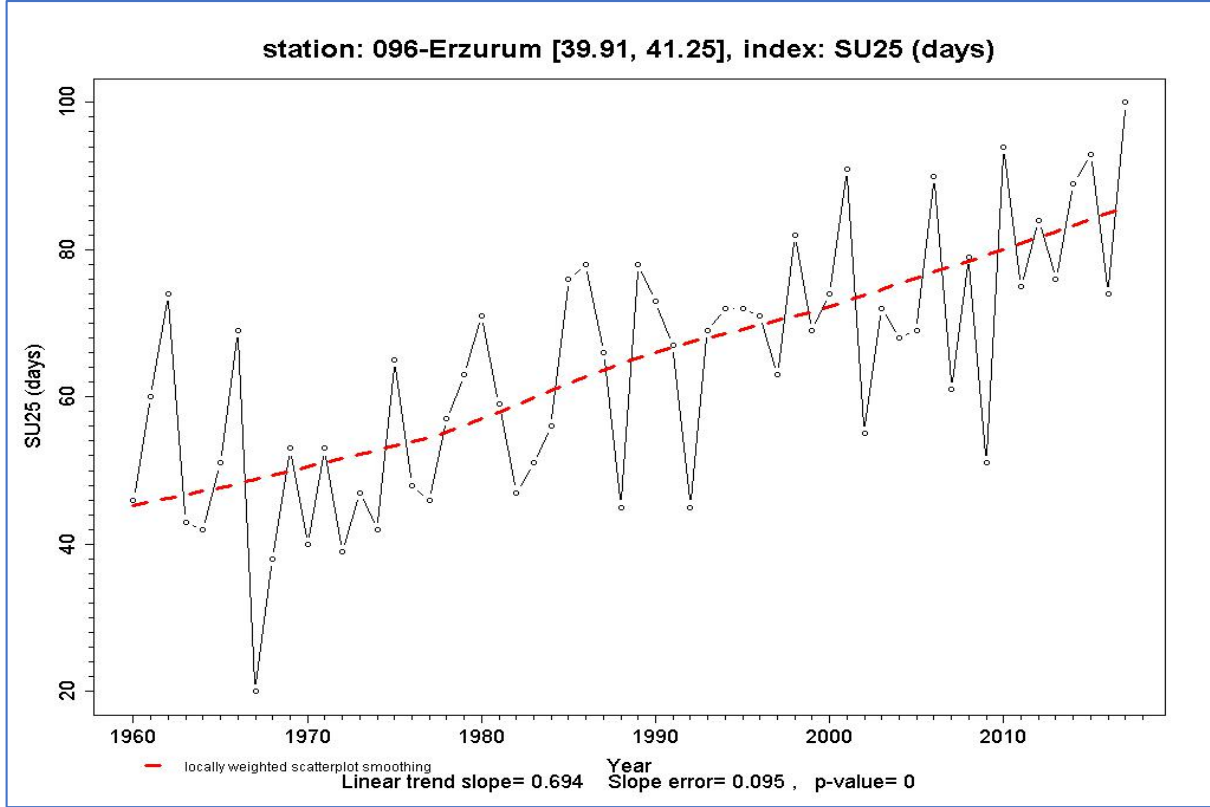


Şekil 8. Rüzgâr Yön ve Esme Sayıları Grafiği: 1928-2018

Kar türü kayak sporundan alınan hazzın yüksek olmasında son derece önemlidir. Kar türünün sınıflandırılmasında ise kar / su eş değeri denilen meteorolojik parametre değeri belirleyicidir. Belirli kalınlıktaki kar sütunundan elde edilen su miktarının o sütunun yüksekliğine oranıdır. Karın içerdiği su oranı ne kadar fazla ise kayak açısından o derece olumsuz ve engelleyicidir. Proje sahasında doğrudan kar – su eşdeğeri hesaplaması yapan istasyon bulunmamaktadır. Bununla beraber, havaalanı meteoroloji istasyonunda bu hesaplama yapılmaktadır. Yapılan değerlendirmelerde bu istasyonda elde edilen değerlerde dahi su oranının kayak sezonunda düşük olduğu sadece erime dönemlerinde nispeten su oranının yükseldiği görülmektedir. Bu nedenle 2000m rakımın üzerinde olan kayak merkezinde kardaki su oranının daha düşük olacağı beklenmektedir. Kar kalitesinin proje alanında oldukça yüksek olduğu düşünülmektedir.

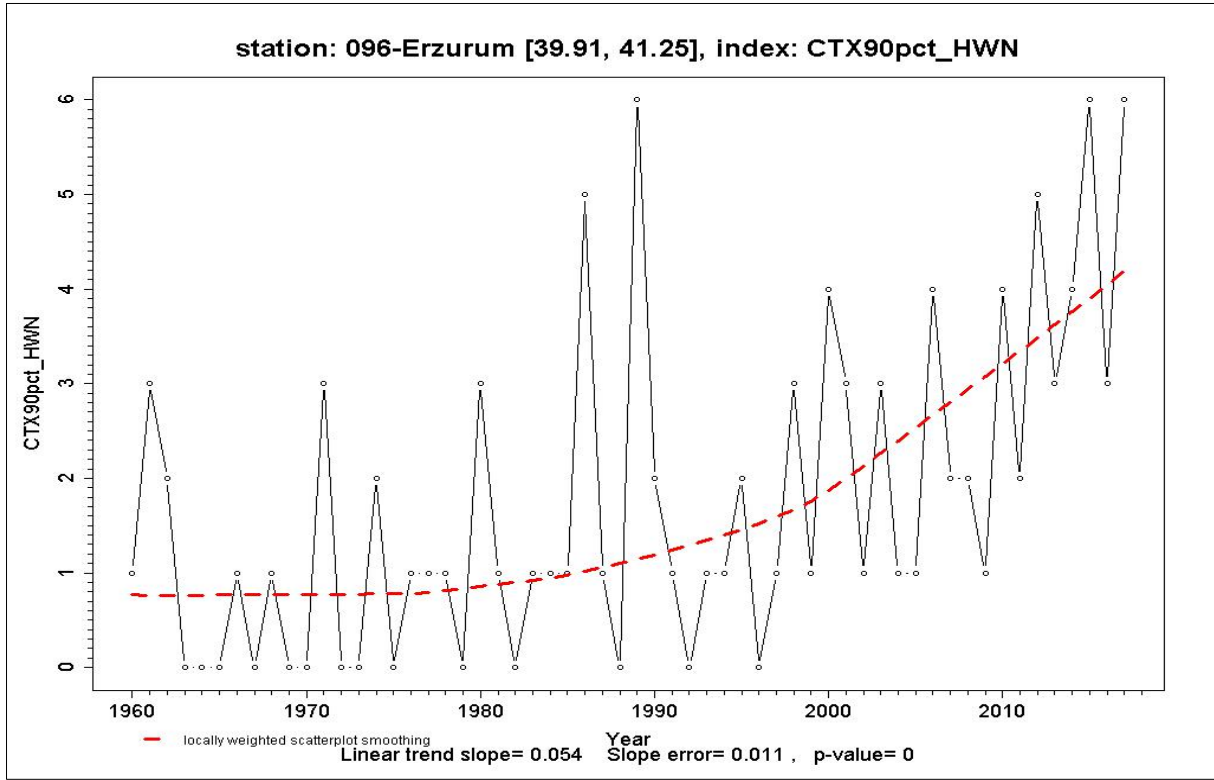
2.3. İklim İndis Trendleri

Erzurum kent merkezinde maksimum sıcaklığın 25°C'yi geçtiği yaz günü sayıları 1960'lı yıllarda 40 civarında iken 2019 yılında 100'e ulaşmıştır. Yaz günü sayılarında 69 gün/100 yıl şeklinde artış trendi vardır (Şekil 9).



Şekil 9. Erzurum İli yaz günü sayılarındaki değişim

Erzurum kent merkezinde sıcak hava dalgalarının sayıları 5 adet/100 yıl şeklinde artış trendindedir (Şekil 10).

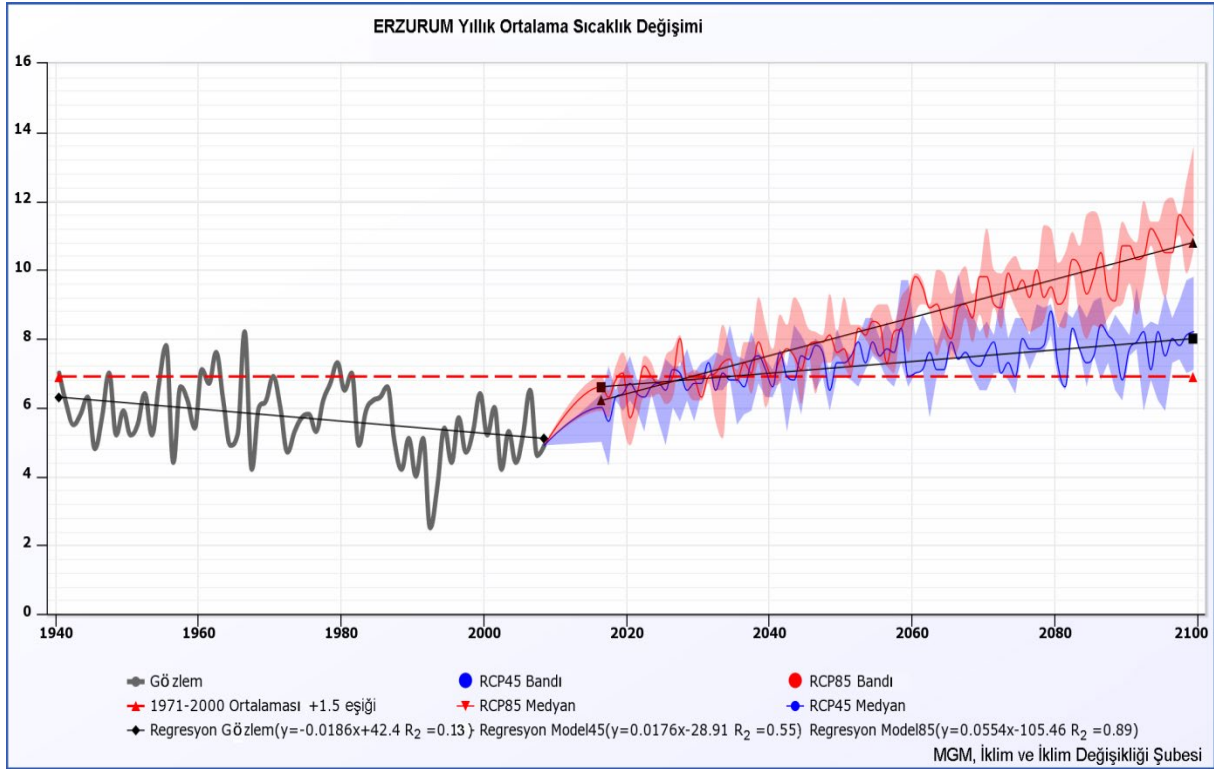


Şekil 10. Erzurum kent merkezi sıcak hava dalgası sayılarındaki değişim

3. İklim Değişikliği Senaryolarına Göre Erzurum İkliminin Değerlendirilmesi

CMIP5 projesi kapsamında kullanılan ve IPCC 5. Değerlendirme Raporu'nda (AR5) yer alan RCP4.5 ve RCP8.5 senaryolarında (2013-2099) ve 30 yıllık referans periyodu (1971-2000) verileri kullanılmıştır (Şekil 11; MGM 2016a, b).

Erzurum kent merkezinde yüzyılın sonuna doğru ortalama sıcaklıkların RCP4.5 senaryosuna göre 5.7°C'den, 8°C'ye RCP8.5 senaryosuna göre ise 11°C'ye ulaşması tahmin edilmektedir (Şekil 11). Fırat-Dicle Havzasında 2041'den itibaren yağışların %10-15 azalması beklenmektedir. Erzurum İli 3 ayrı modelin 3 ayrı periyotta 2 ayrı senaryoya göre mevsimlik sıcaklık projeksiyonlarına göre; mevsimlik sıcaklık projeksiyonlarında en fazla artışın yaz mevsiminde olacağı beklenmektedir. Özetle Erzurum'da önümüzdeki 100 yıl için; sıcaklıklarda ortalama 4°C artış, yağışlarda %15 azalma, kar yağışında %20 azalma, karla örtülü gün sayısında %20 azalma, kar yüksekliğinde %25 azalma, rüzgar hızında %7 artış, güneşlenme şiddetinde %15 azalma, yaz günleri sayısında artış beklenmektedir. Mevsimlik sıcaklık projeksiyonlarında en fazla artışın yaz mevsiminde olacağı beklenmektedir (Tablo 5).



Şekil 11. Erzurum kent merkezi RCP4.5 ve RCP8.5 senaryolarına göre sıcaklık projeksiyonları

Tablo 5. Erzurum ili 3 ayrlı modelin 3 ayrlı periyotta 2 ayrlı senaryoya göre mevsimlik sıcaklık projeksiyonları

		Erzurum İli Ortalama Sıcaklık Değişimleri (°C)					
		HG		MPI		GFDL	
Periyod	Mevsim	4.5	8.5	4.5	8.5	4.5	8.5
2019-2040	Kış	1,6	1,9	0,9	0,6	0,6	1,1
	İlkbahar	1,8	2,1	1,1	0,6	1,2	1,3
	Yaz	1,8	2,1	1,3	1,8	1,1	1,4
	Sonbahar	1,9	2,2	1,2	1,2	1,2	1,9
	Tüm Aylar	1,8	2,1	1,1	1,1	1,0	1,4
2041-2070	Kış	2,1	2,6	1,3	1,8	1,5	1,9
	İlkbahar	2,6	3,4	1,7	2,5	1,5	2,4
	Yaz	3,0	4,4	1,9	3,7	1,8	2,6
	Sonbahar	3,0	3,8	2,0	2,7	2,3	3,2
	Tüm Aylar	2,7	3,5	1,7	2,7	1,8	2,5
2071-2099	Kış	2,6	4,4	1,6	3,0	1,1	3,0
	İlkbahar	3,4	5,6	1,9	4,4	1,7	3,4
	Yaz	3,3	6,5	2,8	5,7	2,2	4,2
	Sonbahar	3,7	5,8	2,3	4,8	2,0	4,2
	Tüm Aylar	3,2	5,6	2,2	4,5	1,7	3,7

Kaynak: Araştırma çalışması kapsamında hazırlanmıştır

SONUÇ:

Çalışma sonunda mevcut iklim özelliklerinin kış turizmi için uygun olduğu ancak sıcaklıkların artış trendinde olmasının bir tehdit olacağı anlaşılmaktadır. Rüzgar hızındaki artışa bağlı olarak belirli bölgelerde kış turizmi için soğuk stresinin artması ve tesislerin çalışma süresi ve performansında aksamalar söz konusu olabilmektedir. Kar yağışı, kar yüksekliği ve karla kaplı gün sayıları azalacağından kış turizmine olumsuz etkileri olabilecektir. Bununla beraber, ölçüm yapılan meteoroloji istasyonunun 1869 ve 1758 rakımlarında olması nedeniyle 2100m rakımdan başlayan Palandöken Kayak Merkezindeki kış turizm faaliyetlerine olan etkiyi temsil etme konusunda daha uzun dönemde ölçümlere ihtiyaç bulunmaktadır.

Genel anlamda kar yağışı, kar yüksekliği ve karla kaplı gün sayıları azalacağından kış turizmine negatif etkileri olabilecektir. Yaz günleri sayısında görülecek artışla beraber yıl içinde havadaki konvektif faaliyetlerin daha çok gerçekleşmesi sebebiyle; şimşek, yıldırım, ani kuvvetli yağışlar artabilecektir. Bu durum sel risklerini arttırabileceği gibi havacılık sektörünü de olumsuz etkileyebilecektir.

4. İklim Değişikliğinin Etkilerine Karşı Proje Kış Turizmi Açısından Alınabilecek Tedbirler

Turizm sektöründe iklim değişikliğinin etkileri sadece doğrudan iklimin sektör üzerindeki etkisini ifade etmemektedir. Buna ilave olarak iklim değişikliğinin diğer sektörleri etkileyerek oluşturacağı kayıplar ve uyum ve azaltım amaçlı ortaya konulacak tedbirlerden kaynaklı faaliyet kısıtlamaları da turizm sektörünü etkileyecektir (Gössling et al. 2012). Sektörel alt ve üstyapı amaçlı yatırımlar ile insan kaynağını geliştirme amaçlı çalışmalar turizmin iklim değişikliğine katkı sağlayan (karbon üreten) ve iklim değişikliğinden etkilenen sektörler arasına girmesine neden olmaktadır. Turizm tipleri içerisinde kış turizminin hem sıcaklık artışı hem de yağış rejimlerindeki değişime nedeniyle karın kalitesi ve yerde kalma süresindeki olumsuz değişimler nedeniyle etkileneceği tahmin edilmektedir. Erzurum'da yukarıda bahsedilen sonuçlardan anlaşılacağı üzere uzun vadede bu olumsuzlukları yaşama ihtimali mevcuttur. Bu nedenle bu beklentinin oluşturacağı etkilerin ekonomik anlamda kayıplara yol açmaması aksine bu durumun rakiplere göre fırsata çevrilmesi için öneriler geliştirilmelidir. Bu öneriler şu şekilde sıralanabilir. Bir kış turizm destinasyonu olarak Erzurum'da rekabetçiliği artırmak adına iklim değişikliğine karşı azaltım ve uyum stratejileri oluşturularak uygulamaya geçirilmelidir. İklim değişikliğinin özellikle kış turizmine etkisi ile ilgili olarak kış turizm merkezlerinde karın devamlılığı ve kar garantili (doğal ve teknik karlama) kayak hizmetinin kısıtlanacağı belirtilmektedir. Bu konuda Erzurum rakım avantajı nedeniyle önemli fırsatlara sahiptir. Kar yağışı sezon başında olmasa bile teknik karlamayı mümkün kılacak sıcaklık derecelerine ulaşılabilir. Her ne kadar Erzurum'da karla kaplı gün sayısında azalma görülmekte ve bu durumun devam edeceği tahmin edilmekte ise de çeşitli teknik ve doğal tedbirlerle (karlama ve kar saklama gibi) bu problemin aşılması için iklim özellikleri halen elverişlidir. Erzurum için hazırlanıp uygulanacak kış turizmi eksenli gelişme stratejilerinde başta karbon azaltımı ve iklim değişikliğine uyum eylemleri eş zamanlı dikkate alınmalıdır. Kış ve dağ turizmi etkinliklerine ortam sağlayan koşullar havanın ve kar örtüsünün durumuna göre etkilenmektedir ve kış turizmüne uygun olan bölgelerin büyük kısmı iklim değişikliği risklerinden etkilenebilir durumdadır. İklim değişikliği nedeniyle kış turizm talebinde meydana gelecek değişimlere yönelik olarak bu turizm faaliyetlerine alternatiflerin önerilmesiyle ilgili önlemlerin alınması büyük önem arz etmektedir. Yaz alternatifleri ve kış için kayak dışı etkinlikler ele alınmalıdır. Kayak turizminin ekonomik anlamda sürdürülebilirliği için kar kalınlığının 100 gün boyunca en az 30 cm devam etmesi kriterini sağlama konusunda gerekli teknik tedbirler alınmalıdır. Yapılan bilimsel çalışmalarda, iklim değişikliğinden kaynaklı risklere rakımı düşük kayak merkezlerinin daha fazla maruz kalacağı belirtilmektedir. İklim değişikliği kaynaklı tehlike ve risklerin kış turizmi özelinde tanımlanması yapılacak planlama çalışmalarında önemli girdiler sağlayacaktır. İklim değişikliği nedeniyle etkilenebilirliği artacak kış turizmi sektöründe yer alan başta yerel halk olmak üzere tüm aktörlerin sektörde sürdürülebilir biçimde kalmaları için ciddi politika tedbirleri geliştirilmelidir. Kış turizmiyle ilgili iklim değişikliğini dikkate alan planlama çalışmalarında sektörel gelişimin ve ekonomik bir sürdürülebilirlik modelinin kurgulanmasına ilave olarak sektörün değer zincirinde yer alan aktörlerin sosyal etkilenebilirlikleri de dikkate alınmalıdır. Bunun yanında, turizme olanak sağlayan kaynakların etkilenme seviyelerini de minimize eden yaklaşımlara yer verilmelidir. Kış turizm destinasyonlarında faaliyetlere olanak sağlayan kaynaklardan sürdürülebilir bir şekilde yararlanılması, yapılacak yatırımların iklim değişikliğini azaltıcı ve uyum sağlayıcı yönde ele alınması bunun yanında yerel halkın, turizm ürünlerinin kullanıcılarının ve işletmecilerin iklim değişikliğinin etkileri ve uyum konusunda bilinçlendirilmesi gerekmektedir. Ülke genelinde Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün ürettiği model sonuçları, yaz ve kış iklim parametrelerinin değişim ihtimali üzerinde durmaktadır. Yaz mevsimi yüksek sıcaklıklar kış mevsimi şekli ve miktarı değişmiş yağışlar olacağı kestirilmektedir. Küresel ortalama sıcaklıklar Sanayi Devrimi öncesi ortalamaya göre 1°C'lik bir artışı yakalamış bulunmaktadır. Bu artışın devam etmemesi ve sınırlandırılması tüm dünyanın çaba harcadığı bir durumdur. Bununla beraber, sıcak hava dalgaları nedeniyle görülen kış sıcaklıklarındaki dalgalanmalar, aşırı hava olayları ve afetlerin şiddet ve sıklığındaki artışlar beklenen tehlikelerdir. Yağış rejimlerindeki değişiklik, kar yağışlarının yerini yağmurun alması, kar örtülü gün sayısı ve kar yüksekliklerindeki azalma ve erken erime kış turizmi açısından ortaya çıkan maruziyet faktörleridir. Bütün bu öngörüler dikkate alınarak yatırımcılara yön gösterecek fizibilite ve bilgilendirme dokümanları hazırlanarak Erzurum'un her şeye rağmen avantajlı olduğu vurgulanmalıdır. Enerji tüketimi, enerji etkin binalar, karbon sıfır ve karbon negatif tesisler, eko- inovasyon ödüllü tasarımlar, atık azaltımı, simbiyoz, yeşil yaprak gibi ulusal ve yurtdışı sertifikasyon ve yaklaşımların yeni yatırımlarda ve mevcut işletmelerde teşvik edilmesi gerekmektedir. Değişen iklim elemanlarının

afete yol açabilecek şiddette özellik göstermeleri mevcut ve gelecekteki tesis yatırımlarının daha dayanıklı olmasını gerektirecektir (örneğin rüzgâr – telesiyej, kar erimeleri – çığ önleme altyapısı gibi) bu da maliyetleri arttıracaktır. Bu durumların dikkate alınması gerekmektedir. Yenilenebilir enerji, kirli su arıtma/dönüştürme ve yağmur hasadı sistemlerinin tesislerde kullanımının artırılması, ekolojik turizm ve iklim duyarlı yapılaşma konularında bir yaklaşım benimsenmesi ve tanıtımda kullanılması sağlanmalıdır. Erzurum'da turizm işletmelerinin sadece iklim değişikliğine bağlı olarak değil mevcut durumda da gelişme ile ilgili sorunları mevcuttur. Bu sorunların iklim değişikliği kaynaklı sorunlarla birleşip daha büyük sorunlara sebep olmaması açısından acilen çözümleri gerekmektedir.

KAYNAKÇA:

- Abegg, B. 1996, Klimaänderung und Tourismus. Klimafolgenforschung am Beispiel des Wintertourismus in den Schweizer Alpen. Schlussbericht NFP 31, Zürich
- Gossling, S. et al., 2012. Consumer behaviour and demand response of tourists to climate change. *Annals of Tourism Research*, 39(1), pp. 36-58. <https://doi.org/10.1007/s10668-021-01230-5>
- Joksimović, M., Gajić, M., & Golić, R. (2013). Tourism Climatic Index in the Valorisation of Climate in Tourist Centers of Montenegro. *Bulletin of the Serbian Geographical Society*, 93 (1): 15-34. <https://doi.org/10.2298/GSGD1301015J>
- KUDAKA 2018. Erzurum Kış Turizmi Değerlendirme Raporu. <https://www.kalkinmakutuphanesi.gov.tr/assets/upload/dosyalar/e4520-erzurum-kis-turizmi-degerlendirme-raporu.pdf>
- Lukić, D., Petrović, M.K., Radovanov, M., Tretiakova, T.N., & Syromiatnikova, J.S. (2021). The role of TCI and TCCI indexes in regional tourism planning. *European Journal of Geography*, 12(4), 6-15. <https://doi.org/10.48088/ejg.d.luk.12.4.006.015>
- MGM 2016a. <https://www.mgm.gov.tr/FILES/iklim/rcp-45.pdf>
- MGM 2016b. <https://www.mgm.gov.tr/FILES/iklim/yayinlar/2016/6.pdf>
- MGM 2019. Meteoroloji Genel Müdürlüğü verileri.
- MGM 2022. <https://mgm.gov.tr/iklim/iklim-siniflandirmalari.aspx>
- Pecelj, M., Lukić, M., Vučićević, A., De Uña-Álvarez, E.C.G., Esteves da Silva, J., Freinkina, I., Ciganović, S., & Bogdanović, U. (2018). Geocological evaluation of local surroundings for the purposes of recreational tourism. *Journal of the Geographical Institute "Jovan Cvijić" SASA*, 68 (2): 215–231. <https://doi.org/10.2298/ABS151223120P>
- Richardson, R. B., & Loomis, J. B. (2004). Adaptive recreation planning and climate change: a contingent visitation approach. *Ecological Economics*, 50(1–2), 83–99.
- Shahzad, L., Tahir, A., Dogar, M., & Saeed, S. (2021). A metric-based assessment of climate and tourism in major cities of Pakistan. *Environment, Development and Sustainability*, 23(9), 13607-13627.