



**T.C.**

**NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ ÜNİVERSİTESİ**

**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**COĞRAFYA ANABİLİMDALI**

**ANTALYA İLİ BİYOKLİMATİK KONFOR ŞARTLARININ COĞRAFİ BİLGİ  
SİSTEMLERİ TABANLI ANALİZİ**

**Yüksek Lisans**

**Mustafa Cihat SANCAR**

**Danışman**

**Doç. Dr. Şenay GÜNGÖR**

**Nevşehir**

**Şubat-2022**

## **BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK**

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Tezi Hazırlayan  
Mustafa Cihat SANCAR



## TEZ YAZIM KILAVUZUNA UYGUNLUK

“Antalya İli Biyoklimatik Konfor Şartlarının Coğrafi Bilgi Sistemleri Tabanlı Analizi”  
adlı Yüksek Lisans / Doktora tezi, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal  
Bilimler Enstitüsü Lisansüstü Tez Yazım Kılavuzu’na uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan

Mustafa Cihat SANCAR

Danışman

Doç. Dr. Şenay GÜNGÖR

Coğrafya Ana Bilim Dalı Başkanı Unvanı

Doç. Dr. Şenay GÜNGÖR

## KABUL VE ONAY SAYFASI

Doç. Dr. Şenay GÜNGÖR danışmanlığında Mustafa Cihat SANCAR tarafından hazırlanan “Antalya İli Biyoklimatik Konfor Şartlarının Coğrafi Bilgi Sistemleri Tabanlı Analizi” adlı bu çalışma, jürimiz tarafından Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Ana Bilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

...../...../.....

### JÜRİ

Danışman : Doç. Dr. Şenay GÜNGÖR

Üye : Doç. Dr. Mehmet ÇETİN

Üye : Dr. Ahmet UYSAL

### İMZA

ONAY: Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun ..... /..... / ..... tarih ve .....sayılı Kararı ile onaylanmıştır.

...../...../.....

Doç. Dr. Lokman TANRIKULU

Enstitü Müdürü

## TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans sürecinde gerek konu seçiminde gerekse tamamlanmasında hiçbir desteğini esirgemeyen, bakış açısı ve bilimsel kimliği ile her zaman bizlere örnek olan Sayın Doç. Dr. Şenay GÜNGÖR'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Yüksek Lisans eğitimim boyunca bilgi ve tecrübesiyle yol gösterici fikirler vererek mesleki anlamda katkılar sağlayan Sayın Dr. Fatih ADIGÜZEL'e şükranlarımı sunarım. Çalışmanın bilimsel bir boyut kazanmasını sağlayacak yöntem ve tekniklerin uygulanmasında güler yüzü ve desteğini esirgemeyen Doç. Dr. Mehmet ÇETİN ve Öğr. Gör. Efdal KAYA'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca eğitim hayatım boyunca maddi ve manevi desteğini esirgemeyen aileme, büyük sabır ve nezaketiyle bana devamlı destek olan Pakize YUKA'ya sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışma Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimince ABAP21S11 nolu proje ile desteklenmiştir.

Mustafa Cihat SANCAR

23.02.2022

**Antalya İli Biyoklimatik Konfor Şartlarının Coğrafi Bilgi Sistemleri Tabanlı  
Analizi**

**Mustafa Cihat SANCAR**

**Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü**

**Coğrafya Ana Bilim Dalı,**

**Yüksek Lisans, Şubat, 2022**

**Doç. Dr. Şenay GÜNGÖR**

**ÖZET**

İnsanların içinde buldukları ortamın iklim koşullarına en az enerji tüketerek uyum sağlama çabası biyoklimatik konfor olarak tanımlanmıştır. Bu çalışmada da Türkiye'nin önemli turizm merkezlerinden biri olan Antalya ilinin biyoklimatik konfor açısından incelenmesi amaçlanmıştır. Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) tabanlı olarak yapılan bu çalışmada öncelikle MGM'den iklim parametreleri (sıcaklık, bağıl nem, yağış, rüzgâr, güneşlenme süreleri) elde edilerek mekânsal enterpolasyon teknikleri ile raster veriler üretilmiştir. CBS ortamında üretilen raster veriler kullanılarak Isı İndeksi (Heat Index) ve Turizm Konfor İndeksi uygulanmıştır.

Çalışma alanı Isı İndeksi (Heat Index) açısından biyoklimatik konfor özellikleri aylara göre değerlendirildiğinde mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül ve ekim aylarında "Konforlu" termal algılama düzeyi belirlenmiştir. Çalışma alanı biyoklimatik konfor özellikleri Turizm Konfor İndeksi açısından aylara göre değerlendirildiğinde ise tüm aylarda "Kabul Edilebilir", "İyi" ve "Çok İyi" konfor düzeyleri tespit edilmiştir. Bunun yanında "İdeal" düzeyde turizm konforu mayıs ayında Kumluca, Finike ilçeleri çevresinde ve Kaş ilçesi çevresinde görülmüştür. TCI skalasında yer alan "hayli elverişsiz", "son derecede elverişsiz" ve "olanaksız" turizm konfor düzeylerine ise rastlanmamıştır.

Sonuç olarak çalışma alanında kıyı turizmi yıl boyunca uygundur. Ancak kıyı turizminin efektif sıcaklıkların olumsuz sonuçlarından kaynaklı olarak ilkbahar ve sonbahar aylarında daha uygun olduğu belirlenmiştir. Turizm aktivitelerinin sürdürülebilirliği ve planlama açısından bu tarz çalışmaların desteklenmesi önerilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Biyoklimatik Konfor, Antalya, Coğrafi Bilgi Sistemleri, Isı İndeksi, Turizm Konfor İndeksi.

# **GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS BASED ANALYSIS OF BIOCLIMATIC COMFORT CONDITIONS IN ANTALYA**

**Mustafa Cihat SANCAR**

**NEVSEHİR HACI BEKTAS VELI UNIVERSITY, INSTITUTE OF SOCIAL  
SCIENCES GEOGRAPHY DEPARTMENT**

**DECEMBER, 2021**

**Advisor: Assoc. Prof. Dr. Şenay GÜNGÖR**

## **ABSTRACT**

The effort to adapt to the climate with the least energy in conditions suitable for the climatic conditions of the environment we live in is bioclimatic comfort. In this study, it was aimed to examine the province of Antalya, one of the important tourism centers of Turkey, in terms of bioclimatic comfort. In this study, which is based on Geographic Information Systems (GIS), first of all, climate parameters (temperature, relative humidity, precipitation, wind, sunshine duration) were obtained from MGM. Raster data was produced with spatial interpolation techniques. Heat Index and Tourism Comfort Index were applied by using raster data produced in GIS environment.

When the bioclimatic comfort characteristics of the study area were evaluated according to the months in terms of the Heat Index, the "Comfortable" thermal perception level was determined in May, June, July, August, September and October. When the bioclimatic comfort features of the study area were evaluated according to the months in terms of Tourism Comfort Index, "Acceptable", "Good" and "Very Good" comfort levels were determined in all months. In addition, the "ideal" level of tourism comfort was observed around Kumluca, Finike districts and Kaş district in May. There were no "highly unsuitable", "extremely unfavorable" and "impossible" tourism comfort levels in the TCI scale.

As a result, coastal tourism is suitable throughout the year in the study area. However, coastal tourism was determined to be more suitable in spring and autumn due to the negative consequences of effective temperatures. It is recommended to support such studies in terms of the sustainability of tourism activities .

**Keywords: Bioclimatic Comfort, Antalya, Geographic Information Systems, Heat Index, Tourism Comfort Index.**

## İÇİNDEKİLER

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK.....	i
TEZ YAZIM KILAVUZUNA UYGUNLUK.....	ii
KABUL VE ONAY SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR .....	iv
ÖZET .....	v
ABSTRACT .....	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
KISALTMALAR.....	x
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xi
TABLolar LİSTESİ.....	xii
HARİTALAR LİSTESİ.....	xiv
GİRİŞ.....	1

## BİRİNCİ BÖLÜM

### KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

1.1. İklim.....	18
1.2. Biyoklimatik Konfor.....	18
1.3 İnsan Biyoklimatik Konforu .....	21
1.4. Biyoklimatik Konforun İnsan Aktiviteleri Üzerindeki Etkisi.....	24
1.5 Rekreasyon ve Turizm .....	25
1.6. Biyoklimatik Konfora Etki Eden Faktörler .....	25
1.6.1. Çevresel Faktörler.....	25
1.6.1.1. Hava Sıcaklığı.....	26
1.6.1.2. Bağıl Nem (Nisbi Nem).....	26
1.6.1.2. Rüzgâr .....	27
1.6.1.3. Güneş Radyasyonu .....	27



1.6.2. Kişisel Faktörler.....	27
1.6.2.1. Metabolik Isı .....	28
1.6.2.2. Giysi (Kıyafet) İzolasyonu.....	29
1.6.3 İlave Faktörler.....	30
1.7. Kentsel Isı Adası.....	31
1.8.Biyoklimatik Konfor İndeksleri.....	32
1.8.1. Etkili Sıcaklık İndisi (Effective Temperature Index, ET).....	32
1.8.2. Islak Hazne Küre Termometre Sıcaklığı (Wet-Bulb Globe Temperature, WBGT) .....	32
1.8.3. Turizm İklim İndisi (Tourism Climatic Index, TCI) .....	33
1.8.4. Sıcaklık Nemlilik İndisi (Thermohygroscopic Index; THI) veya Rahatsızlık İndisi (Discomfort Index; DI).....	33
1.9. Önceki Çalışmalar.....	34

## İKİNCİ BÖLÜM

### ARAŞTIRMA ALANIN FİZİKİ ÖZELLİKLERİ

2.1. Araştırma Alanının Jeomorfolojik Özellikleri.....	41
2.2. Araştırma Alanının İklim Özellikleri.....	43
2.2.1. Antalya ili Sıcaklık Özellikleri .....	44
2.2.1.1. Antalya ili Maksimum Sıcaklık Özellikleri.....	44
2.2.1.2. Antalya ili Ortalama Sıcaklık Özellikleri .....	47
2.2.1.2. Antalya ili Minimum Sıcaklık Özellikleri .....	50
2.2.2. Bağıl Nem Özellikleri.....	52
2.2.3. Yağış Özellikleri .....	55
2.2.4. Rüzgâr Özellikleri.....	58
2.2.5.Güneşlenme Süresi Özellikleri .....	61
2.2.6. Deniz Suyu Sıcaklık Özellikleri .....	62

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### ARAŞTIRMA ALANININ BEŞERİ ÖZELLİKLERİ

3.1. Nüfusun Gelişimi .....	65
3.2 Nüfusun Dağılışı ve Yoğunluğu .....	67
3.3. Araştırma Alanının Tarihi Gelişimi .....	69
3.4. Araştırma Alanının Arazi Kullanım Özellikleri .....	70

## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### ANTALYA İLİNİN BİYOKLİMATİK KONFOR DURUMU

4. Antalya İli Biyoklimatik Konfor Şartlarının Alansal Dağılımı .....	76
4.1. Isı İndeksi (Heat Index) .....	76
4.2. Turizm Konfor İndeksi (TCI) .....	82
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	89
KAYNAKÇA .....	96
ÖZ GEÇMİŞ.....	107

## KISALTMALAR

- ASHREA:** Amerikan Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers
- CBS:** Coğrafi Bilgi Sistemleri
- CIA:** Daytime Confort Index (Günlük Konfor İndeksi)
- CID:** Daytime Comfort Index (Gündüz Konfor İndeksi)
- DBT:** Dry Bulb Temperature
- DI:** Discomfort Index
- ET:** Effective Temperature Index
- IDW:** Inverse Distance Weighted
- P:** Precipitation (Yağış)
- S:** Sunshine (Güneşlenme Süresi)
- TCI:** Tourism Climatic Index (Turizm Konfor İndeksi)
- THI:** Thermohygro-metric Index
- TÜİK:** Türkiye İstatistik Kurumu
- W:** Wind (Rüzgâr Hızı)
- WBGT:** Islak Hazne Küre Termometre Sıcaklığı (Wet-Bulb Globe Temperature)
- WBT:** Wet Bulb Temperature
- OCA:** Ocak
- ŞUB:** Şubat
- MAR:** Mart
- NİS:** Nisan
- MAY:** Mayıs
- HAZ:** Haziran
- TEM:** Temmuz
- AĞU:** Ağustos
- EYL:** Eylül
- EKİ:** Ekim
- KAS:** Kasım
- ARA:** Aralık

## ŞEKİLLER LİSTESİ

<b>Şekil 1.</b> Temel İhtiyaçlar Piramidi.....	2
<b>Şekil 2.</b> Termal Konfor Oranlama Sistemi .....	5
<b>Şekil 3.</b> Turizm Konfor İndeksi Modellemesi .....	11
<b>Şekil 4.</b> Isı İndeksi Değişim Tablosu.....	12
<b>Şekil 5.</b> Biyoiklimsel Çizelge .....	20
<b>Şekil 6.</b> Sıcaklık Tutma Etkilerine Göre Kıyafetler .....	30
<b>Şekil 7.</b> Çalışma Alanının İstasyonlara Göre Aylık Ortalama Deniz Suyu Sıcaklıkları (C°) .....	63
<b>Şekil 8.</b> Çalışma Alanının İstasyonlara Göre Aylık Maksimum Deniz Suyu Sıcaklıkları .....	64

## TABLolar LİSTESİ

<b>Tablo 1.</b> Çalışma da Kullanılan Meteoroloji İstasyonları ve Bilgileri.....	3
<b>Tablo 2.</b> Antalya ili Biyoklimatik Konfor Çalışmaları için Kullanılan İklim Veri Tabanı İçeriği.....	4
<b>Tablo 3.</b> Toplam Yağış Ortalamasına Ölçeği.....	6
<b>Tablo 4.</b> Toplam Güneşleme Süresi Ölçeği .....	7
<b>Tablo 5.</b> Rüzgâr Hızı Değerlendirme Ölçeği .....	8
<b>Tablo 6.</b> Turizm Konfor Kategori Değerleri .....	9
<b>Tablo 7.</b> Turizm Konfor İndeksi Değişim Tablosu.....	9
<b>Tablo 8.</b> Turizm Konfor İndeksi Dağılım Şeması.....	10
<b>Tablo 9.</b> Isı İndeksine Göre Değişik Sıcaklıkların Etkileri .....	13
<b>Tablo 10.</b> PET İndeksi Sıcaklık ve Termal Stres Seviyeleri.....	14
<b>Tablo 11.</b> Biyoklimatik Konforun Belirlenmesinde Hissedilen Sıcaklık Değerleri. ....	21
<b>Tablo 12.</b> Aktivitelere Göre Vücudun Üretmiş Olduğu Metabolik Enerji Miktarları ..	29
<b>Tablo 13.</b> Cinsiyete göre Giysilerin Sarmalayıcı Etkileri. ....	30
<b>Tablo 14.</b> Rahatsızlık İndisi Termal Konfor Sınıflandırması.....	34
<b>Tablo 15.</b> Sıcaklık – Nemlilik İndisi Sınıflandırma Şeması .....	34
<b>Tablo 16.</b> Köppen-Geiger İklim Sınıflandırmasına göre Antalya ili İklim Tipleri.....	44
<b>Tablo 17.</b> Çalışma Alanının İstasyonlara Göre Aylık Ortalama Deniz Suyu Sıcaklıkları .....	63
<b>Tablo 18.</b> Çalışma Alanının İstasyonlara Göre Aylık Maksimum Deniz Suyu Sıcaklıkları .....	64
<b>Tablo 19.</b> Antalya İli 1927 – 2020 Yılları Nüfusu Gelişim Seyri.....	66
<b>Tablo 20.</b> İlçeler Düzeyinde Nüfus Yoğunluğu .....	67
<b>Tablo 21.</b> Antalya ili İlçelerinin Kuruluş Yılları.....	70
<b>Tablo 22.</b> Araştırma Alanının 1990 Yılı Arazi Kullanım Miktarları.....	71

<b>Tablo 23.</b> Araştırma Alanının 2000 Yılı Arazi Kullanım Miktarları .....	72
<b>Tablo 24.</b> Araştırma Alanının 2012 Yılı Arazi Kullanım Miktarları .....	73
<b>Tablo 25.</b> Araştırma Alanının 2018 Yılı Arazi Kullanım Miktarları .....	74
<b>Tablo 26.</b> Araştırma Alanının Yıllara Göre Arazi Kullanım Miktarları .....	75



## HARİTALAR LİSTESİ

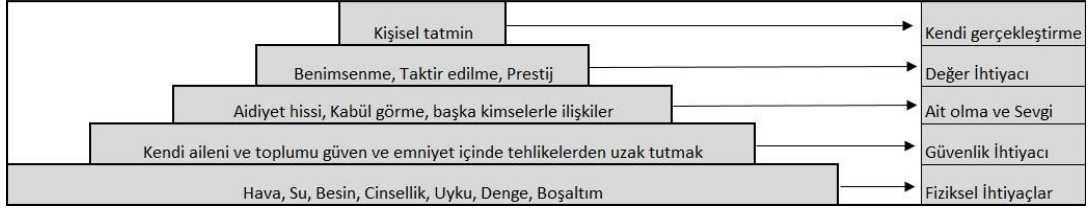
<b>Harita 1.</b> Çalışma Alanı Lokasyon Haritası.....	17
<b>Harita 2.</b> Antalya ili Topoğrafya Haritası.....	42
<b>Harita 3.</b> Araştırma Alanı ve Çevresinin Aylık Maksimum Sıcaklık Dağılışı .....	47
<b>Harita 4.</b> Antalya İli Aylık Ortalama Sıcaklık Dağılışı Haritaları.....	50
<b>Harita 5.</b> Araştırma Alanı Aylık Minimum Sıcaklık Ortalaması Dağılışı Haritaları.....	52
<b>Harita 6.</b> Araştırma Alanı Aylık Ortalama Bağıl Nem Haritaları .....	53
<b>Harita 7.</b> Araştırma Alanı Aylık Toplam Yağışın Ortalaması Haritaları .....	58
<b>Harita 8.</b> Çalışma Alanının Aylara Göre Aylık Ortalama Rüzgâr Hızları .....	60
<b>Harita 9</b> Çalışma Alanının Aylara Göre Aylık Toplam Güneşlenme Süresi.....	62
<b>Harita 10.</b> Antalya İli Nüfus Yoğunluğu Haritası .....	68
<b>Harita 11.</b> Araştırma alanı 1990 yılı Arazi Kullanım Özellikleri Haritası .....	72
<b>Harita 12.</b> Araştırma alanı 2000 yılı Arazi Kullanım Özellikleri Haritası .....	73
<b>Harita 13.</b> Araştırma alanı 2012 yılı Arazi Kullanım Özellikleri Haritası .....	74
<b>Harita 14.</b> Araştırma alanı 2012 yılı Arazi Kullanım Özellikleri Haritası .....	75
<b>Harita 15.</b> Çalışma Alanının Aylara Göre Aylık Ortalama Sıcaklık Isı İndeksi Özellikleri .....	81
<b>Harita 16.</b> Çalışma Alanının Aylara Göre Aylık Ortalama Sıcaklık Termal Stres Özellikleri .....	82
<b>Harita 17.</b> Çalışma Alanının Aylara Göre Turizm Konfor İndeksi Özellikleri.....	88

## GİRİŞ

İçinde bulunduğumuz yerkürenin, insanlar ve diğer canlılar için yaşanabilir kılan hava örtüsü atmosfer olarak tanımlanmıştır. Atmosfer ya da diğer bir ifade ile havaküre olarak adlandırılan bu ortamda meydana gelen ani ya da uzun süreli hava olayları geniş bir bölgede uzun yıllar boyunca değişmeyen ya da günlük hava durumlarının uzun yıllar ortalama değerleri ise iklim olarak tanımlanmıştır (Erol, 2011). İklim bir bölgede bulunan canlıların yaşam koşullarını ve yaşam kalitelerini doğrudan ya da dolaylı olarak etkileyen çevresel koşulların başında gelmektedir. Örneğin, havanın sıcak ya da soğuk olmasına göre insanların giyim tercihlerini oluşturmasından, beslenme alışkanlıklarına, barınma ihtiyaçlarının gidermesinden, günlük aktivitelerin şekillenmesine kadar yaşamsal faaliyetlerini hava koşullarına göre organize etmeleri, insanların hava koşulları ile etkileşimli olarak yaşadıklarını göstermektedir (Türkoğlu vd., 2012; Wilson, 1976; Türkeş, 2016). Aynı zamanda iklim, insanların günlük yaşantısındaki birçok etkisinin yanında ekonomik faaliyetleri gerçekleştirmelerinde, yerleşme biçimlerinin oluşmasında da büyük etkiye sahiptir. Örneğin; iklim koşullarına bağlı olarak yapı malzemesi ve tarımsal üretim değişmekte ve çeşitlilik göstermektedir (Doğanay vd., 2011).

İklim koşulları canlıların yeryüzüne dağılışında da oldukça büyük etkiye sahiptir. İnsanlar doğası gereği beslenme, barınma gibi birçok ihtiyacı bulunmaktadır. Maslow (1970) “Temel İhtiyaçlar Piramidi”nde insanların ihtiyaçlarını fiziksel ihtiyaçlar, güvenlik ihtiyacı, ait olma ve sevgi ihtiyacı, değer ihtiyacı ve bireyin kendisini gerçekleştirme ihtiyacı ya da bireyin kendisini ispat etme ihtiyacı olmak üzere 5 gruba ayırmıştır. Bu ihtiyaçların başında gelen fiziksel ihtiyaçlar bireyin yaşamının devamı için oldukça büyük öneme sahiptir. Ancak bireyin temel ihtiyaçlar olarak da bilinen fiziksel ihtiyaçlarını karşılayabilmesi için öncelikle kendisini ve aile bireylerini tehlikelerden koruması ve güvende olması gerekmektedir. Güvenlik ihtiyacı ile birlikte iklim koşulları insanların yeryüzündeki yaşam alanlarını sınırlandırmaktadır. Örneğin, yüksek sıcaklık ve nem koşullarının bulunduğu alanlar ve düşük sıcaklık koşullarının hâkim olduğu bölgeler seyrek nüfuslu iken, ılıman iklim bölgeleri nüfus bakımından daha yoğundur (Umoren, 1992; Topay ve Yılmaz, 2004; Tağil ve Ersayın, 2015) (Şekil 1).





**Şekil 1. Temel İhtiyaçlar Piramidi (Maslow, 1970)**

İnsan sağlığı ve faaliyetleri üzerinde en etkili olan faktörlerden biri iklimdir. Bir ortamdaki iklim koşullarına bireylerin en az enerji harcayarak adapte olması biyoklimatik konfor olarak tanımlanmıştır. İnsanların günlük yaşantılarını etkileyen biyoklimatik konfor çalışmalarında genellikle sıcaklık, bağıl nem, yağış, rüzgar ve güneş radyasyonu parametreleri kullanılmaktadır (Çalışkan ve Türkoğlu, 2012; Türkoğlu vd., 2012).

İnsanların temel ihtiyaçlarından rekreasyonel faaliyetlerine kadar etki eden biyoklimatik konfor diğer bir ifadeyle termal konfor gelişmiş ülkeler başta olmak üzere bütün ülkelerde güncel çalışmalar kapsamında ele alınmaktadır (Mayer ve Höppe, 1987; Höppe, 1993; Mayer, 1993; Höppe 2002; Matzarakis, 2007; Lin vd., 2010; Gómez vd., 2013). Türkiye’de ise biyoklimatik konfor çalışmaları; biyoklimatik konfor şartlarının değerlendirilmesi, şehirleşme ile biyoklimatik konfor arasındaki ilişki, rekreasyonel faaliyetler ve turizm ile biyoklimatik konfor arasındaki ilişkilerin incelenmesi gibi bir çok farklı bakış açısıyla gerçekleştirilmiştir (Topay ve Yılmaz, 2004; Çınar, 2004; Güçlü, 2009; Toy ve Yılmaz, 2009; Öngel ve Mergen, 2009; Çetin vd., 2010; Güçlü, 2010; Toy, 2010; Güngör ve Polat, 2012; Kestane ve Ülgen, 2013; Çetin, 2015; Özşahin vd., 2015; Çetin vd., 2018; Çetin vd., 2019; Sancar ve Güngör, 2020; Adıgüzel vd., 2020; Güngör vd., 2021).

## **MATERYAL VE METOT**

### **Materyal**

Bu çalışma da Antalya ili biyoklimatik konfor özelliklerinin belirlenebilmesi amacıyla Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğünden (MGM) 1980-2020 yılları arasındaki dönemi kapsayan 30 adet meteoroloji istasyonunun iklim verileri temin edilmiştir. Temin edilen bu iklim verileri sıcaklık, bağıl nem, yağış, rüzgâr ve güneşleme parametrelerini içermektedir. Çalışmada yararlanılan istasyon bilgileri Tablo 1’de gösterilmiştir.

**Tablo 1.** Çalışma da Kullanılan Meteoroloji İstasyonları ve Bilgileri

İl	İlçe	İstasyon Adı	İstasyon			
			Kodu	Enlem	Boylam	Rakım(m)
		Murtiçi Orman				
Antalya	Akseki	Sahası	18013	36,866	31,775	508
Antalya	Akseki	Akseki	18047	37,0468	31,7971	1063
Antalya	Aksu	Boztepe Tigem	17895	36,9393	30,898	10
Antalya	Alanya	Alanya	17310	36,5507	31,9803	6
Antalya	Alanya	Keşefli	18837	36,4003	32,1778	14
Antalya	Alanya	Okurcalar Beldesi	18838	36,6653	31,66	23
Antalya	Demre	Kale-Demre	17970	36,2421	29,979	25
Antalya	Döşemealtı	Dağbeli	18008	37,189	30,4995	789
		Nebiler Orman				
Antalya	Döşemealtı	Sahası	18016	36,9501	30,6025	266
Antalya	Döşemealtı	Karain Havacılık	18307	37,0987	30,6425	308
Antalya	Elmalı	Elmalı	17952	36,7372	29,9121	1095
		Elmalı Orman				
Antalya	Elmalı	Sahası	18305	36,5842	29,9892	1311
Antalya	Finike	Finike	17375	36,3024	30,1458	2
Antalya	Gazipaşa	Gazipaşa	17974	36,2715	32,3045	21
		Gündoğmuş				
Antalya	Gündoğmuş	Orman Deposu	18012	36,8043	31,9979	898
Antalya	İbradı	İbradı	17927	37,0968	31,5952	1036
Antalya	Kaş	Kaş	17380	36,2002	29,6502	153
		Çavdır Orman				
Antalya	Kaş	Sahası	18009	36,3592	29,3403	71
		Kasaba Orman				
Antalya	Kaş	Sahası	18010	36,305	29,7306	211
Antalya	Kemer	Kemer/Antalya	17953	36,5942	30,5672	10
Antalya	Korkuteli	Korkuteli	17926	37,0565	30,191	1017
Antalya	Korkuteli	Bük Orman Sahası	18015	36,9703	30,4339	489
Antalya	Kumluca	Kumluca	17951	36,3646	30,2978	60
Antalya	Manavgat	Manavgat	17954	36,7895	31,441	38
		Beşkonak Orman				
Antalya	Manavgat	Sahası	18011	37,1441	31,1909	142
		Manavgat Orman				
Antalya	Manavgat	Sahası	18839	36,8614	31,6756	998
Antalya	Muratpaşa	Antalya Bölge	17302	36,8851	30,6828	47
Antalya	Serik	Belek	17915	36,8604	31,0627	6

		Gebiz Orman				
Antalya Serik	Sahası	18014	37,1046	30,9345	78	
Antalya Serik	Serik	18306	36,9517	31,1189	94	

**Kaynak:** MGM, 2019.

### Metot

Antalya ili biyoklimatik konfor özelliklerinin Coğrafi Bilgi Sistemleri tabanlı incelenebilmesi amacıyla öncelikle MGM'den temin edilen veriler ile bir coğrafi veri tabanı oluşturulmuştur (Tablo 2).

**Tablo 2.** Antalya İli Biyoklimatik Konfor Çalışmaları İçin Kullanılan İklim Veri Tabanı İçeriği

1.Sıcaklık	1.1 Aylık Maksimum Sıcaklık (°C)
	1.2 Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)
	1.3 Aylık Minimum Sıcaklık (°C)
2.Bağıl Nem	2.1 Aylık Minimum Bağıl Nem (%)
	2.2 Aylık Ortalama Bağıl Nem (%)
3.Rüzgâr	3.1 Aylık Ortalama Rüzgâr Hızı (m÷sn)
4.Yağış	4.1 Aylık Toplam Yağış Ortalaması (mm=kg÷m <sup>2</sup> )
5.Güneşleme Süresi	5.1 Aylık Ortalama Güneşleme Süresi (saat)

#### a. Turizm Konfor İndeksi

Bu çalışma da iklim-turizm ilişkisinin Antalya ili turizm faaliyetlerine olan etkisinin değerlendirilmesi amacıyla Mieczkowski'nin 1985 yılında geliştirmiş olduğu Turizm Konfor İndeksi (Tourism Climatic Index (TCI) kullanılmıştır (Mieczkowski, 1985). Turizm konfor indeksi sıcaklık (maksimum ve ortalama), bağıl nem (minimum ve ortalama), yağış (toplam ve ortalama), toplam güneşleme süresi ve ortalama rüzgâr hızı parametrelerinden yola çıkılarak hesap edilmektedir (Güçlü, 2009; Kum & Gönençgil, 2018). Bu indeks şu şekilde formüle edilmiştir.

$$TCI = 2[(4 * CID) + CIA + (2 * P) + (2 * S) + W]$$

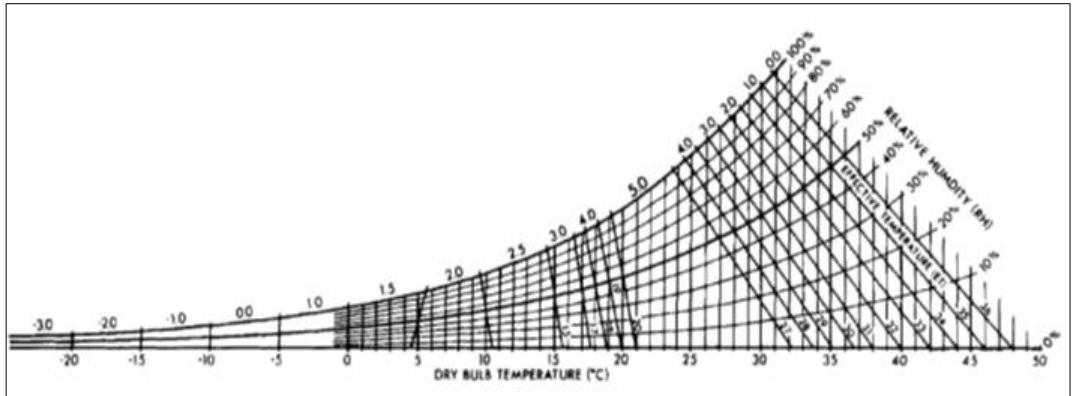
Formülde yer alan "CID" gündüz konfor indeksi (daytime comfort index) ve "CIA" günlük konfor indeksi (Daily comfort index) değişenleri, termal oranlama sisteminde oranlanarak belirlenmektedir. TCI formülünde yer alan diğer P (precipitation); toplam yağış ortalamasını, S (sunshine); toplam güneşlenme süresini,

W(wind) ise ortalama rüzgâr hızı verilerinin Mieczkowski (1985) tarafından hazırlanan ölçeklerdeki yerlerine koyulması ile elde edilmektedir.

### **Gündüz Konfor İndeksi (CID) ve Günlük Konfor İndeksi (CIA)**

TCI formülünde yer alan gündüz konfor indeksi (CID) maksimum sıcaklık ve minimum bağıl nemin Ashrea tarafından geliştirilen Termal Konfor Oranlama Sistemine göre oranlanmasıyla elde edilmektedir (Şekil 1.2). Gündüz konfor indeksi, insanların turizm faaliyetlerine yoğun olarak katıldığı 12.00 ile 16.00 saatleri arasındaki zaman dilimindeki konfor düzeylerinin formüle dahil edilebilmesi amacıyla kullanılmaktadır. Gün içerisindeki bu zaman diliminde, sıcaklık maksimum seviyeye, bağıl nem ise minimum düzeylere ulaştığından dolayı gündüz konfor indeksi değerlerinin üretilmesinde maksimum sıcaklık ve minimum bağıl nem verileri kullanılmaktadır.

TCI formülünde yer alan günlük konfor indeksi (CIA) ise bir ortamın 24 saat boyunca termal konfor düzeyinin belirlenmesi amacıyla üretilmektedir. Ortamın 24 saatlik termal konforu belirleneceğinden, ortalama sıcaklık ve ortalama bağıl nem verileri kullanılmaktadır. Bu hesaplama termal konfor oranlama sistemi ile gerçekleştirilmektedir (Şekil 2). Günlük konfor indeksinin TCI formülünde %40'lık bir etkiye sahip olmasına rağmen gündüz konfor indeksinin formülde %10'luk bir etkisi söz konusudur.



**Şekil 2. Termal Konfor Oranlama Sistemi (Ashrae, 1966).**

Bir ortamın termal konfor özelliklerinin belirlenmesinde sıcaklık ve bağıl nem ilişkisi oldukça önemlidir. Bu nedenle diğer termal konfor indekslerinde (PET, SET, PMW, SSI, THI) olduğu gibi turizm konfor indeksinde de bağıl nem ve sıcaklık ilişkisi formül içerisinde gündüz konfor indeksi ve günlük konfor indeksi değerleri vasıtasıyla yer

almıştır. Sıcaklık ve nem ilişkisinin bu indeksteki etkisini şu şekilde açıklamak mümkündür. Örneğin ortamda sıcaklık değerinin 28 C° olduğunu ve bağıl nemin %30 olduğunu varsayalım. Bu sıcaklık ve bağıl nem değerleri termal konfor oranlama sisteminde yerine koyulduğunda 5.0 değeri elde edilecektir. Yine sıcaklık değerinin 28 C° olduğunu ve bağıl nem değerinin %40 olduğunu varsayıldığında ölçekteki karşılığının 4.5, aynı sıcaklık değerinde bağıl nem değerinin %70'i geçmesiyle ölçekteki karşılığı 3.5'e düşecektir (Mieczkowski, 1985).

### **P (Precipitation); Yağış**

Kıyı turizmi ve yaz turizmi faaliyetlerinde yağışın gerçekleşme biçimi, miktarı ve aylık dağılımı oldukça önemlidir. Örneğin kıyı ve yaz turizminin oldukça yoğun olduğu bir plajda öğle saatlerinde yağmur yağması turistler tarafından olumsuz değerlendirilmektedir. Bu nedenle turizm konfor indeksine toplam yağış ortalaması olarak dahil edilmiştir ve sonuca da %20 etki eden bir durumdadır. Toplam yağış ortalaması Mieczkowski tarafından geliştirilen bir ölçek yardımıyla formüldeki yerine koyulabilmektedir (Mieczkowski, 1985). Örneğin toplam yağış ortalaması 120,0 mm ile 134,9 mm arasında olan bir ölçüm istasyonu ölçekteki en düşük değeri (1,0) almaktadır. Bunun yanında 0,0. mm ile 14,9 mm arasında yağış alan bir istasyon ise en yüksek değer olan 5,0 değerini almaktadır (Tablo 3).

**Tablo 3. Toplam Yağış Ortalamasına Ölçeği (Mieczkowski, 1985)**

Ölçek Değeri	Toplam Yağış Ortalaması
5.0	0.0-14.9 mm
4.5	15.0-29.9 mm
4.0	30.0-44.9 mm
3.5	45.0-59.9mm
3.0	60.0-74.9 mm
2.5	75.0-89.9 mm
2.0	90.0-104.9 mm
1.5	105.0-119.9 mm
1.0	120.0-134.9 mm
0.5	135.0-149.9 mm
0.0	150.0 mm ve daha fazla

### **S (Sunshine); Toplam Güneşlenme Süresi**

Kıyı ve yaz turizmi faaliyetlerinde güneşlenme süresi büyük öneme sahiptir. Güneşlenme süresi sıcak iklim faaliyetlerinde ne kadar fazla ise o derece olumlu etki yapmaktadır. TCI formülünde %20 etkiye sahip olan güneşlenme süresi Mieckowski tarafından geliştirilen ölçekten yararlanılarak formüldeki yerine koyulabilmektedir (Tablo 4). Örneğin; aylık toplam güneşlenme süresi 10 saat ve üzeri olan bir turizm alanı en yüksek ölçek değerini almaktayken 1 saat ve daha az aylık toplam güneşlenme süresi en düşük ölçek değerini alarak formüle dahil olmaktadır (Mieczkowski, 1985).

**Tablo 4. Toplam Güneşlenme Süresi Ölçeği (Mieckowski, 1985)**

Ölçek Değeri	Aylık Toplam Güneşlenme Süresi
5.0	10
4.5	9-10
4.0	8-9
3.5	7-8
3.0	6-7
2.5	5-6
2.0	4-5
1.5	3-4
1.0	2-3
0.5	1-2
0.0	<1

#### **W (Wind); Ortalama Rüzgâr Hızı**

Yaz turizmi ya da kıyı turizmine katılan bireylerin ortamı biyoklimatik açıdan konforlu ya da konforsuz hissetmelerinde rüzgâr hızı büyük etkiye sahiptir. Hava sıcaklıklarının yüksek olduğu dönemlerde rüzgâr, ortamda buharlaşma yolu ile ısı transferini hızlandırarak bireylerin biyoklimatik açıdan daha konforlu bir ortamda rekreasyonel faaliyetlere katılmalarına yardımcı olacaktır.

TCI formülüne rüzgâr hızı diğer iklim parametrelerine benzer şekilde bir ölçek yardımıyla dahil edilebilmektedir (Tablo 4.4). Fakat rüzgâr hızının formüle dahil edilmesinde biraz daha karmaşık bir yol izlemektedir. Öncelikle bir rüzgâr hızı değerinin kullanılabilmesi için ortamın maksimum sıcaklık değerinin Beaufort ölçeği, normal sistem, alize sistem ve sıcak iklim sistemi kriterlerine göre sınıflandırılması gerekmektedir. Buna göre aylık maksimum sıcaklık değeri 15-24 °C olduğu alanlarda normal sistem ölçeği, 24-33°C olduğu alanlarda alize sistem ölçeği, 33°C'den fazla olduğu alanlar da ise sıcak iklim sistemi ölçeği kullanılmaktadır. Ortalama aylık maksimum sıcaklığın 15°C'nin altında ve rüzgâr hızı 8 km/sa'ten fazla olan istasyonlar

için soğuk iklim sistemi ölçeği kullanılır. Bununla birlikte soğuk iklimlerde rüzgar hızı 8 km/sa'ten az ise normal sistem ölçeği kullanılmaktadır (Tablo 4.4) (Mieczkowski, 1985; Kum, 2011).

Beafort ölçeğine, normal sistem ölçeğine, Alize sistem ölçeğine ve sıcak sistem ölçeğine göre gruplandırılan lokasyonlar, Mieczkowski tarafından geliştirilen ölçekten yararlanılarak rüzgâr hızı verileri TCI formülüne dahil edilmektedir. Rüzgâr hızı <2,88 km/sa'ten küçük olan alanlarda Beaufort ölçeği koşullarını sağlıyorsa 1 puan, normal sistem koşullarını sağlıyorsa 5.0, alize sistem ölçeği koşullarını sağlıyorsa 2.0, sıcak iklim sistem ölçeği koşullarını sağlıyorsa 2.0 değerini alarak TCI formülünde kullanılmaktadır. Bir lokasyonda rüzgar hızı >38.52 km/sa'ten fazla ise Beaufort ölçeğine göre 6, normal sistem ölçeğine, alize sistem ölçeğine ve sıcak iklim sistemi ölçeğine göre 0 (sıfır) değerini alarak TCI formülüne dahil edilebilmektedir (Tablo 5)(Mieczkowski, 1985; Kum ve Gönençgil, 2018).

**Tablo 5. Rüzgâr Hızı Değerlendirme Ölçeği (Mieczkowski, 1985).**

Rüzgâr Hızı (km/sa)	Beaufort Ölçeği	Normal Sistem	Alize (Trade wind) Sistem	Sıcak İklim Sistem
< 2.88	1	5.0	2.0	2.0
2.88-5.75	2	4.5	2.5	1.5
5.76-9.03	2	4.0	3.0	1.0
9.04-12.23	2	3.5	4.0	0.5
12.24-19.79	3	3.0	5.0	0
19.80-24.29	4	2.5	4.0	0
24.30-28.79	4	2.0	3.0	0
28.80-38.52	5	1.0	2.0	0
>38.52	6	0	0	0

Turizm Konfor İndeksinin bir lokasyon için hesaplanabilmesi için gerekli olan gündüz konfor indeksi değeri, günlük konfor indeksi değeri, yağış, rüzgâr hızı, güneşleme süresi verileri-3.0 ile 5.0 arasında değer alarak formüle dahil edilmiştir (Tablo 4.6). Formülden elde edilen sonuçlar TCI konfor değerleri tablosuna göre yorumlanmıştır. Bu tabloya göre -9 ile 100 arasında 10'ar aralıklarla sınıflandırılmıştır. Eğer bir lokasyona uygulanan TCI formülü sonucu 100 ile 90 aralığında ise ideal olarak kategorize edilmişken, -90 ile -30 arasında bir sonuç alındıysa olanaksız olarak kategorize edilmiştir (Tablo 6).

**Tablo 6.** Turizm Konfor Kategorisi Değerleri (Mieckowski, 1985; Güçlü, 2009; Kum, 2011).

TCI sayısal değeri	Turizm konfor kategorisi
90-100	ideal
80-89	mükemmel
70-79	çok iyi
60-69	iyi
50-59	kabul edilebilir
40-49	sınırdadır
30-39	elverişsiz
20-29	hayli elverişsiz
10-19	son derece elverişsiz
9-(-30)	olanaksız

**Tablo 7.** Turizm Konfor İndeksi Değişim Tablosu (Mieckowski, 1985; Kum, 2011).

Ölçek Değeri	Etketif Sıcaklık (°C)	Aylık Toplam Yağış (mm/ay)	Ortalama		Rüzgâr Hızı (km/saat)	Rüzgârın Soğutucu Etkisi (Watts/m <sup>2</sup> /sa)	
			Aylık Güneşleme Süresi (saat/gün)	Aylık Güneşleme Süresi (saat/gün)		Normal	Alize (Trade wind) Sıcak İklim
5,0	20-27	0,0-14,9	>10	<2,88	12,24-	19,79	
4,5	19-20 27-28	15,0-29,9	9-10	2,88-5,75			
4,0	18-19 29-29	30,0-44,9	8-9	5,76-9,03	9,04-	12,23	<500
3,5	17-18	45,0-59,9	7-8	9,04-12,23			
3,0	15-17	60,0-74,9	6-7	12,24-19,79			500-625
2,5	10-15	75,0-89,9	5-6	19,80-24,29			
2,0	5-10	90,0-104,9	4-5	24,30-28,79			<2,88 625-750
1,5	0-5	105,0-119,9	3-4	24,30-28,79			2,88-5,75 750-875



1,0	-5-0	120,0- 134,9	2-3	28,80-38,52	5,76- 9,03	875- 1000	
0,5		135,0- 149,9	1-2		9,04- 12,23	1000- 1125	
0,25							
0,0	-10-5	>150,0	<1	>38,52	>38,52	>12,2 4	>125 0
-1,0	-15-10						
-2,0	-20-15						
-3,0	<-20						

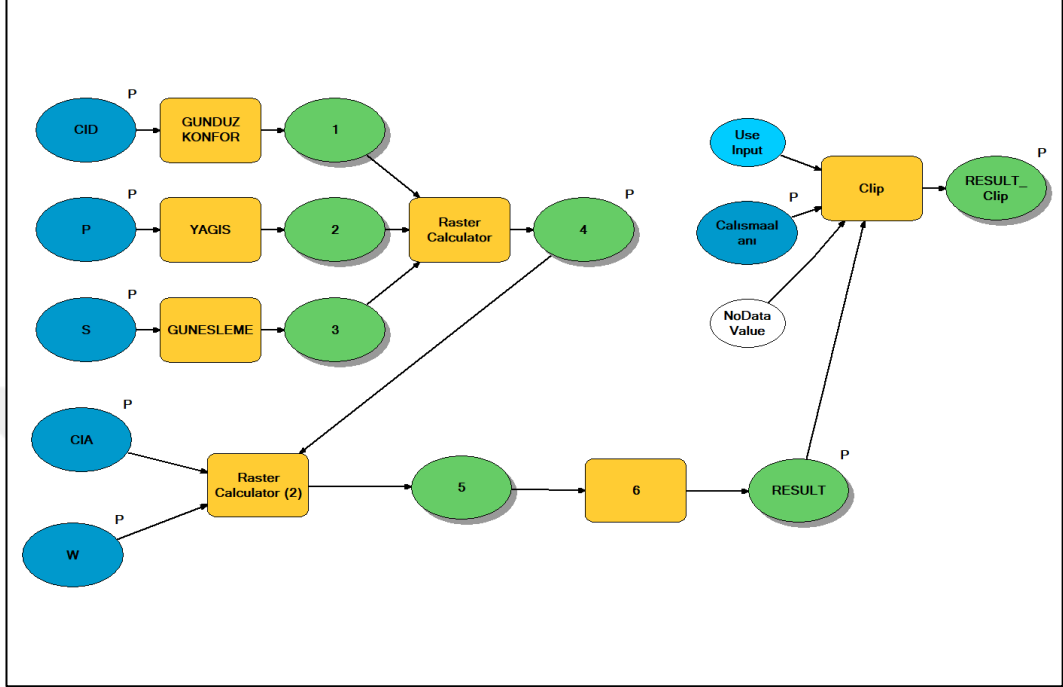
Turizm İklim İndeksini yorumlamaya yönelik olarak McBoyle ve Scott (2007) farklı bir bakış açısıyla bir grafik sistemi geliştirmişlerdir (Scott ve Mcboyle, 2001) (Tablo 1.8).

**Tablo 8.** Turizm Konfor İndeksi Dağılım Şeması (Scott ve McBoyle, 2002)

	Tüm Aylar	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
Optimal	≥80	-	-	-	-
Zayıf	≤40	-	-	-	-
Yaz Yüksekliği	-	-	1. maksimum TCI	-	-
Kış Yüksekliği	-	-	-	-	1. maksimum TCI
Bahar Yüksekliği	-	1. ya da 2. maksimum TCI	-	1. ya da 2. maksimum TCI	-
Kurak Mevsim Yüksekliği	-	1. maksimum TCI (ya da sonbahar)	-	1. maksimum TCI (ya da ilkbahar)	-
İlkbahar Yüksekliği	-	1. maksimum TCI	-	3. ya da 4. Maksimum TCI	-
Sonbahar Yüksekliği	-	3. ya da 4. maksimum TCI	-	1. maksimum TCI	-

Hayatımızdaki birçok işin gerçekleştirilmesini kolaylaştıran bilgisayar yazılımları, CBS yazılımlarında da her geçen gün yeni gelişmelerin yaşanmasını sağlamaktadır. Bu çalışmada da diğer biyoklimatik konfor çalışmalarından farklı olarak coğrafi bilgi sistemlerinin üstün yeteneklerinden yararlanılarak biyoklimatik konfor alanlarının mekan üzerindeki dağılışının incelenmesinde uygulanan indekslerin uygulanabilirliğinin ve sürdürülebilirliğinin artırılması amacıyla ArcGIS Model Builder arayüzü kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan TCI için gerekli iklim

parametreleri ölçekler yardımıyla uygun formatlara dönüştürülmüştür. Sonrasında Model Builder arayüzünde TCI için oluşturulan model yardımıyla TCI değerleri üretilmiştir (Şekil 3).



**Şekil 3. Turizm Konfor İndeksi Modellemesi**

#### **b. Isı İndeksi (Heat Index)**

Isı indeksi; 1995 yılının Temmuz ayında Şikago'da meydana gelen 700'den fazla ölümün hava sıcaklıkları ile ilişkisini incelemek ve ısı artışları sonucunda kimlerin ölüm riski ile karşı karşıya olduğunu belirlemek amacıyla üzerinde çalışılmaya başlanan bir biyoklimatik konfor indeksidir (Semenza vd., 1996). Bu indeks ortam sıcaklığı ile hissedilen sıcaklığının bağıl nem ile olan ilişkisini incelemektedir (Şekil 4). Isı indeksi çalışmalarında sıcaklık ve bağıl nem oranlarında meydana gelecek artış ya da azalışların hissedilen sıcaklıkta da artış ya da azalışları etkileyeceği görülmüştür (Steadman, 1979; Steadman, 1984; Zahid ve Rasul, 2010).



Bu formüldeki SQRT değeri karekök, ABS değeri ise mutlak değeri ifade eder. Bununla birlikte bağıl nem %85'ten yüksek ise ve sıcaklık 80 ile 87 °F arasında ise ısı indeksine aşağıdaki formül eklenmelidir.

$$HI = [(13 - RH)/10] * [(87 - T)/5]$$

Sıcaklık ve bağıl nem koşulları 80 °F civarında ve altında ise Lans P. Rothfus'un çoklu regresyon analizinde kullanmış olduğu bu formüller ısı indeksi hesaplaması için uygun değildir. Bu durumda ısı indeksi değerlerinin hesaplanmasında aşağıdaki formülün uygulanması gerekecektir.

$$HI = 0.5 * \{T + 61.0 + [(T - 68.0) * 1.2] + (RH * 0.094)\}$$

Formülde yer alan T değeri ve R değeri Rothfus'un formülde olduğu gibi sırasıyla fahrenheit cinsinden sıcaklığı ve yüzde (%) cinsinden bağıl nem değerlerini ifade etmektedir (Semenza vd., 1996; Steadman, 1979; Steadman, 1984). Bu çalışmada ArcGIS Pro yazılımı ile HI hesaplamaları yapılmıştır. ArcGIS Pro yazılımında aşağıda belirtilen HI formülü kullanılmaktadır.

$$HI = (-42.379 + (2.04901523 * T) + (10.14333127 * R) - (0.22475541 * TR) - (6.83783 * TT) - (5.481717 * RR) + (1.22874 * TTR) + (8.5282 * TRR) - (1.99 * TTRR))$$

Uygulanan formüllerin sonucunun değerlendirilebilmesi için bir sınıflandırma kullanılmaktadır (Peace vd., 2019). Sonuçların değerlendirilmesinde kullanılan sınıflandırma aşağıda yer almaktadır (Tablo 9).

**Tablo 9.** Isı İndeksine Göre Değişik Sıcaklıkların Etkileri

Celsius	Fahrenheit	Vücut üzerindeki etkisi
<27°C	80°F	Konforlu; psikolojik ve bedensel açıdan konforludur. Isı çarpması nispeten sınırlıdır.
27-32°C	80-90°F	Dikkat; uzun süreli devam ettirilen aktiviteler sonucunda bitkinlik ve ısı çarpması gerçekleşebilir.
32-41°C	90-105°F	Aşırı Dikkat; ısı krampları ve bitkinlik olasıdır. Devam ettirilen aktiviteler sonucu ısı çarpmasına neden olabilir.
41-54°C	105-130°F	Tehlike; ısı krampları ve bitkinlik muhtemeldir. Uzun süreli aktivitelerde sıcak çarpması mümkündür.
>54°C	>130 °F	Aşırı tehlike; ısı çarpması gerçekleşir.

Kaynak: <https://www.weather.gov/ama/heatindex>

Ancak bu çalışma da Matzarakis vd. (1999) tarafından biyoklimatik konfor çalışmalarında bireylerin termal algı düzeylerini incelemek için üretmiş olduğu PET indeksinin termal stres ve sıcaklık hissi sınıflandırması kullanılmıştır. Bu sınıflandırma Tablo10'da verilmiştir.

**Tablo 10.** PET İndeksi Sıcaklık ve Termal Stres Seviyeleri

PET (°C)	Sıcaklık Hissi	Termal Stres Seviyesi
<4	Çok Soğuk	Aşırı Soğuk Stresi
4,1-8,0	Soğuk	Güçlü Soğuk Stresi
8,1-13,0	Serin	Orta Soğuk Stresi
13,1-23,0	Hafif Serin	Hafif Soğuk Stresi
23,1-29,0	Konforlu	Termal Stres Yok
29,1-35,0	Ilık	Orta Sıcaklık Stresi
35,1-41,0	Sıcak	Güçlü Sıcaklık Stresi
>41,0	Çok Sıcak	Aşırı Sıcak Stresi

**Kaynak:** Matzarakis vd., 1999

### c. Enterpolasyon Teknikleri

Enterpolasyon, konumu bilinen verilerden yola çıkarak değeri ya da verisi ölçülemeyen ya da üretilememiş konumdaki değerlerin hesaplanması, tahmin edilmesidir (Lu ve Wong, 2008; Luo ve He, 2011; Türkoğlu vd., 2016b). Günümüzde iklim, tarım, nüfus ve mühendislik çalışmaları gibi birçok konuda enterpolasyon teknikleri sıkça kullanılmaktadır. Bunun yanında CBS'de meydana gelen yazılımsal gelişmeler istatistiğin alt dalı olan jeoistatistik alanındaki tekniklerin uygulanmasını ve daha tutarlı sonuçların elde edilmesini sağlamıştır (Berke, 2004).

Coğrafi Bilgi Sistemlerinde birçok enterpolasyon tekniği bulunmaktadır. Ters Mesafe Ağırlıklı Ortalama Yöntemi (IDW-Inverse Distance Weighted), Kriging (Simple, Ordinary, Universal), Radial Basis Functions, Kernel ve Co-Kriging bunlara örnek olarak gösterilebilir (Akyürek et al., 2013; Kazancı & Kayıkçı, 2015). Bu araştırmada biyoklimatik konfor çalışmalarında kullanışlı olması açısından birçok kez tercih edilmiş olan IDW ve Co-Kriging yöntemleri kullanılmıştır (Çetin, 2019; Çetin vd., 2019; Çetin vd., 2010; Sancar ve Güngör, 2020).

### **Ters Ağırlıklı Mesafe Yöntemi (IDW-Inverse Distance Weighted)**

Enterpolasyon teknikleri arasında basit bir algoritmasının olması ve programlamaya uygunluğu açısından en yaygın olanıdır. Bu teknik komşu noktalardan yola çıkarak ara değerleri tahmin eden bir kestirim tekniğidir. Bu yöntemde enterpole edilecek

alanlardaki konumu bilinen verilerin mesafeleri önem kazanmıştır. Enterpole edilecek alana mesafesi en yakın olan veri, diğer verilere göre daha fazla ağırlığa sahiptir (Kazancı ve Kayıkçı, 2015). IDW tekniği  $F(x, y) = \sum_{i=1}^n W_i f_i$  şeklinde tanımlanmaktadır. Burada n, yüzeydeki dayanak nokta sayısını;  $f_i$ , dayanak noktalarındaki bilinen veri değerlerini (sıcaklık, yağış, nem, yükseklik, kimyasal maddeler vb.) göstermektedir.  $W_i$  ağırlıkları ise;

$W_i = \frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{d_{ij}^p}}$  şeklinde hesaplanmaktadır. Burada; p “power parametreler” olarak bilinmektedir. P, 0 ile 5 arasında değer almaktadır (Childs, n.d.; Johnston vd., 2001; Sancar ve Güngör, 2020).

### **Kriging ve Co-Kriging**

Kriging, Güney Afrikalı maden mühendisi D.G Krige tarafından geliştirilmiş olup Kriging terimi de buradan gelmektedir. Kriging tekniği, konumsal analizlerde ve enterpolasyon çalışmalarında sıkça kullanılan jeostatistik tekniklerindedir (Berke, 2004). Kriging, belirlenen alandaki gözlem yapılmamış noktaların özelliklerini tespit etmeyi sağlayan en iyi lineer sapmasız hesaplayıcı olarak adlandırılmaktadır. Bu tekniğin IDW tekniğine benzer şekilde en yakındaki verilerden etkilenen bir formülü bulunmaktadır. Kriging tekniği formülü;

$$Z_p = \sum_{i=0}^n W_i Z_i$$

şeklinindedir. Formülde yer alan  $Z_p$ , P noktasının aranan ondülasyon değeri,  $W_i$  değeri,  $Z_p$  değerinin hesabı için kullanılan  $Z_i$  'ye eşit ağırlık değeri,  $Z_i$  değeri,  $Z_p$  hesaplanmasında kullanılan noktaların ondülasyon değerleri, n değeri ise  $Z_p$ 'nin hesaplanmasında kullanılan lokasyon sayısıdır. Bu formül incelendiğinde en önemli husus  $W_i$  ağırlığının belirlenmesidir.  $W_i$  ağırlığı direkt olarak enterpolasyon sonucunu etkilemektedir. Bu nedenle enterpolasyon sonuçlarının minimum enterpolasyon hataları ile üretilebilmesi için ağırlık değerlerinin belirlenmesi oldukça önemlidir. Ağırlık değerlerinin bu önemi Kriging tekniğini diğer enterpolasyon tekniklerinden ayıran en önemli farklılıklarından biridir. Günümüzde birçok Kriging tekniği kullanılmaktadır. Bunlardan Simple Kriging, Ordinary (Punctual) Kriging, Universal Kriging, Block Kriging, İndicator Kriging, Disjunctive Kriging, Cokriging

günümüzde yaygın kullanılan Kriging teknikleri arasında yer almaktadır (Köroğlu, 2006; Van Den Boogaart ve Schaeben, 2002a; Van Den Boogaart ve Schaeben 2002b). Bu çalışma da ise uluslararası literatürde yaygın kullanılmasından dolayı Cokriging tekniği tercih edilmiştir.

Cokriging tekniği diğer entepolasyon tekniklerine benzer şekilde yardımcı değişkenlerden yola çıkarak ölçümü mümkün olmayan lokasyonlardaki değişkenlerin tahmin edilmesini sağlamaktadır. Cokriging tekniği ile elde edilen enterpolasyon tekniklerinde ne kadar doğru sonuç alınmak isteniyor ise değişkenler arası ilişkinin o derece güçlü olması gerekmektedir. Daha gerçekçi enterpolasyon sonuçlarının elde edilebilmesi için  $Z_1$  ana değişkeni ikili otokorelasyonu ve ana değişken ile diğer değişkenler arasında çapraz kolerasyon kullanılır. Cokriging tekniği formülü;

$$Z_1(S) = \mu_1 + \varepsilon_1(S)$$

$$Z_2(S) = \mu_2 + \varepsilon_2(S) \text{ şeklindedir.}$$

Bu formülde yer alan  $Z_1$  verisi için  $\mu_1$  sabiti,  $Z_2$  verisi için ise  $\mu_2$  sabiti bulunmaktadır. Yine formülde  $Z_1$  ve  $Z_2$  verileri için  $\varepsilon_1(S)$  ve  $\varepsilon_2(S)$  tesadüfi hataları mevcuttur.  $Z_1$  ve  $Z_2$  verileri arasında otokolerasyon mevcut olup  $Z_1$  verisinde yer alan  $\mu_1$  ortalamasının altında olup  $Z_2$  verisinde yer alan  $\mu_2$  kendi ortalamasının üzerinde bir değere sahiptir. Sonuç olarak  $Z_1$  ve  $Z_2$  verileri arasında negatif çapraz kolerasyon söz konusudur (Johnston vd., 2001; Arslan, 2012; Türkoğlu vd., 2016).

### **Çalışma Alanının Yeri ve Sınırları**

Çalışma alanı olarak belirlenen Antalya ili Akdeniz Bölgesi'nde yer almaktadır. Antalya ilinin batısında Muğla, kuzeyinde batıdan doğuya sırasıyla Burdur, Isparta ve Konya illeri, doğusunda Karaman ve Mersin illeri ile güneyde Akdeniz bulunmaktadır. Matematik konum olarak ise  $29^\circ 20' - 32^\circ 35'$  doğu boylamları ile  $36^\circ 07' - 37^\circ 29'$  kuzey enlemleri arasında yer almaktadır. Antalya sınırları içerisinde batıdan doğuya Kaş, Demre, Finike, Kumluca, Kemer, Elmalı, Korkuteli, Konyaaltı, Döşemealtı, Kepez, Muratpaşa, Aksu, Serik, Manavgat, İbradı, Akseki, Gündoğmuş, Alanya ve Gazipaşa olmak üzere 19 ilçe bulunmaktadır (Harita 1).





## BİRİNCİ BÖLÜM

### KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

#### 1.1. İklim

İklim, geniş bir alanda uzun yıllar boyunca gözlenen sıcaklık, yağış, bağıl nem, rüzgâr ve güneşlenme süresi gibi birçok parametrenin oluşturmuş olduğu hava koşulları olarak tanımlanmıştır (Erol, 2011). Bir bölgenin hava koşulları uzun yıllar ortalama değerlere dayanmasına rağmen zaman içinde değişebilmekte olup aynı zamanda bölgeden bölgeye de farklılıklar gösterebilmektedir (Çalışkan, 2012; Türkoğlu vd., 2012).

Yeryüzünde iklimin farklı bölgelerde farklı karakterlerde olması başta insanlar olmak üzere hayvanlar, bitkiler ve diğer canlıların yaşamlarını birçok yönden etkilemektedir. İklim, insanların yeryüzündeki dağılışlarından, yerleşme ve barınma şekillerine, yeme-içme alışkanlıklarından, giyim tarzlarına, kültürel gelişimine kadar hayatın birçok temel yönünü etkilemektedir. İnsan hayatının temel özellikleri üzerinde doğrudan ve dolaylı olarak etkili olan iklim aynı zamanda insanların turizm ve rekreasyonel faaliyetlerinin gerçekleşmesinde de etkili olmaktadır.

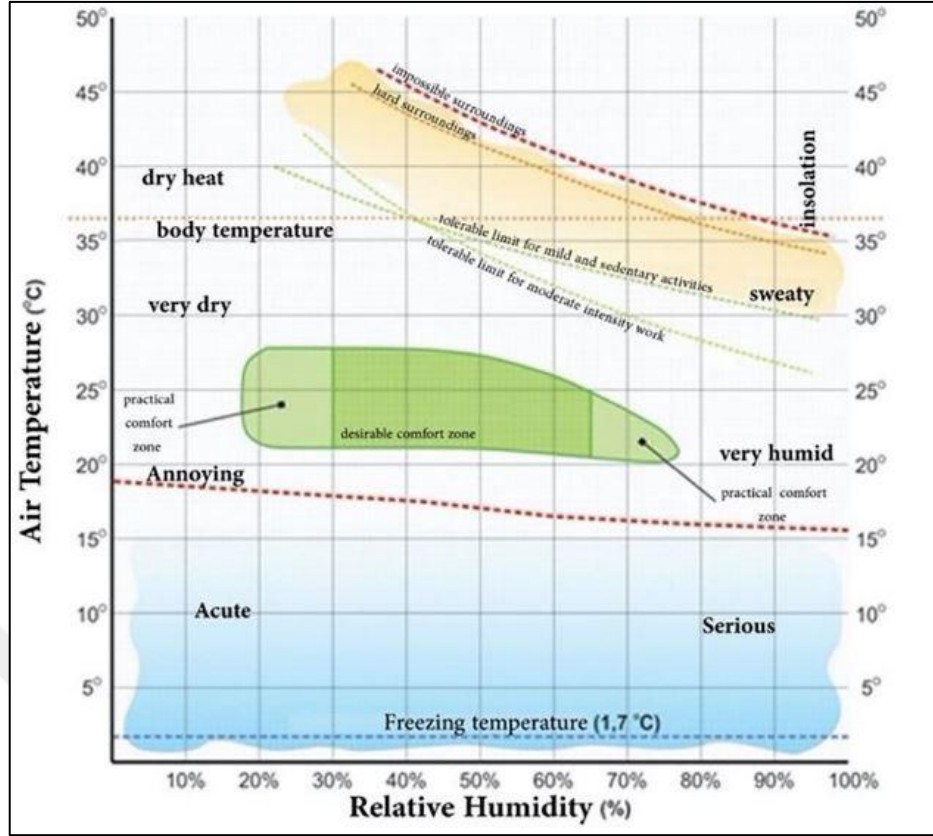
#### 1.2. Biyoklimatik Konfor

Yeryüzündeki canlılar buldukları ortam ve birbirleri ile ısı alışverişi yapmaktadır. İnsan bedeni ise beslenme yolu ile elde ettiği besinleri oksijen ile yakarak gerekli olan enerjiyi üretmektedir. Üretilen bu enerjiyi birey, günlük hayatını devam ettirebilmesi için gerekli olan aktiviteleri yerine getirmekte kullanmaktadır. Bunun yanında birey, günlük aktivitelerini gerçekleştirme esnasında bir miktar enerjiyi de bulunduğu ortam ile etkileşimli olarak transfer etmektedir (Kaynaklı ve Yiğit, 2003; Öngel ve Mergen, 2009). Bireylerin kilo, boy, cinsiyet vb. kişisel özellikleri ile bulunduğu ortamın özellikleri, gerçekleşecek olan ısı transferi üzerinde oldukça önemli bir etkiye sahiptir. Örneğin, bireyin vücut ısısı, bulunduğu ortamın sıcaklığından fazla ise birey çevreye ısı transfer edecektir. İnsan bedeninin bulunduğu ortam ile enerji alışverişi yaparak ısı dengesini sağlayabilmesi için belirli miktarda enerji harcaması gerekmektedir. Ancak bireyin ısı dengesini sağlamış olması konforlu olduğu anlamına gelmemektedir.

İnsanın iklim konforu açısından optimum enerji sarf ederek bulunduğu ortama uyum sağlaması biyoklimatik konfor olarak adlandırılmaktadır ( Olgay, 1973; Çetin vd., 2010; Güngör ve Polat, 2012). Başka bir ifade ile insan vücudunun ortam şartlarına en az enerji sarf ederek uyum sağlayabildiği iklim koşullarının aynı ortamda bir arada bulunması olarak tanımlanabilmektedir (Altunkasa, 1987; Çınar, 2004).

Bir ortamdaki biyoklimatik konfor durumunun incelenebilmesi için öncelikle iklim parametrelerinin ölçümlerinin yapılması gerekmektedir. Söz konusu iklim parametreleri sıcaklık, bağıl nem, yağış, rüzgâr, güneşlenme süresidir. Bu iklim parametrelerine ek olarak bulutluluk oranı, yağış şekli, güneşli gün sayısı ve rüzgarın esiş yönü gibi birçok parametre yapılacak olan çalışmanın detayına ve ölçeğine göre eklenebilmektedir ( Topay ve Yılmaz, 2004; Kestane ve Ülgen, 2013).

Günümüze kadar yapılan araştırmalarda insanın bir ortamda kadar yapılan konfor açısından konforlu olarak kabul edilebilmesi için iklim parametrelerinde alt ve üst limitler belirlenmeye çalışılmıştır. Bu limitler dahilinde açık mekanlarda sıcaklık değerlerinin 21,0°C ile 27,5°C arasında, bağıl nem değerlerinin %30 ile %65 arasında, rüzgârın ise 5m/s'den daha az olması gerekmektedir (Çetin vd., 2010; Olgay, 1973). Geçmişten günümüze bir ortamın kadar yapılan konfor özelliklerinin incelenmesinde birçok teknik kullanılmıştır. Bu tekniklerin başında ilk olması ve sıkça kullanılması özelliğiyle bilinen Olgay'ın "Biyoklimatik Konfor Çizelgesi" yer almaktadır (Olgay, 1973; Toy vd., 2007). Biyoklimatik Konfor Çizelgesi kullanılarak bir ortamın biyoklimatik konfor özellikleri incelenebilmektedir (Şekil 5).



**Şekil 5. Biyoiklimsel Çizelge (Olgay, 1973; Pontes vd., 2021)**

Biyoiklimsel çizelgede iklim değerleri bilinen bölgenin “Hissedilen Sıcaklık” değeri elde edilerek biyoklimatik konfor durumu değerlendirilmektedir. Hissedilen sıcaklık, bağıl nem-sıcaklık değerlerinin birlikteliğinden meydana gelmekte olup orta yaşta bireyler üzerinde yapılan açık ve kapalı ortamlardaki iklim koşullarına verdikleri tepkilerden yola çıkarak oluşturulmuştur. Ancak elde edilen bu değerler zaman, mekân ve bireylerin kişisel özelliklerine göre değişiklik göstermektedir. Elde edilen hissedilen sıcaklık değerlerine göre bir ölçek oluşturulmuştur ( Koçman, 1991; Çınar, 2004; Çetin vd., 2010). Bu ölçeğe göre hissedilen sıcaklık değeri 17°C ile 24,9°C arasında ise bireyin konforlu olduğu anlamına gelmektedir. Eğer kapalı bir ortamda hissedilen sıcaklık değerleri 28°C’den yüksek ise birey kendisini rahatsız ve konforsuz hissedecektir. Bunun yanında hissedilen sıcaklık değerlerinin 15°C’den düşük olması da konforsuzluk durumunu ortaya çıkartacaktır (Tablo 11).

**Tablo 11.** Biyoklimatik Konforun Belirlenmesinde Hissedilen Sıcaklık Değerleri (Hobbs ve Humphries, 1995; Çınar, 2004).

Hissedilen Sıcaklık	Konfor Sınıfı
28 >	Konfor yüksek derecede bozuktur
27-28	Konfor bozuktur
25-26.9	Geçiş değeri (sıcak)
17-24.9	Konfor
15-16.9	Geçiş değeri (soğuk)
15 <	Konfor bozuktur

Olgıyay (1973) tarafından geliştirilen Biyoiklimsel Çizelge’de biyoklimatik konforu sağlayan iklim koşulları belirlenebilir. Bu çizelge, gölge çizgisinin üst bölgesi olan Az Sıcak Dönem ve gölge çizgisinin üst bölgesinde bulunan En Sıcak Dönem olmak üzere iki bölge bulunmaktadır. Bu bölgelerden Az Sıcak Dönem; insanların güneş ışığından gelen enerjiye veya sıcaklığa ihtiyaç duyduklarını anlatmaktayken En Sıcak Dönem ise insanların iklim koşulları nedeniyle gölge ve serin ortamlara ihtiyaç duyduklarını ifade etmektedir. İnsanların biyoklimatik açıdan konforlu olduğu bölge ise En Sıcak Dönem bölgesi içerisindeki az oranda gölgeleme ve serinleme ihtiyaçları dışındaki iklim ihtiyacının hissedilmediği bölgelerdir (Olgıyay, 1973; Altunkasa, 1987; Çınar, 2004; Çetin vd., 2010; Sancar ve Güngör, 2020).

### 1.3 İnsan Biyoklimatik Konforu

İklim elemanları insanlar üzerinden doğrudan ya da dolaylı yollardan birçok etki yapmaktadır. İklimin, insanlar üzerindeki bu dolaylı ve doğrudan etkileri iklim elemanlarının birbirleri arasındaki ilişkilerden kaynaklanmaktadır. Örneğin; sıcak bir ortamda bağıl nem oranında artışın olması, ortamın bunaltıcı hale gelmesine neden olacaktır. Bunun yanında benzer bir ortamda oluşacak hava akımı ise ortamda bulunan insanların ferahlamasını sağlayacaktır. Soğuk olarak nitelendirilebilen bir ortamda ise meydana gelebilecek bir hava akımı, ortamda bulunan insanların üşümesine neden olabilecektir (Toy, 2010).

İklim koşulları insanların hayatlarını devam ettirebilmeleri için ve sosyoekonomik açıdan faaliyetlerin gerçekleştirilmesinde iki farklı şekilde etkide bulunmaktadır. Bunlardan birincisi insanların yaşamış oldukları çevre üzerinde değişiklikler sonucunda insanların psikolojik olarak baskı hissederek etkilenmesidir. Örneğin; yoğun kar yağışı sonucunda kapanan yollar, sağanak yağış sonucunda oluşan sel ve

taşkınlar vb. olaylar insanlar üzerinde baskı oluşturarak günlük yaşamlarını etkilemektedir. İklim koşullarının insanları etkilediği ikinci yol ise insan hayatını doğrudan etkileyen unsurlardır. Bu unsurlar, insanların yüksek sıcaklık ve bağıl nem sonucu ortaya çıkan bunaltıcı hava koşulları ve düşük sıcaklık koşulları sonucunda insan bedeninin üşmesi ya da dondurucu etkiye maruz kalması gibi durumlarda ortaya çıkmaktadır (Toy, 2010).

İnsan vücudunun bulunduğu ortamın sıcaklığını hissetmesi sonucunda iklimin fizyolojik etkisi ortaya çıkmaktadır. İklimin fizyolojik etkisi insan bedeninde iki şekilde gerçekleşmektedir. Bunlar; vücut içi sıcaklık ve vücut yüzey sıcaklığıdır. İnsan vücudunun aşırı sıcak ya da soğuk ortamlarda bulunması sonucunda vücut yüzey sıcaklığında artış ya da azalışlar söz konusu olmaktadır (Lim vd., 2008). Vücut yüzey sıcaklığı, iklimin fizyolojik etkisine maruz kalmasına rağmen insan beyni vücut içi sıcaklığının  $36,8^{\circ}\text{C}$  ile  $37\pm 0,5^{\circ}\text{C}$  arasında kalmasını sağlamaya çalışır. Vücut yüzeyi deri sıcaklığı ise  $31,5^{\circ}\text{C}$  ile  $33,5^{\circ}\text{C}$  arasında dengeli kalmalıdır (Tunç vd, 2004; Çelik ve Bayazit, 2008; Öngel ve Mergen, 2009).

Genel anlamda vücut içi sıcaklık ve vücut yüzeyi sıcaklık olarak ikiye ayrılan vücut ısı, sinir sistemindeki vücut ısını düzenleyen bir termoregülasyon sistemi ile düzenlenmektedir (Lim vd., 2008). Herhangi bir sağlık problemi olmayan bir bireyde  $37^{\circ}\text{C}$  olan vücut sıcaklığının  $3,5^{\circ}\text{C}$  artması ya da azalması, vücutta fizyolojik rahatsızlıkların ortaya çıkmasına, ileri seviye durumlarda ise ölümlerin meydana gelmesine neden olacaktır (Moran ve Mendal, 2002; Epstein ve Moran, 2006;). Termoregülasyon sistemi ile insan bedeni oluşabilecek ısı artışı ya da azalışlarını dengede tutmaya çalışmaktadır. Vücut içi sıcaklığı artan bir bireyde kan akışı hızlanacaktır. Bu durum vücut yüzeyinin ısınmasına ve insan bedeninden çevreye olan ısı yayılımının artmasına neden olmaktadır (Lim vd., 2008). Kan akışının hızlanmasına rağmen vücut sıcaklığının dengelenmemesi durumunda ise vücutta terleme başlamakta ve vücuttaki ter buharlaşarak vücut ısı dengelenmesi sağlamaktadır (Öngel ve Mergen, 2009). Vücut içi sıcaklığı düşen bireylerde ise kan akışı yavaşlayarak vücut içi sıcaklık korunmaya çalışılır. Vücut içi sıcaklığın kan akışının yavaşlatılması ile engellenemediği durumlarda vücut, kaslarda gerilmelere ve ilerleyen aşamalarda tüy ve kılları dikleştirilerek ısı yalıtımının sağlanması yollarına başvurmaktadır (Öngel ve Mergen, 2009).

İnsan vücudunda bireyin bulunduğu ortamın sıcaklığına göre termoregülasyon sistemi tarafından baskı oluşturulmaktadır. Düşük ya da yüksek ortam sıcaklıklarına karşı mekanizmalar geliştiren insan vücudu sinir sistemi yoluyla beyinde rahatsızlık hissinin oluşmasını sağlamaktadır. Bireyin bulunduğu ortam sıcaklığının insan vücudu sıcaklığından düşük ya da yüksek olmadığı durumlar da ise termoregülasyon sistemi sıcaklığın dengelenmesi için minimum çalışmaktadır. Bireyin bulunduğu ortamın sıcaklık koşullarından dolayı termoregülasyon sisteminin sinir sistemi üzerinde minimum baskı oluşturduğu iklim koşulları, biyoklimatik konfor açısından konforlu olarak nitelendirilmektedir (Laschewski ve Jendritzky, 2002).

Biyoklimatik konfor ya da termal konfor olarak terimlerinin tanımlanması konusunda üç farklı görüş bulunmaktadır. Bu görüşler psikolojik yaklaşım, termofizyolojik yaklaşım ve vücut ısı dengesi yaklaşımlarıdır (Höppe, 2002).

Psikolojik yaklaşım, ASHRAE (Amerikan Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers) ve ISO kurumları tarafından biyoklimatik konfor teriminin tanımı olarak kabul edilmiştir. Bu yaklaşım sübjektif olup bireylerin psikolojik durumlarına göre değişiklik göstermektedir. Bu yaklaşıma göre biyoklimatik konfor “bireyin bulunduğu ortamın sıcaklık koşullarından memnun kalması” şeklinde tanımlanmıştır (Höppe, 2002).

Termofizyolojik yaklaşıma göre insan biyoklimatik konforu, insan vücudunun bulunduğu ortamın sıcaklığını algılamasını sağlayan termoreseptör ve hipotalamusun deriyi uyarması sonucunda oluşmaktadır. Bu yaklaşıma göre, sıcaklık şartlarından dolayı sinir sisteminin minimum uyarılması insanın konforlu olduğu anlamına gelmektedir (Höppe, 2002; Toy, 2010).

Vücut ısı dengesi yaklaşımına göre ise biyoklimatik konfor, vücuda giren ve çıkan ısının dengeli bir düzeyde kalabilmesi için gerekli olan terleme mekanizması çalışma oranı ile deri sıcaklığının bireye rahatsızlık vermeyen bir düzeyde olmasıdır (Höppe, 2002).

Biyoklimatik konfor terimi için yapılan tanımlar incelendiğinde, kişisel faktörlerin ön planda tutularak tanımlama yapıldığı görülmektedir. Ancak biyoklimatik konfor teriminin evrensel olarak kabul edilebilir bir tanımının yapılabilmesi için kişisel faktörlerden kaçınarak, çevresel faktörlerin etkileri göz önünde bulundurularak tanımlama yapılmalıdır. Bu nedenle ASHRAE (1992) tarafından çevresel faktörleri

içeren anketler oluşturularak bireylere uygulanmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda ise az oranda enerji gerektiren bir işi aktif yapan ya da oturan bireylerin %80 oranında sıcaklık koşullarından dolayı şikayet etmedikleri ortamlar olarak biyoklimatik konfor tanımlaması yapılmıştır (Shakir, 2006).

#### **1.4. Biyoklimatik Konforun İnsan Aktiviteleri Üzerindeki Etkisi**

Gündelik yaşamında dinlenen ya da iş yapan bireylerin yaptıkları işte performans göstermeleri ya da verimli zaman geçirmeleri insan psikolojisi üzerinde doğrudan etkili olan biyoklimatik konfor şartlarına bağlıdır. Psikolojik açıdan kendisini rahat hisseden bireylerin yaptıkları aktivitelere odaklanarak daha verimli işler yapmaları kolaylaşmaktayken, termal konfor koşulları nedeniyle psikolojik baskı altında olan insanların yaptıkları işlerde verimli olmaları zorlaşabilmektedir (Fanger, 1970).

Biyoklimatik konforun insan aktiviteleri üzerindeki etkileri Sanayi devrimi ile birlikte çalışılmaya başlanmıştır. Sanayi devrimi ile birlikte ihtiyaç duyulan iş gücünün yetersiz ve var olan iş gücünün verimsiz olması, çalışma ortamları üzerinde araştırma başlatılmasını sağlamıştır. Yapılan araştırmalar neticesinde, çalışma ortamlarında, çalışanların verimliliğini etkileyen en önemli faktörün hava koşulları olduğu görülmüştür. Bu çalışmaların öncüsü ise İngiltere’de bulunan bir maden işletmesinde çalışan işçilerin sıcaklık stresini incelemek amacıyla yapılan araştırmadır (Haldane, 1905; Toy, 2010).

Biyoklimatik konforun gündelik yaşam üzerinde etkileri olmakla birlikte insanların sağlığı üzerinde de büyük etkileri bulunmaktadır. Liu ve ark. (2008) tarafından Çin’in Şanghai kentinde yapılan bir araştırmada insanların kalp atışları ile biyoklimatik konfor koşulları arasında doğru orantılı bir ilişki olduğu görülmüştür. Çalışmada termal konfor şartlarının kötüleşmesi, kalp atışlarının hızlanmasına neden olurken biyoklimatik açıdan konforlu bir ortamın oluşması, nabzın normal seviyeye düşmesini sağlayacaktır. Avrupa’da 8 farklı ülkede yapılan çalışmada biyoklimatik konfor şartlarının iyi olmadığı ortamlarda bulunan insanlarda üst solunum yolu rahatsızlıkları, migren, ülser ve hipertansiyon gibi birçok rahatsızlıkların bulunduğu görülmüştür (Ezratty vd., 2006).

## **1.5 Rekreasyon ve Turizm**

İnsanlar hayatlarını devam ettirebilmek ve belirlemiş oldukları hedeflere ulaşabilmek için çalışmak zorundadırlar. Bununla birlikte insanlar uğraşmış oldukları işlerin zihinsel ve bedensel yorgunlukları atmak için serbest zamanlarında birtakım aktiviteler gerçekleştirmektedir. İnsanların boş zamanlarında çevresel, sosyal ve kişisel anlamda kendilerini gerçekleştirmek için yapmış oldukları gönüllü aktiviteler rekreasyonel faaliyetler olarak tanımlanmıştır. Doğa yürüyüşleri, balık tutma, fotoğraf çekmek, motor sporları ve piknik yapmak gibi birçok aktivite rekreasyon faaliyetlerine örnek gösterilebilir (Koçyiğit ve Yıldız, 2014; Kurar ve Baltacı, 2014). İç ve dış mekanlarda bireylerin tercihlerine göre çok farklı şekillerde yapılabilen bu aktiviteler, insanları iş stresinden ve yorgunlarından uzaklaştırarak insanların kendilerini yenileme fırsatı sunmaktadır. Bu neden rekreasyon faaliyetleri insan hayatında yeme-içme kadar önemlidir (Önder, 2003).

Rekreasyon faaliyetlerine benzer şekilde insanların boş zamanlarında kendileri yenilemesini sağlayan diğer aktivite de turizmdir. Turizm; dinlenme, eğlenme, sportif faaliyetlerde bulunma, sağlık, eğitim ve seyahat etme arzusundan kaynaklanan seyahatlardır (Doğanay ve Zaman, 2001; Özgüç, 2007). Dünya Turizm Örgütü (WTO) göre turizm, kazanç sağlama amacı dışında olan ve konaklamanın sürekli hale gelmemesi şartı ile insanların konaklama sürecindeki ilişki ve olayların tümüdür.

## **1.6. Biyoklimatik Konfora Etki Eden Faktörler**

Yeryüzünde zamana ve mekâna göre değişiklik gösteren hava koşulları ile birlikte bireylerin fizyolojik ve psikolojik özellikleri gibi birçok kişisel özelliklerinin de etkili olduğu biyoklimatik konfor koşulları birçok faktörün birlikteliğinden meydana gelmektedir. İnsan biyoklimatik konforuna etki eden faktörler başlıca çevresel faktörler, kişisel faktörler ve ilave faktörler olmak üzere 3 grupta ele alınmıştır.

### **1.6.1. Çevresel Faktörler**

İnsanların ve diğer canlıların biyoklimatik konforunu etkileyen en önemli etkenler çevresel faktörlerden oluşmaktadır. Çevresel faktörler önem derecesine göre sıcaklık, bağıl nem, rüzgâr, güneş radyasyonu, yağış ve bulutluluk parametrelerinden oluşmaktadır (Olgyay, 1973; Ashrae, 2004; Auliciems ve Szokolay, 2007).



### **1.6.1.1. Hava Sıcaklığı**

Sıcaklık, maddeyi oluşturan atom ve moleküllerin potansiyel enerjilerinin hareketi sırasında açığa çıkan kinetik enerji sonucu çevreye yayılan elektromanyetik enerjinin etki derecesinin ölçüsüdür (Oğuz, 2004; Türkeş, 2010, Türkeş, 2016)

Sıcaklık, biyoklimatik konfor algısını etkileyen en önemli hava koşuludur. Bir ortamı dolduran hava sıcaklığı termometre ile ölçülebilmektedir. Hava sıcaklığı ölçümü meteorolojik olarak iki şekilde ölçülebilmektedir. Bunlardan birincisi “kuru hazneli termometre” sıcaklığıdır. Kuru hazneli termometre cam hazne içerisinde bulunan civa ya da alkol yardımı ile sıcaklığın ölçülmesini sağlamaktadır. Biyoklimatik konfor literatüründe kuru termometre sıcaklığı (DBT-Dry Bulb Temperature) olarak yer almaktadır (Toy, 2010).

Hava sıcaklığının ölçülmesinde kullanılan diğer yöntem ise “ıslak hazneli termometre” sıcaklığıdır. Bu yöntemde termometre üzerine tülbent bağlanıp ıslatmak suretiyle sıcaklık ölçümü yapılabilmektedir. Bu yöntemde sıcaklık ölçümü ile birlikte nem ölçümlerinde de kullanılmaktadır. Biyoklimatik konfor literatüründe ıslak hazneli termometre (WBT- Wet Bulb Temperature) olarak bilinmektedir (Toy, 2010).

### **1.6.1.2. Bağlı Nem (Nisbi Nem)**

Bağlı nem, hava kütesinin belirli bir sıcaklıkta içerisinde bulunan su buharı basıncının, aynı sıcaklığa sahip doymuş su buharı basıncına oranı olarak tanımlanmıştır (Oğuz, 2004; Türkeş, 2010). Diğer bir ifadeyle bir hava kütesinin içerisinde bulunan mutlak nem miktarını doymun hale getirecek nem miktarına oranıdır. Bağlı nem oranı, yüzde (%) ile belirtilmekte olup su buharı basıncı ise hPa ya da mb ile ifade edilmektedir (Türkeş, 2016).

Biyoklimatik konfor açısından hava kütesi içerisinde bulunan bağlı nem oranı oldukça önemlidir. İnsan vücudu sıcaklığının artması sonucunda ısı dengesinin kurulmasını sağlayan terleme mekanizmaları bulunmaktadır. Bu mekanizmalar bedenin serinletilmesi için ciltte terleme başlamaktadır. Fakat ortamda bulunan bağlı nem oranının beklenenden yüksek olması cilt yüzeyinde bulunan terin buharlaşmasını engelleyerek bireyin termal konfor açısından rahatsızlık hissini oluşmasına neden olmaktadır. Bu rahatsızlık hissini uzun süre devam etmesi bireyin sağlık problemleri yaşamasına neden olabilmektedir (Çınar, 2004; Çalışkan, 2012).

### **1.6.1.2. Rüzgâr**

Hava ya da hava kütesinin yeryüzünde yatay yönlü hareket etmesi veya yer değiştirmesi olayı rüzgâr olarak tanımlanmıştır. Diğer bir ifade ile yüksek basınç alanlarından alçak basınç alanlarına doğru gerçekleşen hava hareketidir (Türkeş, 2010; Türkeş, 2016).

Biyoklimatik konfor açısından rüzgâr ise canlıların üşüme, serinleme ve ısınma algılarının oluşması üzerinde etki yapmaktadır. Rüzgâr hava sıcaklığının düştüğü kış aylarında kıyafetlerin koruyucu etkisini de azalmaktadır. Bunun yanında rüzgâr, insan bedenindeki teri buharlaştırıp vücudun ısı kaybederek serinlemesini sağlamaktadır. Ayrıca rüzgâr hareket hızının artması ya da azalması, birey için ortamın ideal şartların üst sınırı ve alt sınırını belirlemektedir (Toy, 2010; Türkoğlu vd., 2012).

### **1.6.1.3. Güneş Radyasyonu**

Yeryüzünün ısınmasını sağlayan en önemli enerji kaynağı güneş radyasyonudur. Güneşten gelen kısa dalga boyundaki radyasyon temas ettiği yeryüzünü ısıtmaktadır. Bu olay direkt radyasyon olarak bilinmektedir. Yeryüzünün ısınmasını sağlayan difüz radyasyon, ısınmış yüzeylerin alttan üst katlara doğru atmosferi ısıtması olayıdır (Toy, 2010).

Biyoklimatik konfor açısından güneş radyasyonu oldukça önemli etkilere sahiptir. Güneş radyasyonu bu nedenle tüm parametreleri dahil edilerek biyoklimatik konfor çalışmalarında kullanılmalıdır. Bütüncül bir yaklaşımla biyoklimatik konfor önem arz eden güneş radyasyonu etkisiyle oluşan sıcaklık ortalama yansıma sıcaklığı (Mean Radiant Temperature- MRT) olarak tanımlanmıştır. Ortalama radiant sıcaklık değeri birçok biyoklimatik konfor indeksine dahil edilmekte olup bu değer “Siyah küre hazneli termometre” adı verilen özel termometre kullanılarak elde edilmektedir. Aynı zaman da bu değer dış ortam şartlarında insan bedeninin maruz kaldığı tüm radyasyon koşullarının da etkisinin değerini ifade etmektedir. İnsanların kıyafetleri maruz kalınan güneş radyasyonu ile ısınmaktadır. Isınan kıyafetleri de kondüsyon yoluyla insan bedenini ısıtmaktadır (Toy, 2010).

### **1.6.2. Kişisel Faktörler**

Biyoklimatik konfor, ortamdaki hava koşullarının insan bedenindeki yapmış olduğu etkiler sonucunda bireyin kendisini en rahat hissettiği hava koşullarının bütününden

meydana gelmektedir. Buna bağlı olarak da biyoklimatik konfor durumu bireyin kişisel özelliklerinden dolayı kişiden kişiye değişiklik göstermektedir ( Ashre, 2004; Nathan ve Scobell, 2012). Biyoklimatik konfor durumunun insan algılarına göre değişiklik göstermesi biyoklimatik konfor çalışmalarında insanların kişisel özelliklerinin de dahil edilmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır.

#### **1.6.2.1. Metabolik Isı**

Metabolik ısı, insanların tüketmiş olduğu besinler ile solunum yoluyla alınan oksijenden yararlanılarak üretilmektedir. Metabolik ısı vücutta iki şekilde üretilmektedir. Bunlar, vücutta bulunan iç organların çalışması sonucundan kendiliğinden ortaya çıkan ısı ile kasların hareketi sonucunda ortaya ısıdır (Auliciems ve Szokolay 2007).

Biyoklimatik konfor açısından değerlendirildiğinde ise metabolik ısı kavramı insanın kendisini konforlu hissetmesinde büyük etkiye sahiptir. İnsan vücudunda bulunan organların sağlıklı bir şekilde çalışabilmesi için vücut içi sıcaklığının 36,8 °C olması gerekmektedir. Bu sıcaklık değerinin korunabilmesi için karmaşık denetim mekanizmalarını kullanılmaktadır. Bireylerin bulunduğu ortamda kendisini biyoklimatik konfor açıdan konforlu hissedebilmesi için ortam sıcaklığı ile vücut içi sıcaklığın dengesinin sağlanması kullandığı enerjinin minimuma düşmesi gerekmektedir (Butera, 1998).

Biyoklimatik konfor çalışmalarında metabolik ısı birimi iki şekilde kullanılmaktadır. Bunlardan birincisi vücutta ki birim alandaki ısı enerjisinin miktarı için  $W/m^2$ 'dir. İkinci birim ise met kavramıdır. Biyoklimatik konfor hesaplamalarında kullanılan 1 met = 58,2  $W/m^2$  denktir. İnsan bünyesinin üretmiş olduğu metabolik ısı bireyin gerçekleştirmiş olduğu eylemlere bağlıdır. Bu nedenle insanların yapmış oldukları aktivitelerinin metabolik ısı değerleri yapılan çalışmalar sonucunda belirlenmiştir (Tablo 12).

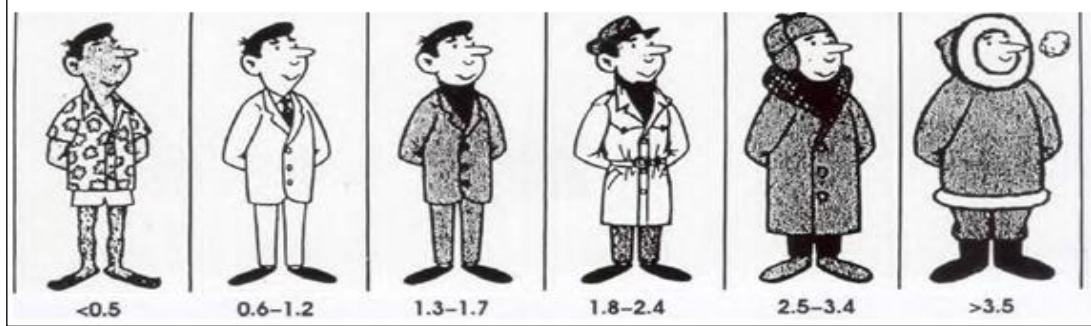
**Tablo 12.** Aktivitelere Göre Vücudun Üretmiş Olduğu Metabolik Enerji Miktarları  
(Butera, 1998'den değiştirilerek)

<b>Aktivite Çeşitleri</b>	<b>W/m<sup>2</sup></b>	<b>met</b>
<b>Dinlenme</b>		
Uyku	40	0,7
Uzanma	45	0,8
Oturma	60	1,0
Ayakta	70	1,2
<b>Yürüme</b>		
0,89 m s <sup>-1</sup>	115	1,9
1,34 m s <sup>-1</sup>	150	2,5
1,79 m s <sup>-1</sup>	220	3,7
<b>Ofis Aktiviteleri</b>		
Okuma	55	0,9
Yazma	60	1,0
Dosyalama Çalışmaları	70	1,2
Ofis içi Yürüme	100	1,7
Paketleme/Kaldırma	120	2,0
<b>Araç Kullanmak</b>		
Araba Kullanmak	60-115	1,0-1,9
Hava Aracı	70	1,2
Savaş Uçağı	140	2,4
Ağır Vasıta	185	3,1
Yemek Pişirme	90-115	1,5-1,9
Ev Temizliği	115-200	1,9-3,4
Oturarak Yapılan Ağır Hareketler	130	2,2
<b>Makineler ile Çalışmak</b>		
Ağaç Kesmek	205	3,5
İnşaat İşleri	180	3,1
Demir -Çelik İşleri	185	3,0
Kazma – Kürek İşleri	235-280	4,0-4,8
<b>Spor Aktiviteleri</b>		
Voleybol	232	4,0
Golf	290	5,0
Jimnastik	319	5,5
Yüzme	348	6,0
Aerobik Dans	348	6,0
Basketbol	348	6,0
Futbol	464	8,0
Kayak	405	7,0
Koşu (15 km/saat hızla)	550	9,5
Koşu (12 dakika da 1 mil)	500	8,5

#### 1.6.2.2. Giysi (Kıyafet) İzolasyonu

İnsan bedeninin ısı yayılımı ve atmosferik çevre koşullarına karşı vücudun ısı yalıtımının sağlanmasında bireylerin kıyafet tercihleri oldukça önemlidir. Bireylerin giyim tercihleri, vücudun ısı transferi oranında belirleyici olması ortamın biyoklimatik konfor özelliklerinde etkili olan en etkili kişisel faktörler arasında yer almaktadır. İnsanların giyim tercihlerinin biyoklimatik konfor hesaplamalarına dahil edilebilmesi amacıyla “clo” değeri üretilmiştir. “clo” birimi diğer bir ifadeyle kıyafetlerin kalınlığı ile doğru orantılı olarak artan sıcaklık geçirgenliğini tanımlamaktadır. Amerikan Isınma-Soğutma ve Havalandırma Mühendisleri (ASHRAE) tarafından giysilerin

“clo” değerleri belirlenmiştir (Şekil 6). Buna göre normal bir takım elbise 1 clo, kışlık giysi ve palto 2 clo ve kutup bölgelerinden tercih edilen kıyafetler ise 4,5 clo olarak belirlenmiştir (Ashrae, 1997; Auliciems ve Szokolay, 2007).



**Şekil 6. Sıcaklık Tutma Etkilerine Göre Kıyafetler (Auliciems ve Szokolay, 2007).**

Ayrıca giysilerin sarmalayıcı etkisi kadın ve erkek bireylere göre de değişiklik göstermektedir. Örneğin; erkek bireyler için kazak 0,20-0,37 clo iken kadın bireyler için 0,17-0,37 clo etki yapmaktadır (Tablo 13).

**Tablo 13. Cinsiyete göre Giysilerin Sarmalayıcı Etkileri (Ashrae, 1997).**

Erkek	Clo	Kadın	Clo
İç çamaşırı	0,06-0,35	İç çamaşırı	0,05-0,35
Gömlek	0,14-0,29	Gömlek	0,20-0,70
Yelek	0,15-0,29	Etek	0,10-0,22
Pantolon	0,26-0,32	Pantolon	0,26-0,44
Kazak	0,20-0,37	Kazak	0,17-0,37
Ceket	0,22-0,49	Ceket	0,17-0,37
Çorap	0,04-0,010	Uzun çorap	0,01-0,01
Terlik	0,02	Terlik	0,02
Ayakkabı	0,04	Ayakkabı	0,04
Bot	0,08	Bot	0,08

### 1.6.3 İlave Faktörler

İlave faktörler, biyoklimatik konfora etki eden kişisel ve çevresel faktörlerin dışındaki biyoklimatik konfor çalışmalarında objektif olarak kullanılamayan faktörlerdir. İlave faktörler bireylerin ortamın hava koşullarına adaptasyonu, boy-kilo oranından oluşan vücut kitle indeksi, vücut deri altı yağ tabasının kalınlığı, cinsiyet ve yaş özellikleridir.

Biyoklimatik konfor durumu bireylerin yaşlarına göre değişiklik göstermektedir. Bireylerin yaşları bu anlamda değerlendirildiğinde orta yaşlı bireylerde, çocuk ve yaşlı olarak bilinen yaşlardaki bireylere göre termal konfor hassasiyetlerinin daha geniş

olduğu buna karşın ocuk ve yaşlı bireylerin termal konfor hassasiyetlerinin daha dar olduğu bilinmektedir (Auliciems ve Szokolay, 2007).

Biyoklimatik konfor durumu üzerinde etkili olan diğer bir ilave faktör de cinsiyettir. Bu açıdan bakıldığında kadınların erkeklere göre 1°C daha sıcak ortamlarda biyoklimatik konfor açısından konfor oldukları görülmüştür (Fanger, 1970).

Bireylerin boy-kilo özellikleri ise termal konfor hassasiyeti üzerinde etkili olmaktadır. Bireylerin vücut kitle indeks özellikleri vücudun ısı transferi, vücut yağ oranı ve kan dolaşımı üzerinde etkili olmaktadır. Vücut yağ oranı doğrudan bireylerin vücut sıcaklığı ile ortam sıcaklığı arasındaki ısı transferini etkilemektedir. Bu nedenle bireylerin vücut yağ oranları bireylerin termal konfor algıları üzerinde etkili olmaktadır (elik ve Bayazit, 2008).

### **1.7. Kentsel Isı Adası**

İnsanlar, Sanayi Devrimi öncesinde doğa şartlarına uyumlu bir şekilde temel ihtiyaçlarını karşılamaya çalışmışlardır. Sanayi Devriminden sonra ise şartlar değişmiş ve kentlerde bulunan nüfusta hızlı bir artış yaşanmıştır. Sanayileşen dünyada, yaşanan hızlı nüfus artışı sonucunda kentler, üzerinde buldukları arazinin yeryüzü şekilleri, ekolojisi ve atmosferik özellikleri olmak üzere birçok çevresel özelliğini değiştirmiştir. Doğal ortam koşullarının değişmesi sonucunda kentlerde, yüzey malzemeleri, iklimlendirme sistemleri, kentin yoğun trafiği gibi insan faaliyetleri etkisiyle yeni atmosferik özellikler oluşmaktadır. Yeni oluşan bu atmosferik özelliklerin başında ise kentsel ısı adası gelmektedir (Tozam, 2016).

Kentsel ısı adalarının meydana gelmesinde birçok etken bulunmaktadır. Bunlar yüksek katlı binalar, beton ve çeşitlerinden oluşan yollar, kentsel yapı ve yüzey malzemeleri ile hava kirliliği şeklinde sıralanabilir. Kentlerde yer alan cisimler gün boyunca güneş enerjisini absorbe etmektedir. Geceleri bu enerjiyi yavaş yavaş atmosfere vererek kent atmosferinin ısınmasına neden olmaktadır. Kırsal ortamlarda ise farklı yansıtma özelliğine sahip cisimlerin bulunması, atmosferin, kentsel alanların atmosferine göre, daha hızlı soğumasına ya da ısınmasına neden olmaktadır (Temizkan, 2020; Tozam, 2016).

Kentsel alanların hava koşulları kırsal alanların hava koşulları ile karşılaştırıldığında kentsel alanların kırsal bölgelere göre yıllık sıcaklık ortalamasının 1 ile 2°C daha

yüksek olduğu görülmüştür. Gün içerisinde kentin aşırı ısınması ve hava kirliliği sonucunda kent atmosferinde sis meydana gelmektedir. Atmosferde yatay yönlü hareketin gerçekleşmemesi, atmosferin yoğun oranda toz ve nem içermesi insanlar açısından bunaltıcı etki yapmaktadır (Tozam, 2016). Bunun sonucunda ise bireyler biyoklimatik konfor bakımından kendilerini konforsuz hissetmektedir.

### **1.8.Biyoklimatik Konfor İndeksleri**

Biyoklimatik konfor hesaplamaları ve insanlar üzerindeki etkileri 19. yüzyılın başlarından itibaren birçok bilim insanı (Haldane, 1905) tarafından çalışılmaktadır. Biyoklimatik konfor indeks, genel olarak termal çevre ya da çevre koşullarının oluşturduğu stres algısının tanımlanmasıdır (Ashrae, 2001).

Biyoklimatik konfor özelliklerinin belirlenmesi amacıyla birçok indeks ve hesaplama yöntemi bulunmaktadır. Bu indeksler ilk olarak meteorolojik parametrelerden yararlanılarak oluşturulmuştur. Yapılan çalışmalar sonucunda oluşan bilgi birikimi ve gelişmelere bağlı olarak meteorolojik değişkenlere kişisel değişkenler de eklenmiştir (Epstein ve Moran, 2006).

#### **1.8.1. Etkili Sıcaklık İndisi (Effective Temperature Index, ET)**

1923 yılında Houghton ve Yaglou tarafından geliştirilmiş olup hava sıcaklığı ve nem değişkenlerinden oluşan bir hesaplamayı içeren indistir. İndis şu şekilde formüle edilmiştir.

$$ET = Dbt - 0.4(Dbt - 10)\left(1 - \frac{Rh}{100}\right)$$

Formülde yer alan Dbt değeri, kuru termometre sıcaklığını, Rh değeri ise bağıl nemi ifade etmektedir. Formülün uygulanması sonucunda ise santigrat(°C) cinsinde değer elde edilmektedir (Auliciems ve Szokolay, 2007).

#### **1.8.2. Islak Hazne Küre Termometre Sıcaklığı (Wet-Bulb Globe Temperature, WBGT)**

Yaglou ve Minard tarafından 1957 yılından Amerikan askeri eğitim merkezinde ısı kayıplarını engellemek amacıyla geliştirilmiştir. Hava sıcaklığı, düşük sıcaklık radyasyon ısısı, rüzgâr ve solar radyasyondan oluşan meteorolojik parametrelerin formüle edilmesiyle °F (Fahrenheit) cinsinden sonuçlar elde edilmektedir (ASHRAE, 2001; Auliciems ve Szokolay, 2007).

Bu indis, iç mekanlar (1) ve dış mekanlar (2) olmak üzere iki formülden oluşmaktadır. İndis formülleri aşağıda yer almaktadır.

$$Wbgt = 0.7 * Wbt + 0.3 * Gt \quad (1)$$

$$Wbgt = 0.7 * Wbt + 0.2 * Gt + 0.1 * Dbt \quad (2)$$

WGBT formülünde yer alan Wbt değeri iç mekanlar için ıslak hazne termometre sıcaklığını, dış mekanlar için kuru hazne termometre sıcaklığını ifade etmektedir. Her iki formülde yer alan Gt değerleri ise küre sıcaklığını ifade etmektedir (ASHRAE, 2001; Auliciems ve Szokolay, 2007).

### **1.8.3. Turizm İklim İndisi (Tourism Climatic Index, TCI)**

İklimin turizm üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla geliştirilmiştir. Özellikle iklimin deniz turizmi üzerindeki etkisinin belirlenmesinde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Turizm İklim İndisi (TCI), 1985 yılında Mieczkowski tarafından geliştirilmiştir. TCI şu şekilde formüle edilebilir.

$$TCI = 2[(4 * CID) + CIA + (2 * P) + (2 * S) + W]$$

TCI formülünde yer alan değişkenler ise meteorolojik değişkenlerden oluşmaktadır. Burada CID (Gündüz konfor indisi) değeri minimum bağıl nem ve maksimum sıcaklık değerlerinin oranlanmasından yola çıkarak, CIA (Günlük Konfor İndisi) ortalama sıcaklık ve ortalama bağıl nem değerlerinin oranlanmasıyla oluşmaktadır. P değeri toplam yağış ortalamasını, S değeri toplam güneşleme süresi, W değeri ise ortalama rüzgâr hızını ifade etmektedir.

### **1.8.4. Sıcaklık Nemlilik İndisi (Thermohygroscopic Index; THI) veya Rahatsızlık İndisi (Discomfort Index; DI)**

Biyoklimatik konfor çalışmalarında yaygın olarak kullanılan ve araştırmacılar tarafından kabul görmüş bir indistir. Thom 1959 yılında ıslak hazne termometre sıcaklığı ve kuru hazne termometre sıcaklığı değerlerini formüle ederek rahatsızlık indisini (discomfort index) oluşturmuştur (Thom, 1959). Thom (1959)'un ilk olarak oluşturduğu indis şu şekildedir.

$$DI = 0,4(td + tw) + 15$$

Thom (1959) formülde yer alan  $t_a$  değeri; kuru hazne termometre sıcaklığını;  $t_w$  değeri ise ıslak hazne termometre sıcaklığını °F (fahrenheit) cinsinden temsil etmektedir.



Formül sonucunda elde edilen sıcaklık değeri, oluşturulan rahatsızlık indisi sınıflandırmasına göre değerlendirilmektedir (Tablo 14).

**Tablo 14.** Rahatsızlık İndisi Termal Konfor Sınıflandırması

Termal Konfor Sınıfları	Rahatsızlık İndisi Değeri (°F)
Rahatsızlık Hissedilmemektedir.	>70
Rahatsızlık Hissedilmeye Başlar.	70.1-75
Bireylerin %50'si Rahatsızlık Hisseder.	75.1-80
Ortamdaki Bireylerin Tamamı Rahatsızlık Hisseder.	80.1-86
Rahatsızlık Üst Düzeydedir.	86.1 +

**Kaynak:** Thom, 1959'dan düzenlenerek alınmıştır.

Hava sıcaklık ölçümlerinde °F (fahrenheit) yerine °C (santigrat) biriminin kullanılmaya başlanması ve ardından araştırmacılar tarafından bağıl nem değerlerinin termal konfor çalışmalarına eklenmesi, rahatsızlık indisinin geliştirilerek Sıcaklık-Nemlilik İndisi(1) adını almasını sağlamıştır (Kyle, 1994; Tzenkova vd., 2007; Güçlü, 2009; Çetin vd., 2018). İndiste yer alan T değeri °C (santigrat) cinsinden sıcaklığı, RH değeri ise nisbi nem değerlerini ifade etmektedir.

$$THI = T - (0.55 - 0.0055RH)(T - 14.5) \quad (1)$$

Formülün uygulanmasıyla °C (santigrat) cinsinden konfor değeri elde edilmektedir. Formül sonucunda elde edilen değerler biyoklimatik konfor sınıflama şemasına göre değerlendirilmektedir (Tablo 15). Şemaya göre bireylerin buldukları ortamda kendilerini konforlu hissedilebilmeleri için ortam sıcaklığının 15–19.9 °C olmalıdır. Ortam sıcaklığının 19.9 °C'den yüksek olması bireylerin terlemesine ve sıcaklık stresinin oluşmasına neden olacaktır. Ortam sıcaklığının 15 °C'nin altında olması durumunda ise bireylerde soğuk stresinin oluşmasına neden olacaktır.

**Tablo 15.** Sıcaklık – Nemlilik İndisi Sınıflandırma Şeması

Konfor Sınıfları	THI Değerleri (°C)
Çok Soğuk	<-1.8
Soğuk	-1.7 – 12.9
Serin	13 – 14.9
Konforlu	15 – 19.9
Sıcak	20 – 26.4
Çok Sıcak	26.5 – 29.9
Aşırı Sıcak	30 +

**Kaynak:** Kyle, 1994'ten alınarak düzenlenmiştir.

## 1.9. Önceki Çalışmalar

Altunkasa (1987), Çukurova bölgesinde 1970-1983 yıllarına ait iklim verileri Adana Meteoroloji Genel Müdürlüğü ve Başbakanlık Devlet Meteoroloji İşleri Genel

Müdürlüğü Arşivinden almıştır. Çalışma alanında belirlenen istasyonlardan değerler alınarak Biyoklimatik Çizelge üzerine kaydedilmiş ve en sıcak ve en az sıcak dönemler belirlenerek konfor durumunu ortaya çıkarmıştır. Peyzaj planlaması amacıyla yapılan bu çalışmada biyoklimatik veriler kullanılarak açık ve yeşil alanların kullanım kararlarını Olgyay (1973)'in Sol-Air yönlendirme teorisini kullanarak ortaya koymuştur. Sonuç olarak iklimle dengeli fiziksel planlama önerileri geliştirmiştir.

Çınar (1999), Fiziksel planlamada biyoklimatik veriler kullanarak biyokonforun oluşturulması üzerine Fethiye merkezi yerleşimi üzerinde araştırmalar adlı çalışmasında biyoklimatik sorunların azaltılmasına yönelik kentsel dokunun ortaya konulması amaçlanmıştır. Biyoklimatik konfor durumunun değerlendirilmesinde Olgyay (1973)'in Biyoiklimsel çizelgesinden yararlanılmıştır. Sonuç olarak Fethiye'nin fiziksel planlama sürecinde iklimle dengeli alan kullanımı yani konforlu yaşam sahalarının oluşturulması önerilmiştir.

Topay ve Yılmaz (2004), Muğla ilinde biyoklimatik konfor değerlerini belirlemek amacıyla il ve yakın çevresinde yer alan istasyonlardan iklim verilerini elde etmiştir. Araştırma alanına ait veri tabanı oluşturabilmek, bilgiyi işlemek, harita üretmek ve analiz edebilmek için Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) içinde yer alan ArcView 3.2 yazılımını kullanmıştır. Yapılan sorgulamalar sonucunda Muğla ilinin biyoklimatik konforunun sağlandığı bölgeleri harita üzerinde göstermiştir. Bu haritaya göre biyoklimatik konfora uygun alanın 17 091 km<sup>2</sup> olduğu tespit edilirken uygun olmayan alanın ise 4 252 km<sup>2</sup> olduğunu belirlenmiştir. Yapılan bu çalışma sonucunda elde edilen verilerin ilin ileriye dönük planlama çalışmalarında kullanılması ve insan konforuna uygun plan kararlarının üretilmesine yardımcı olabileceği önerilmiştir.

Çınar (2004), Muğla-Karabağlar Yaylasında 2001-2002 dönemine ait meteoroloji istasyonundan alınan sıcaklık ve nem değerleri termograf ve hidrograf yardımıyla kaydedilmiştir. Kaydedilen değerler kentsel alanda yapılan ölçümler ile karşılaştırılmalı olarak Olgyay (1973)'in biyoklimatik analiz diyagramı ile desteklenerek analiz edilmiştir. Konfor süresi kentsel alanda %55 Karabağlar Yaylasında ise %85,3 olarak tespit edilmiş olup ayrıca yaylaya özgü özel mikroklimanın olduğu saptanmıştır. Yayla halkı üzerinde uygulanan anket verileri SPSS (Statistical Packages For Social Sciences) programı ile değerlendirilerek sonucu

desteklemiştir. Çalışma sonucunda Karabağlar Yaylasında peyzaj kullanımına ilişkin sorunlara yönelik mevcut çözüm önerilerinde bulunmuştur.

Güçlü (2009), Batı Karadeniz Bölümü kıyı kuşağında iklimik konfor ve deniz turizmi için uygun iklim koşullarını belirlemek amacıyla yapılan çalışmada Turizm İklim İndisi (TCI), Sıcaklık-Nemlilik İndisi (THI) ve Yeni Yaz İndisi (SSI) kullanmıştır. Çalışma alanında ekstrem hava sıcaklığı, yüksek bağıl nem ve yaz yağışlarının olması iklim konforu yönünden iklimik sorun olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak alternatif turizm etkinliklerinin desteklenmesiyle iklimden kaynaklanan sorunların en aza indirilebileceği önerilmiştir.

Toy (2010), rekreasyon ve turizm aktiviteleri için biyoklimatik konfor durumunu belirlemek amacıyla Doğu Anadolu Bölgesi'nde 1975-2009 yılları arasındaki meteorolojik veriler TÜMAS (Türkiye Meteorolojik Veri Arşivleme Sistemi)'dan elde edilmiştir. Biyoklimatik konfor hesaplamaları için PET (Physiological Equivalent Temperature) indeksi ve RayMan modeli kullanılmıştır. Biyoklimatik konfor değerlerinin zamansal dağılımı ArcGIS 9.2 programı kullanılarak elde edilmiştir. Çalışma sonucunda Doğu Anadolu Bölgesi'ndeki illerde yaz ayları konfor bakımından olumlu iken kış aylarında aşırı soğuk stresi görülmektedir. Alternatif turizm ve rekreasyon planlaması yapacak olan kuruluşlara yardımcı olacak önerilerde bulunmuştur.

Güçlü (2010), Sinop-Ordu kıyı kuşağında iklim konforu ve deniz turizm şartlarını incelemiş ve en uygun zaman dilimlerini belirlenmeyi amaçlamıştır. Çalışma deniz turizminin konforlu şartlar altında sürdürmeleri ve turizm yatırımcılarının planlama yapmaları açısından önem taşımaktadır. Çalışmada Sinop, Bafra, Ordu, Ünye ve Samsun'daki meteoroloji istasyonlarından elde edilen veriler kullanılarak Turizm İklim İndisi (TCI), Yeni Yaz İndisi (SSI) ve Sıcaklık-Nemlilik İndisi (THI) kullanılmıştır. Yapılan analizlerde deniz ve güneş banyosu durumları da incelenmiştir. Deniz turizm potansiyeli yüksek olan Sinop-Ordu kıyı kuşağında iklim koşullarının kısa süreli de olsa uygun olduğu belirlenmiştir. Çalışmanın sonucunda iklim konforu, güneşlenme ve deniz banyosu ile ilgili anlık bilgilerin alınması için sürekli ölçüm yapan istasyonların kurulması ve gelen turistlere iletişim araçları ile bilgi verilmesi önerilmiştir.

Çetin vd. (2010), Kütahya ilinde biyoiklimsel konforu belirlemek amacıyla meteoroloji istasyonundan alınan iklim verilerinden yararlanmıştır. İklimsel verilerin çalışma alanına en doğru dağılımın yapılabilmesi için ArcView GIS 3.2 yazılımı içinde yer alan “Kriking” enterpolasyonunun “Universal Linear” seçeneğini kullanmıştır. Çalışma sonucunda sıcaklık değerlerinin uygun aralıkta olmamasından dolayı Kütahya ilinin biyoiklimsel konfor açısından uygun olmadığı ortaya çıkarılmıştır.

Güçlü (2010), çalışmasında Doğu Karadeniz Bölümü kıyı kuşağında turistlerin aktivitelerini sağlıklı ve rahat bir şekilde sürdürülebilmesi amacıyla iklim konfor şartlarının belirlenmesini amaçlamıştır. İklim konfor şartlarını belirlemek için Turizm İklim İndisi (TCI), Sıcaklık-Nemlilik İndisi (THI) ve Yeni Yaz İndisi (SSI) kullanmıştır. Çalışma sonucunda TCI indisine göre Doğu Karadeniz Kıyı Kuşağının turizm iklimi ‘kabul edilebilir’ iklim konforuna sahip olduğunu belirtmiştir. Ayrıca tüm merkezlerde iklim konforu ile ilgili güvenilir ve sürekli ölçüm yapılacak istasyonların kurulması gerektiği önerilmiştir.

Çalışkan ve Türkoğlu (2011), Ankara şehri ve yakın çevresinde insan biyoklimatolojisini belirlemek amacıyla bir çalışma gerçekleştirmiştir. Veriler Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projelerini Destekleme Birimi tarafından kurulan istasyonlardan ve Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü’ne ait istasyonlardan elde edilmiştir. Meteoroloji istasyonlarından alınan veriler RayMan yazılımı kullanılarak saatlik ve günlük ortalama Fizyolojik Eşdeğer Sıcaklık (FES) değerlerini SPSS 16 yardımıyla hesaplamışlardır. FES değerleri Arc GIS 9.2 yazılımı kullanılarak interpolate edilmiş ve her ay için algılama modeli oluşturulmuştur. Çalışmada termal algılamalar enlem, yükselti ve arazi kullanımına göre modellenerek konfor koşullarının alansal dağılımını saptamıştır. Sonuç olarak Ankara şehri biyoklimatolojisi üzerinde arazi kullanımı ve diğer faktörlerin etkili olduğu ileri sürmüştür.

Türkoğlu ve Çalışkan (2011), Orta Kızılırmak Bölümü’nde yer alan Nevşehir ve Ürgüp şehirlerinin biyoklimatik konfor durumunu, 1975-2008 yılları arasındaki meteorolojik verileri kullanılarak, Fizyolojik Eşdeğer Sıcaklıklar (FES) indeksi ile analiz etmişlerdir. FES değerleri yanında termal algılamaların zaman içindeki değişimleri Pearson korelasyon kat sayısı kullanarak hesap edilmiştir. Yapılan hesaplamalar sonucunda Nevşehir ve Ürgüp karşılaştırmalı olarak açıklanmıştır.

Çalışma sonucunda Nevşehir’de artan nüfusa bağlı olarak gelişen şehirleşmenin sonucunda hissedilen termal koşul değerlerinde artış olduğunu gözlemlemişlerdir.

Gümüş (2012), Ankara ili biyoiklimsel konfor analizi adı altında yapmış olduğu çalışmada, 1980-2009 dönemine ait veriler Meteoroloji Genel Müdürlüğü’nden temin edilmiştir. Ankara ili ve yakın çevresinin STRM projesi ile 1\*1 km çözünürlükte sıcaklık ve bağıl nem haritaları oluşturularak hissedilen sıcaklık değerleri ortaya çıkarılmıştır. Çalışma sonucunda oluşturulan haritalar neticesinde insanların kendilerini daha konforlu hissedebilecekleri lokasyonları yeni yerleşim yeri olarak tayin edebileceği önerilmiştir.

Çalışkan ve Türkoğlu (2012), Türkiye’nin 1975-2008 yılları arasındaki biyoklimatik koşullarının yıl içindeki değişimini belirlemek amacıyla fizyolojik sıcaklık (FES) indisi hesaplamıştır. FES değeri ile enlem, yükselti, denizellik parametreleri arasında çoklu çizgisel regresyon ve korelasyon analizi yapılmıştır. Sonuç olarak yaz mevsiminde Türkiye’nin yaklaşık %68’inde (%38,0 konforlu, %29,7 çok az sıcak) insanların kendilerini konforlu hissettiği ortaya çıkarılmıştır.

Çiçek vd. (2012), Ankara şehir merkezinin farklı arazi dokusuna sahip olan yerlerinde biyoklimatik konfor şartlarını incelemiştir. 6 meteoroloji istasyonundan 2001-2010 yıllarındaki saatlik termal algılama değerleri ortaya çıkarılmıştır. Elde edilen değerlerin alansal dağılımını belirlemek için çoklu çizgisel regresyon modeli tercih edilmiştir. Bu çalışmada insan enerjisini dahil eden Fizyolojik Eşdeğer Sıcaklık (FES) kullanılmıştır. Ankara şehir merkezinde ilkbahar sonundan sonbahar ortalarına kadar olumlu termal algılamalar görülürken, en olumsuz koşulların ise kış mevsiminde ortaya çıktığı görülmektedir.

Kestane ve Ülgen (2013), İzmir ili için biyoklimatik konfor bölgelerinin belirlenmesi çalışmasında; 11 meteoroloji istasyonuna ait 20 yıllık sıcaklık, nem ve rüzgâr verisi kullanılarak saatlik hissedilen sıcaklık verisini Microsoft SQL Server veri tabanından elde etmiştir. Yıllık hissedilen sıcaklık değerlerini hesaplamak amacıyla ArcGIS programını kullanmışlardır. ArcGIS programının sağladığı 4 farklı enterpolasyon yöntemi (Simple Kriging Prediction Map, Ordinary Kriging Prediction Map, Inverse Distance Weighted (IDW), Universal Kriging Prediction Map) içerisinde istasyonların gerçek değerine en yakın yöntemin simple kriging prediction map olduğu sonucuna varılmıştır. Sonuç olarak İzmir ilinde yerleşimlerin yoğun olduğu yerlerde

konforun azaldığı, yerleşim yoğunluğunun azaldığı yerlerde ise konforun arttığı gözlemlenmiştir.

Şahingöz vd. (2014), çalışmasında Seyhan havzasının biyoiklimsel konfor yapısını belirlemek amacıyla 1997-2013 yıllarına ait sıcaklık, bağıl nem, rüzgar hızı ve radyasyon verilerinin 10 günlük periyotlarla ortalamalarını almıştır. Elde edilen verilerden havzanın biyoiklimsel konfor yapısını gösteren Fizyolojik Eşdeğer Sıcaklık (FES) indisine göre ay ve mevsimlere göre hesaplanarak noktasal veriler sağlanmıştır. Bu değerler Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ortamında Kriking Enterpolasyon yöntemi kullanarak alana yaygınlaştırılmıştır. Sonuç olarak Seyhan havzasının mayıs-ağustos aylarında ve 1000-2000 m yükseklikte konforlu olduğu gözlemlenmiştir. Bu çalışma ile Uzaktan Algılama (UA) ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) kullanılarak biyoiklimsel konfor durumunun tespitinde doğru ve daha hızlı sonuca ulaşılması amaçlanmıştır.

Tağıl ve Ersayın (2015), Balıkesir ilinde dış ortam termal konforunu belirlemek amacıyla RayMan Model'inden yararlanarak aylık Fizyolojik Eşdeğer Sıcaklık (PET) değerleri üretmiştir. Mekansal dağılışı ters ağırlıklı ortalama (IDW) modeli kullanılarak modellenmiştir. Aralık, Ocak, Şubat ve Mart aylarında hava sıcaklığının düşük olmasına bağlı olarak konforsuzluk durumunun ortaya çıktığı, Temmuz ve Ağustos aylarında ise konfor şartlarının il içerisinde geniş alan kapladığı belirlenmiştir. Çalışmada sıcaklığın yüksek olmasına rağmen konforsuzluk gözlenmediği haritalar ile gösterilmiştir.

Özşahin vd. (2015) tarafından Artvin ilinde yapılan turizm klimatolojisi ve biyoklimatolojisine yönelik olan çalışmada 1/100.000 ölçekli topoğrafya haritası ve Orman ve Su İşleri Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü istasyonlarından elde edilen verilerden yararlanılmıştır. SET, PET ve PMV indisleri RayMan 1.2 yazılımı kullanılarak; TCI, THI ve SSI indisleri ise dizin formülleri çerçevesinde ve Microsoft Excel 2013 yazılımıyla saptanmıştır. Ayrıca çalışmada ArcGIS 10.3 ve SPSS (Statistical Package for Social Sciences) yazılımları da kullanılmıştır. Çıkan indis değerlerine bağlı olarak ilin konforlu (1) sınıfının (%68,9) konforsuz (0) sınıfa (%31,1) oranla daha fazla alan kapladığı ortaya çıkmıştır. Çalışma alanında 200 m'nin altında kalan vadilerin konforlu olduğu buna karşılık 200 m'nin üzerindeki dağlık kesimlerin (Rize, Kaçkar, Karçal ve Yalnızçam dağları) ise konforsuz ve açık hava turizm faaliyetleri bakımından elverişsiz olduğu saptanmıştır. Sonuç olarak çalışmada 2023

turizm planlama stratejisi kapsamında benzer araştırmaların yapılması gerektiği önerilmiştir

Çetin vd. (2016)'da Aydın ilinde biyoiklimsel konfor şartlarını belirlemek amacıyla Coğrafı Bilgi Sistemleri (CBS) kullanılarak iklim verilerinin ortalama değerleri üst üste bindirilerek ilin konforlu alanları ortaya çıkarılmıştır. Çıkan sonucun gelecekteki planlama faaliyetleri açısından değerlendirilmesi gerektiği önerilmiştir.

Türker vd. (2016), Muğla ilinin turistik amaçlı dış mekan rekreasyon faaliyetlerine uygunluğunu ölçmek amacıyla iklim konfor analiz yöntemi uygulanmıştır. Bu çalışmada Turizm İklim İndeksi (TCI) kullanılarak 8 ilçenin iklim konfor analizi gerçekteştirilmiştir. Çalışmanın amacı ise bölge ikliminin turizm ve dış mekan rekreasyon faaliyetlerine uygunluğunun belirlenmesidir. Çalışma sonucunda ilin turizm iklim konforu ilçeler bazında değerlendirilmiş ve hangi ilçenin hangi aylarda iklim konfor seviyelerinin yükseldiği belirlenmiştir.

Yuka ve Toroğlu (2021), Muğla ilinde biyoklimatik konfor şartlarını belirlemek amacıyla MGM'den iklim ve bağıl nem verilerini temin ederek CBS ortamında enterpolasyon analizleri uygulanmıştır. CBS ortamında elde edilen raster veriler mevsimsel ve mekânsal sürekliliği bulunan hissedilen sıcaklık değerlerini Sıcaklık-Nemlilik İndisi (DI) kullanarak elde edilmiştir. Elde edilen hissedilen sıcaklık verileri Sıcaklığa Eşdeğer Psikoloji (SEP) skalasına göre sınıflandırılarak mekânsal ve mevsimsel olarak çalışma alanının biyoklimatik konfor şartları belirlenmiştir.

Adıgüzel vd. (2021), Turizm Konfor İndeksi kullanarak İzmir İlinde turizm faaliyetlerine en uygun alanları ve zamanı belirlemeyi amaçlamışlardır. Bu amaçla MGM'den alınan 39 adet meteoroloji istasyonunun iklim verilerini (sıcaklık, bağıl nem, rüzgâr, yağış, güneşlenme süresi) kullanarak raster veriler üretilmiştir. Daha sonra ise raster hesaplamalar ile TCI indeksi uygulanmıştır. Sonuç olarak İzmir ili turizm konfor haritaları üretilmiş olup “Elverişsiz”, “Sınırdá”, “Kabul Edilebilir”, “İyi”, “Çok İyi”, “Mükemmel” ve “İdeal” olmak üzere 7 adet turizm konfor kategorisi belirlenmiştir.

## İKİNCİ BÖLÜM

### ARAŞTIRMA ALANIN FİZİKİ ÖZELLİKLERİ

#### 2.1. Araştırma Alanının Jeomorfolojik Özellikleri

Çalışma alanı olarak seçilen Antalya ili Akdeniz ile İç Anadolu Bölgesi çanakları arasında Alp Orojenezi Sisteminin uzantılarının bulunduğu dağlık alanda yer almaktadır (Arınç, 2014).

Araştırma alanında faylar ve akarsular tarafından derince yarılmış Toros Dağları ve yüksek platolar geniş alan kaplamaktadır. Ülkemizde Alp-Himalaya dağ sisteminin bir uzantısı olan Toros Dağları III. Jeolojik zamanda (Tersiyer) oluşmuş olup genç kıvrımlı dağlardandır. Toros Dağlarının bir bölümü olan Batı Toroslar ise araştırma alanı olarak seçilen Antalya ilinin büyük bir kısmını kaplamakta ve Antalya Körfezinin batısında güneybatı-kuzeydoğu, doğusunda ise güneydoğu-kuzeybatı doğrultularında uzanmaktadır. Araştırma alanında geniş yer kaplayan dağlık kütlelerden Geyik Dağları (2877 m), Akdağ (3075 m) ve Beydağları (3085 m) başlıca yükseltiler arasındadır (Harita 2).





**Harita 2. Antalya ili Topoğrafya Haritası**

Antalya; Konya ve Karaman illeri arasında doğal bir sınır oluşturan Geyik Dağları kuzeybatı-güneydoğu doğrultusunda uzanmakta olup Taşeli Platosu üzerinde bulunmaktadır. Doğuda ise Muğla-Antalya sınırını oluşturan Akdağ bulunmaktadır. Batıda Kaş, Demre ilçeleri ile Finike ilçelerini birbirinden ayıran Alacadağ bulunmaktadır. Alacadağ'ın kuzeybatısında ise kuzeydoğu-güneybatı yönünde uzanan Kohu Dağı yer almaktadır. Aynı zamanda bu arazi Teke Platosu olarak da adlandırılmaktadır. Çalışma alanının doğusunda ise Batı ve Orta Toroslar arasında Göksu Nehrinin kanyon vadilerle yardığı Taşeli Platosu bulunur. Genel olarak Teke Platosu ve Taşeli Platosu çalışma alanının engebeli arazilerini temsil etmektedir.

Antalya Körfezinin doğusunda ve batısında Toros Dağlarının kıyı şeridinde paralel uzanması nedeniyle dar bir sahil şeridi boyunca ovalar bulunmaktadır. Başlıca ovalar ise Kaş ilçesi Kasaba ovası, Demre, Finike, Antalya, Alanya ovalarıdır. İç kesimlerde ise yüksek dağlar arasında havzalar bulunmaktadır.

Genel olarak araştırma alanı kayaç yapısı incelendiğinde kireçtaşı ve dolomit gibi karstik çözünebilen kayaçların bulunduğu görülmektedir. Bu kayaçlar karstlaşma ile yeryüzü şekillerinin ana karakterinin oluşmasını sağlamıştır. Çalışma alanının günümüz görünümü kazanmasında karstlaşma ile birlikte tektonizma, akarsu faktörleri de etkili olmuştur. Yeryüzü şekilleri incelendiğinde ise genel olarak lapyra, dolin,

uvala, polye, mağara ve karstik vadiler bulunmaktadır. Araştırma alanında geniş yer kaplayan başlıca polye ovaları dağlık araziler arasında bulunmakta olup başlıcaları; Kestel, Elmalı ve Akseki Polye Ovalarıdır. Günümüzde turistik açıdan da büyük öneme sahip çok sayıda karstik mağara bulunmaktadır. Karain, Kocain, Altınbeşik, Damlataş ve Dim mağaraları bunlardan başlıcalarıdır (Dipova ve Yıldırım, 2005).

Araştırma alanının karstik kayalardan oluşmasının bir sonucu olarak çok sayıda karstik kaynak bulunmaktadır. Araştırma alanında bulunan en önemli kaynak Bıyıklı Düdeni ile yeraltına girip tekrardan yüzeye çıkarak traverten falezlerinde şelaleler oluşturan Düdenbaşı kaynaklarıdır. Karstik kaynaklardan beslenen diğer bir akarsu ise Manavgat Çayı olup dünyaca ünlü Manavgat Şelalesini oluşturmuştur. Genel olarak dere ve çaylardan oluşan Antalya ili akarsuları, çoğunluklu düzensiz rejime sahip olup sıcak ve kurak Akdeniz iklimi yazında debileri azalmakta, sonbahar yağmurları ve ilkbaharda kar erimeleri ise debileri en yüksek seviyeye ulaşmaktadır. Karstik kaynaklardan beslenen Düden ve Manavgat Çayının yanında araştırma alanında Köprü, Aksu, Dim, Alakır ve Korkuteli Çayları bulunmaktadır.

Araştırma alanı olarak seçilen Antalya ilinin en doğuda Kaledron Çayı ile en batıda yer alan Eşen Çayına kadar uzanan kıyı uzunluğu 640 km olup Akdeniz Bölgesinin toplam kıyı uzunluğunun %40'ı bu kısımda yer almaktadır. Antalya ili kıyı özellikleri doğu ve batı olmak üzere iki kısımda incelenecek olursa; Antalya ili şehir merkezinin hem doğusunda hem de batısında dağların kıyıya paralel olarak uzanmakta olup batı da dağların kıyıdan itibaren aniden yükselmesi nedeniyle dalga aşındırması sonucunda Kemer ilçesinden itibaren batı kıyıları boyunca falezli kıyıları görülmektedir. Aynı zamanda batı kıyıları da kıyıya paralel uzanan dağların sular altında kalması sonucunda Kaş ilçesinde Dalmaçya tipi kıyıları oluşmuş olup Demre ile Kemer arasında doğal plajlarda bulunmaktadır. Araştırma alanının doğu kıyıları boyuna kıyıların bir sonucu olarak Gazipaşa ilçesine kadar olan kısımda geniş kumlu plajlar bulunmaktadır. Bu plajların başında Lara, Karpuzkaldıran, Belek, Kundu, Side plajları gelmektedir (Arınç, 2014).

## **2.2. Araştırma Alanının İklim Özellikleri**

Antalya ili Akdeniz iklim kuşağında yer almaktadır. Öztürk ve ark. (2017) yapmış oldukları çalışmalarında Antalya İlinde Köppen-Geiger iklim sınıflandırmasına göre

B (Kurak) ve C (Kışları ılıman nemli orta enlem) ana iklim tipleri görülmektedir (Öztürk vd., 2017). Çalışma alanında görülen iklim tipleri Tablo 16’da verilmiştir.

**Tablo 16.**Köppen-Geiger İklim Sınıflandırmasına göre Antalya ili İklim Tipleri

İstasyon Adı	İstasyon Kodu	Birinci harf	İkinci harf	Üçüncü harf	Toplu
Akseki	18047	C	s	a	Csa
Antalya Bölge	17302	C	s	a	Csa
Bozova	7883	B	s	k	BSk
Finike	17375	C	s	a	Csa
Gazipaşa	17974	C	s	a	Csa
Kaş	17380	C	s	a	Csa
Kemer	8713	C	s	a	Csa
Korkuteli	17926	B	s	k	BSk

## 2.2.1. Antalya ili Sıcaklık Özellikleri

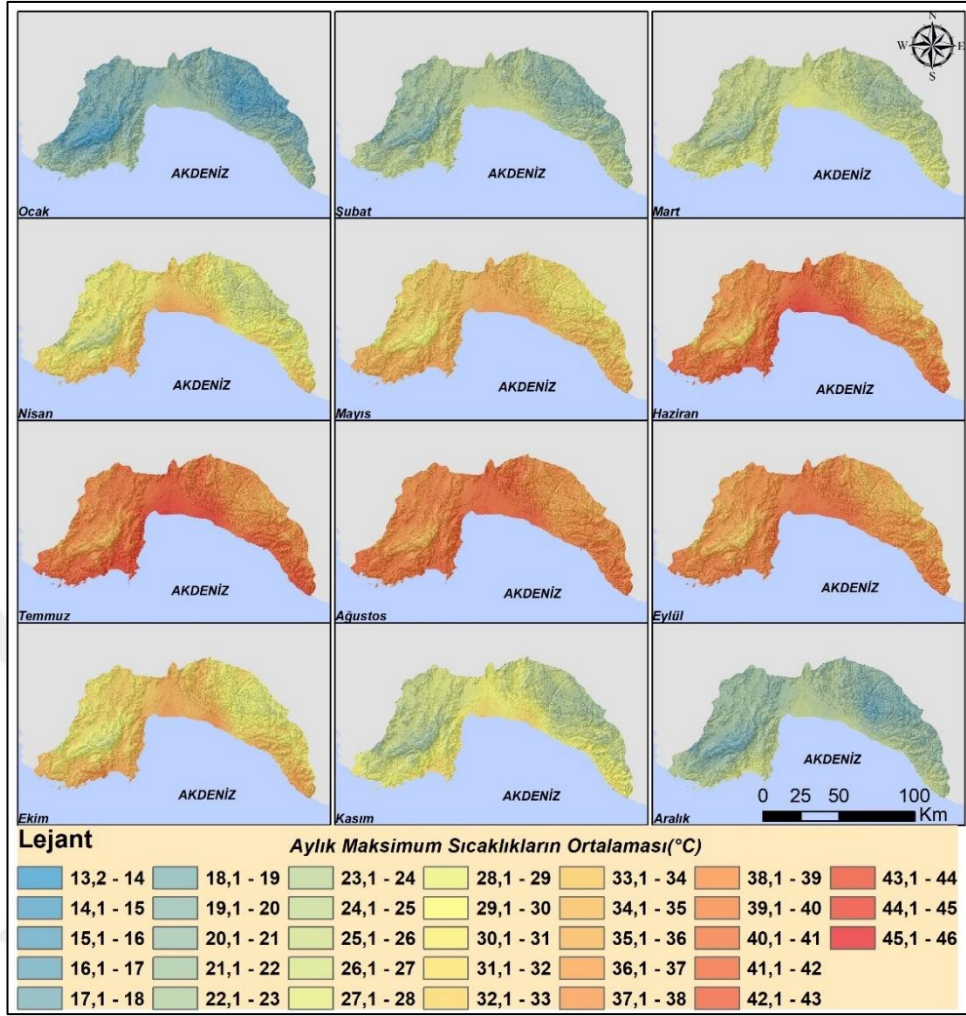
### 2.2.1.1. Antalya ili Maksimum Sıcaklık Özellikleri

Araştırma alanı uzun yıllar aylık maksimum sıcaklık özellikleri açısından değerlendirildiğinde temmuz ayında maksimum sıcaklıkların en yüksek; ocak ayında ise en düşük seviyede olduğu sonucuna ulaşılmış olup elde edilen sonuçlar Harita 3’te verilmiştir. Maksimum sıcaklık verileri tüm aylar baz alınarak değerlendirildiğinde ise şu sonuçlara ulaşılmıştır.

Çalışma alanı ocak ayı uzun yıllar maksimum sıcaklık değerleri incelendiğinde maksimum sıcaklık değerlerinin 13-22 °C arasında olduğu görülmüştür. Ocak ayında maksimum sıcaklık değerlerinin en düşük seviyelerinin görüldüğü alanlar ise araştırma alanının kuzeydoğusunda, güneydoğu-kuzeybatı doğrultusunda uzanan Toros Dağları ve batıda yer alan Batı Toros Dağları ve çevresinde görülmektedir. Ocak ayı uzun yıllar maksimum sıcaklık değerlerinin Antalya ilinin Akdeniz kıyı şeridi boyunca bulunan yerleşmelerde en yüksek seviyelere ulaştığı sonucuna varılmıştır. Şubat ayı uzun yıllar maksimum sıcaklık değerleri bakıldığında ise en düşük maksimum sıcaklık değerleri (16.2°C) kuzeydoğuda yer alan Toros Dağları üzerinde bulunan Akseki, İbradı, Gündoğmuş ilçelerinde ve araştırma alanının batısında yer alan Elmalı, Korkuteli ilçeleri ve Batı Toros Dağları çevresinde görülmektedir. Şubat ayı maksimum sıcaklık seviyelerinin en yüksek düzeylere ulaştığı alanlar ise Muratpaşa ilçesi ve çevresinde yer almaktadır. Araştırma alanı mart ayı uzun yıllar maksimum sıcaklık değerleri 20-28.6°C arasında değişiklik göstermekte olup en düşük maksimum

sıcaklık değerleri Batı Toros Dağları ve çevresinde görülmekteyken mart ayı maksimum sıcaklık değerleri şubat ayına benzer şekilde Muratpaşa ilçesi ve çevresinde en yüksek seviyelere ulaşmaktadır. Maksimum sıcaklık değerlerinin 23.4-37.4°C arasında olduğu belirlenen nisan ayında en düşük maksimum sıcaklıklar Toros Dağları üzerinde bulunan (doğuda Akseki, Gündoğmuş, İbradı ve batıda Elmalı ve Korkuteli ilçeleri) yerleşmelerde görülmekteyken Serik ilçesi ve çevresinde en yüksek maksimum sıcaklık (37.4°C) değerlerine ulaşılmaktadır. Mayıs ayı uzun yıllar maksimum sıcaklık verileri incelediğinde ise; maksimum sıcaklık değerlerinin 27.9-37°C arasında olduğu görülmektedir. Mayıs ayı maksimum sıcaklık düzeyine çalışma alanının doğusunda yer alan Serik ve Manavgat ilçeleri ile batıda yer alan Finike ve Demre ilçeleri ve çevrelerinde ulaşılmaktadır. Aksine en düşük maksimum sıcaklık seviyelerine ise; Batı Toroslar ve Toros dağları üzerinde bulunan yerleşmelerde ulaşılmaktadır. Haziran ayı maksimum sıcaklık değerleri incelendiğinde ise; maksimum sıcaklık değerlerinin 30.2-45.3°C arasında dağılışı söz konusudur. Maksimum sıcaklık değerlerinin mayıs ayı ile karşılaştırıldığında ise haziran ayı uzun yıllar maksimum sıcaklık değerleri yaz mevsiminin başlangıcı ile birlikte mayıs ayına göre en düşük maksimum sıcaklık değeri 27.9 °C'den 30.2 °C'ye yükselirken en yüksek maksimum sıcaklık değeri 37°C'den 45.3°C'ye yükselmiştir. Haziran ayında maksimum sıcaklık değerlerinin en yüksek seviyeye Antalya Körfezinin güneyinde bulunan Manavgat, Serik, Muratpaşa, Konyaaltı, Muratpaşa, Kemer, Kumluca, Finike Demre ilçeleri ve çevresinde ulaştığı görülmektedir. Mayıs ayına benzer şekilde maksimum sıcaklıklar en düşük seviyelere yükseltilecekleri yaklaşık olarak 1500 m ve üzeri olan Akseki, İbradı, Gündoğmuş ilçeleri ve çevresinde ulaşmaktadır. Maksimum sıcaklık değerlerinin aylara göre değerlendirildiğinde en yüksek düzeye ulaştığı temmuz ayında ise sıcaklık değerleri 33-45 °C arasındadır. Çalışma alanında maksimum sıcaklıklar en yüksek düzeylere Antalya ilinin Akdeniz sahil şeridinde bulunan bütün ilçeleri ve çevresinde (en doğuda Gazipaşa, Alanya, Manavgat, Serik, Aksu, Muratpaşa, Konyaaltı, Kemer, Kumluca, Finike, Demre ve Kaş) ulaşmaktayken en düşük maksimum sıcaklık değerleri araştırma alanının kuzeydoğusunda yer alan Akseki, İbradı, Gündoğmuş ve batıda Elmalı, Korkuteli ilçeleri ve çevresinde ulaşmaktadır. Uzun yıllar aylık maksimum sıcaklık değerlerinin en yüksek seviyelere ulaştığı diğer bir ay ise ağustos ayıdır. Ağustos ayı maksimum sıcaklık değerleri 34-43 °C arasında olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Maksimum sıcaklık değerleri en yüksek

düzeyleme temmuz ayında olduğu gibi Akdeniz kıyı şeridi boyunca ulaşmakta olup 43°C değerine Manavgat ilçesi ve çevresinde ulaşılmaktadır. Ağustos ayı için en düşük maksimum sıcaklık değerine yine Elmalı ilçesi ve çevresi ile 1500 m ve üzeri yükseltilerde bulunan Akseki, Gündoğmuş ve İbradı ilçeleri ve çevresinde ulaşılmaktadır. Maksimum sıcaklık düzeyi Eylül ayı için değerlendirildiğinde ise maksimum sıcaklık değerlerinin ağustos ayına göre en düşük değerin yaklaşık 3°C, en yüksek değerin ise yaklaşık 1°C düştüğü görülmekte olup maksimum sıcaklıkların 31-42 °C arasındadır. En yüksek maksimum sıcaklık değerlerine sahil şeridinde bulunan Manavgat, Serik, Aksu, Muratpaşa, Konyaaltı, Kemer, Kumluca, Finike, Demre ve Kaş ilçeleri ve çevresinde, en düşük maksimum sıcaklık değeri olan 31° C'ye yayla olarak nitelendirilen Batı Toroslar ve çevresindeki Elmalı ve Korkuteli ilçeler çevrelerinde ulaşılmaktadır. Ekim ayı uzun yıllar maksimum sıcaklık değerleri ise 25.5-38.7 °C arasında olduğu görülmekte olup maksimum sıcaklık değerlerinde gözle görülür şekilde düşüşlerin meydana geldiği görülmektedir. Diğer aylara benzer şekilde yine maksimum sıcaklık değerleri Antalya Körfezi çevresinde yer alan yerleşmelerde (Manavgat, Serik, Aksu, Muratpaşa, Konyaaltı, Kemer,) ve batıda yer alan Kumluca, Finike, Demre ilçeleri ve çevrelerinde ulaşılmaktadır. En düşük maksimum sıcaklık değerlerine ise Batı Toros dağlarının üzerinde konumlanmış Elmalı ve Korkuteli ilçeleri ile Geyik, Şeytan ve Dedegöl dağları çevrelerinde bulunan Akseki, İbradı ve Gündoğmuş ilçeleri çevresinde ulaşılmaktadır. Maksimum sıcaklık düzeyleri Kasım ayı açısından değerlendirildiğinde ise maksimum sıcaklıkların 20.2-32.4°C arasında olduğu görülmektedir. Kasım ayı maksimum sıcaklık değeri olan 32.4°C değerine Manavgat ilçesi ve çevresinde ulaşılırken, en düşük maksimum sıcaklık değeri olan 20.2°C değerine Elmalı ilçesi ve çevresinde ulaşıldığı görülmektedir. Maksimum sıcaklık özellikleri aralık ayı için incelendiğinde ise araştırma alanında maksimum sıcaklıkların 16.5-27.1°C arasında olduğu görülmektedir. Diğer aylardan farklı olarak en yüksek maksimum sıcaklık değerlerinin batıda yer alan Finike ve Kumluca ilçeleri ve çevrelerinde görüldüğü, en düşük maksimum sıcaklık değerlerinin ise Korkuteli, Elmalı ilçesi ve güneyinde yer alan Batı Toros dağları ve çevresinde görüldüğü sonucuna ulaşılmıştır.



**Harita 3. Araştırma Alanı ve Çevresinin Aylık Maksimum Sıcaklık Dağılışı**  
**2.2.1.2. Antalya ili Ortalama Sıcaklık Özellikleri**

Antalya ili aylık ortalama sıcaklık özellikleri incelendiğinde ocak ayı sıcaklık değerleri 0,1 °C ile 12,5 °C arasında dağılış göstermektedir. Ocak ayı 0,1 °C izotermi Kumluca, Finike ve Demre ilçelerinin kuzeyinde bulunan Bey Dağlarının zirvesinde kapalı eğri çizmektedir. Ocak Ayı içerisinde en yüksek sıcaklık olan 12,5 °C izotermi ise Akdeniz kıyı şeridi boyunca yaklaşık olarak yükseltinin 200 m ulaştığı ova ve vadilerin iç kesimlerinden geçmektedir. Şubat Ayı aylık ortalama sıcaklık verileri ise minimum 1,5 °C ile maksimum 14 °C arasında dağılış göstermektedir. Şubat Ayı 1,5 °C ve 2 °C izotermi Akseki ve Gündoğmuş ilçeleri kuzeydoğusunda güneydoğu-kuzeybatı uzanışlı Geyik Dağlarının zirvelerinde ve Elmalı İlçesi güneyindeki kuzeydoğu-güneybatı uzanışlı Beydağlarının zirvelerinde kapalı eğri çizmektedir. Şubat Ayının en yüksek sıcaklık değerini oluşturan 13 °C ve 14 °C izotermi ise Doğuda Alanya ilçesinde Dim Çayı vadisinin iç kısımlarına kadar sokulmaktadır. Kıyı şeridi boyunca

batıya devam eder ve Köprü Çayı ile Aksu Çayının oluşturduğu ovaların iç kısımlarından geçerek Akdeniz kıyı şeridi boyunca en batıda yer alan Kaş ilçesine kadar yükseltinin 100 m.ye kadar ulaştığı alanlarda dağılışı göstermektedir (Harita 4).

Araştırma alanı mart ayı ortalama sıcaklık değerlerinin ilkbahar mevsiminin gelişi ile birlikte 4 °C ile 14,5 °C arasında gerçekleştiği görülmektedir. Mart ayı sıcaklık değerleri incelendiğinde en düşük sıcaklık değeri olan 4 °C ile 10 °C arasındaki sıcaklıkların 1000 m ve üzeri yükseltiyeye sahip dağlık arazilerde dağılışı göstermektedir. Sıcaklık değerlerinin maksimuma ulaştığı alanlar ise deniz seviyesinden itibaren yükseltinin 100 m kadar ulaştığı ova tabanlarında ve Alara Çayı, Manavgat Çayı, Köprü Çayı, Aksu Çayı ve Alakır Çayı vadilerinin tabanlarında dağılışı göstermektedir. Antalya ili genelinde sıcaklık değerlerinde nisan ayı itibariyle yaklaşık olarak mart ayına göre 3 °C ila 4 °C sıcaklıkların artışı söz konusudur. Sıcaklık değerlerinin dağılışı incelendiğinde ise yükseltinin deniz seviyesinde 300 m yükseltilere kadar 17 °C - 18 °C arasında seyrettiği, en düşük sıcaklık değerlerinin ise diğer aylara benzer şekilde yükseltinin arttığı alanlarda görülmektedir. Mayıs ayı itibariyle sıcaklık değerleri 22 °C'ye kadar yükseldiği görülmektedir. Bu değerlerin görüldüğü alanlar ova ve vadi tabanları olup 14 °C -16°C sıcaklık değerlerini ise yükseltinin 1500 m ve üstü arazilerde dağılışı göstermektedir (Harita 4).

Antalya ili genelinde haziran ayında sıcaklık değerleri yaz mevsiminin etkisi ile birlikte 26,5 °C'ye kadar çıkmaktadır. İl genelindeki en düşük (14 °C) sıcaklık değerleri ise Batı Toroslar, Geyik Dağları gibi dağlık arazilerin yüksek kesimlerinde görülmektedir. Temmuz ayı aylık ortalama sıcaklık verileri ise 17,6 °C ile 30 °C arasında dağılışı göstermektedir. En yüksek sıcaklık değerinin görüldüğü alanlar ise Antalya ilinin en doğusunda bulunan Gazipaşa ilçesinden en batıda bulunan Kaş ilçesine kadar kıyı çizgisi boyunca ve Aksu ile Serik yerleşim yerlerinin üzerinde bulunduğu ovalık arazide yayılışı göstermektedir. Antalya ili ortalama sıcaklık değerleri ağustos ayında 30 °C'ye kadar yükselmektedir. Ortalama sıcaklık değerleri Konyaaltı, Kepez, Aksu, Serik ve Alanya ilçesinde ve kuzeyinde, Batıda ise Kemer ilçesi ve çevresinde en yüksek seviyelere çıkmaktadır. En düşük sıcaklık değerleri (17,5 °C) ise Antalya ilinin dağlık arazileri ile Elmalı ilçesi ve çevresinde görülmektedir. Eylül ayında ağustos ayına nazaran aylık ortalama sıcaklık değerlerinde düşüş gözlenmektedir. Bu ayda aylık ortalama sıcaklığın en yüksek (27,5

C°) değerleri, Akdeniz kıyı şeridi boyunca yaklaşık yükseltisi 300 metrelere kadar ulaşan alanlarda görölmektedir. En düşük aylık ortalama sıcaklık değerlerine ise yine diğer aylarda olduğu gibi batıda Akdağlar, Kohu Dağı, Katrancık Dağı, Bey Dağları, doğuda ise Dedegöl Dağları, şeytan Dağları, Geyik Dağlarında rastlanmaktadır (Harita 4).

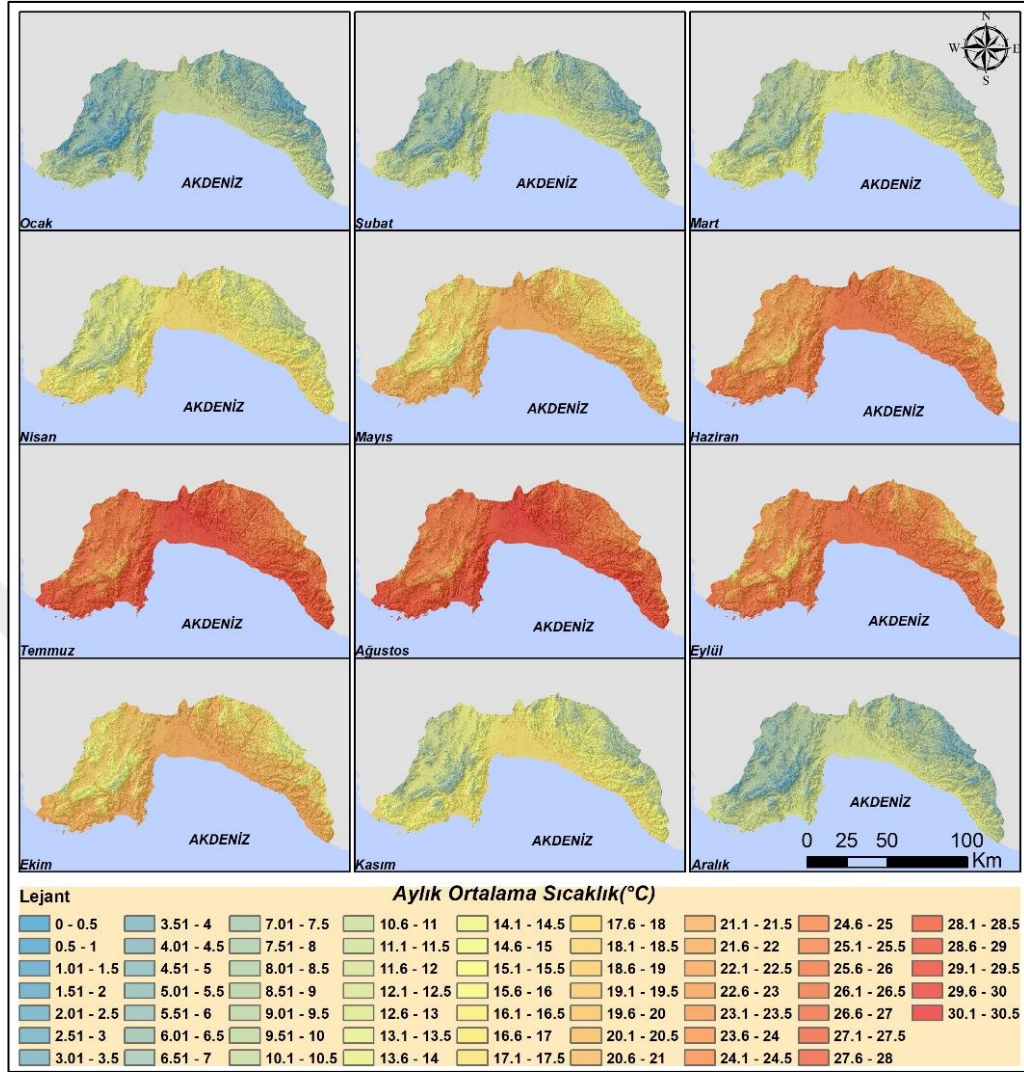
Antalya ili ekim ayı aylık ortalama sıcaklık değerleri 9 °C ile 22 °C arasındadır. Eylül ayı ile karşılaştırıldığında ekim ayında 5 °C'ye yakın sıcaklık değerlerinde düşüş meydana geldiği görölmektedir. Gündoğmuş, Akseki ve İbradı ilçeleri ve çevresindeki Geyik Dağları, şeytan Dağları ve Dedegöl Dağları ile Elmalı ve Korkuteli ilçeleri çevresindeki Bey Dağları ve Akdağlarda en düşük değerler görölmektedir. En yüksek sıcaklık değerleri ise diğer aylarda maksimum sıcaklık değerlerinin göröldüğü yükseltinin 200-300 m olduğu alanlarda söz konusudur (Harita 4).

Kasım ayı aylık ortalama sıcaklık değerleri 5 °C ile 17 °C arasındadır. En düşük sıcaklık değerleri, yükseltinin arttığı dağlık araziler (Akdağlar, Bey Dağları, Geyik Dağları, şeytan Dağları) ile Gündoğmuş, Akseki, İbradı, Elmalı ve Korkuteli ilçelerinde görölmektedir. Kasım ayında en yüksek sıcaklık değerleri ise Akdeniz kıyı şeridi boyunca yaklaşık yükseltisi 200 metreye kadar ulaşan ovalık alanlarda ve kıyı şeridinde bulunan yerleşim yerlerinde görölmektedir.

Antalya ilinde aralık ayı aylık ortalama sıcaklıkları 1,5 °C'ye kadar düşmüş olup en yüksek aylık ortalama sıcaklık değerlerinin ise 13,7 °C'ye kadar da arttığı görölmektedir. Kış mevsiminin de başlaması ile birlikte kasım ayına göre sıcaklık değerleri 4 °C ile 5 °C arasında düşmüştür. En düşük sıcaklık değerleri diğer 11 ayda olduğu gibi yükseltinin 1000 m ve üzerinde olan alanlarda görölmekteyken en yüksek sıcaklık değerleri kıyı şeridi boyunca yükseltinin 200 m ve dolaylarında olduğu ovalık alanlarda görölmektedir (Harita 4).

Antalya ilinde aylık ortalama sıcaklık değerleri genel anlamda incelendiğinde en düşük sıcaklık değeri 0 °C ile ocak ayında Beydağlarında görölmektedir. En yüksek aylık ortalama sıcaklık değerlerinin ise ağustos ayında 30 °C ile Akdeniz kıyı şeridinde bulunan yerleşme ve ovalık arazilerde dağılışı söz konusudur (Harita 3.3).





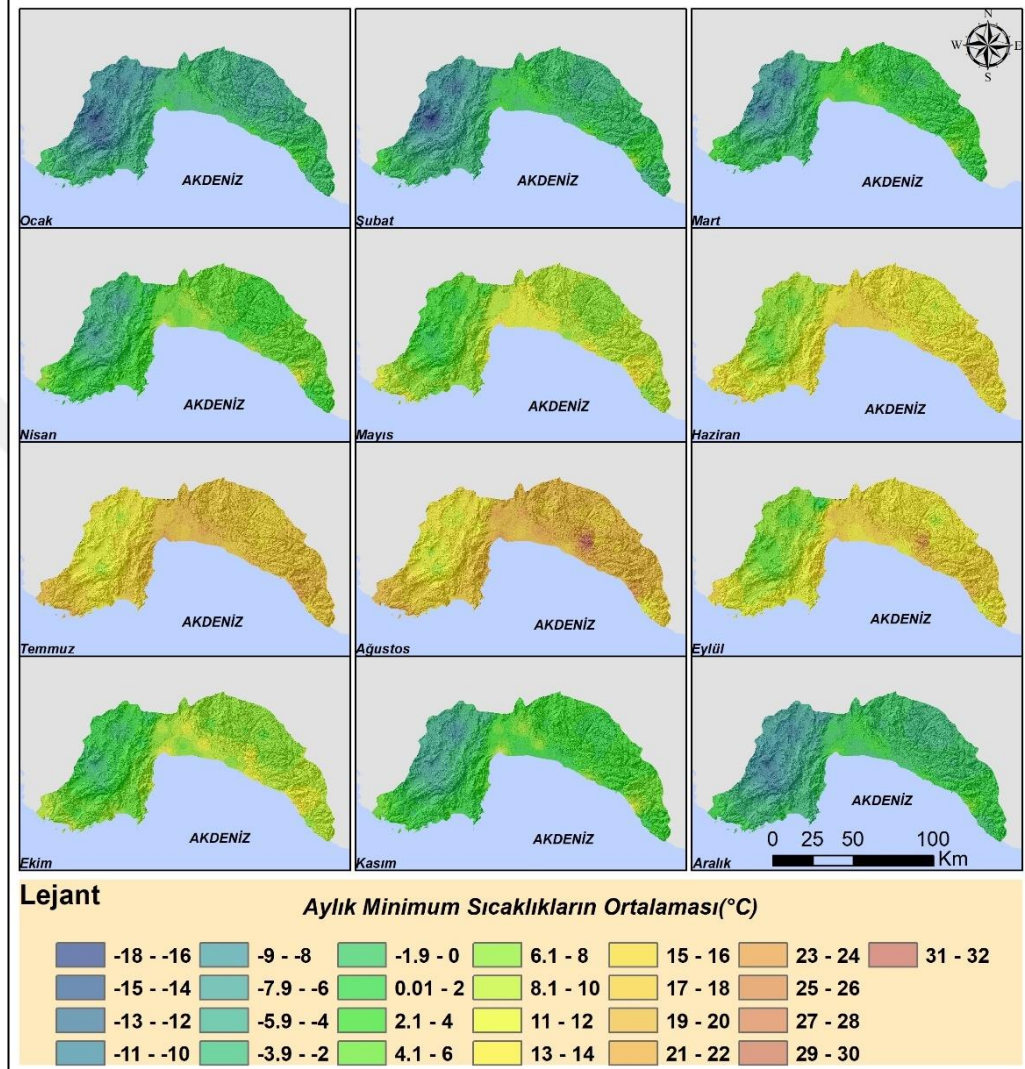
**Harita 4. Antalya İli Aylık Ortalama Sıcaklık Dağılışı Haritaları**

### 2.2.1.2. Antalya ili Minimum Sıcaklık Özellikleri

Antalya ili uzun yıllar minimum sıcaklık özellikleri aylar bazında incelendiğinde en düşük minimum sıcaklık değerlerinin şubat ayında, en yüksek minimum sıcaklık değerlerinin ise ağustos ayında olduğu görülmektedir. Antalya ili uzun yıllar minimum sıcaklık özellikleri ocak ayı için değerlendirildiğinde -15.6-4.2°C arasında olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırma alanında minimum sıcaklıklar en düşük Batı Toros Dağlarının kuzeyinde bulunan Elmalı ilçesi ve çevresinde bulunmaktadır. Akdeniz sahil şeridi üzerinde bulunan Alanya ilçesi ise ocak ayı minimum sıcaklıkların en yüksek olduğu konumdur. Şubat ayı minimum sıcaklık özelliklerine bakıldığında ise sıcaklık değerlerinin -18.1-7.2 °C arasında olduğu sonucuna varılmış olup şubat ayı tüm aylar içerisinde en düşük minimum sıcaklığın görüldüğü aydır. Aylar bazında incelendiğinde En düşük minimum sıcaklığın görüldüğü alan ise Elmalı ilçesi ve

çevresidir. Minimum sıcaklık özellikleri açısından mart ayına bakıldığında ise -14.3-8.5 °C arasında sıcaklıklar söz konusudur. Mart ayı en düşük minimum sıcaklık verileri araştırma alanı kuzey batısındaki 1000 metre (m) yükseltide yer alan Korkuteli ilçesi ve çevresinde elde edilmiştir. Buna karşın en yüksek minimum sıcaklık ise deniz seviyesinde yer alan Alanya ilçesinin güneydoğusunda görülmüştür. Çalışma alanı minimum sıcaklık özellikleri bakımından nisan ayı özelinde incelendiğinde ise -7.1-11.5°C sıcaklıklar görülmektedir. Araştırma alanında en düşük sıcaklıklar ise kuzeybatıda dağılış göstermekteyken, Antalya Körfezinin güneyinde en yüksek minimum sıcaklıklara ulaşılmıştır. Mayıs ayı uzun yıllar minimum sıcaklık özellikleri incelendiğinde ise en düşük sıcaklık düzeyinin 0.2°C olduğu, en yüksek sıcaklık düzeyinin ise 14.4°C olduğu belirlenmiştir. Minimum sıcaklık özellikleri açısından haziran ayında ise sıcaklıklar °C üzerinde olup en düşük sıcaklık değeri 4.8 °C'dir. En düşük sıcaklık verisinin ulaşıldığı alan ise Elmalı ilçesinin güneyidir. Temmuz ayı minimum sıcaklık değerleri ise 8.9-22.9 °C arasında belirlenmiştir. Araştırma alanı minimum sıcaklık özellikleri açısından incelendiğinde aylar bazında en yüksek minimum sıcaklık (9-34.8 °C) değerine ağustos ayında ulaşılmıştır. Ağustos ayı en yüksek minimum sıcaklık düzeyine ise Muratpaşa ilçesi ve çevresinde ve Manavgat ilçesinin kuzeydoğu kısımlarında erişilmiştir. Ağustos ayı en düşük minimum sıcaklık verilerine ise diğer aylarda olduğu gibi Elmalı ilçesinde ve kuzeydoğuda yer alan Korkuteli ilçesinde ulaşılmıştır. Eylül ayı minimum sıcaklıkların 0-25,4 °C arasında olduğu belirlenmiştir. Eylül ayında görülen en düşük minimum sıcaklık değeri araştırma alanının kuzeybatısında bulunmaktadır. Buna karşın minimum sıcaklık değerlerinin 10 °C'den yüksek olduğu alanlar, güneyde yaklaşık olarak deniz seviyesinde olan yerleşmelerdir. Ekim ayı uzun yıllar aylık minimum sıcaklık verileri incelendiğinde ise sıcaklıkların 0 °C altına düştüğü görülmüştür. En düşük sıcaklık verisine ise araştırma alanının kuzeybatısında yaklaşık deniz seviyesinden yüksekliği 1100 m olan Elmalı ilçesi ve çevresinde ulaşılmaktadır. Uzun yıllar aylık minimum sıcaklık verileri incelendiğinde çalışma alanında sıcaklıkların -9,7-10,6 °C arasında olduğu belirlenmiştir. Minimum sıcaklık değerlerinin en düşük düzeyi ise deniz seviyesinden 1000 m yükseltideki Korkuteli ilçesi ve çevresinde, en yüksek minimum sıcaklıklar ise yaklaşık yükseltisi deniz seviyesinde olan Alanya ilçesi ve çevresinde belirlenmiştir. Aralık ayı uzun yıllar aylık minimum sıcaklık özellikleri incelendiğinde ise çalışma alanında sıcaklıkların -12,2-6 °C arasında olduğu tespit edilmiştir. Diğer

aylarda olduğu gibi en düşük minimum sıcaklık değerleri çalışma alanının kuzeydoğusunda, 0 °C üzerinde olan minimum sıcaklık değerlerinin ise deniz seviyesinde olan yerleşmelerde olduğu belirlenmiştir.



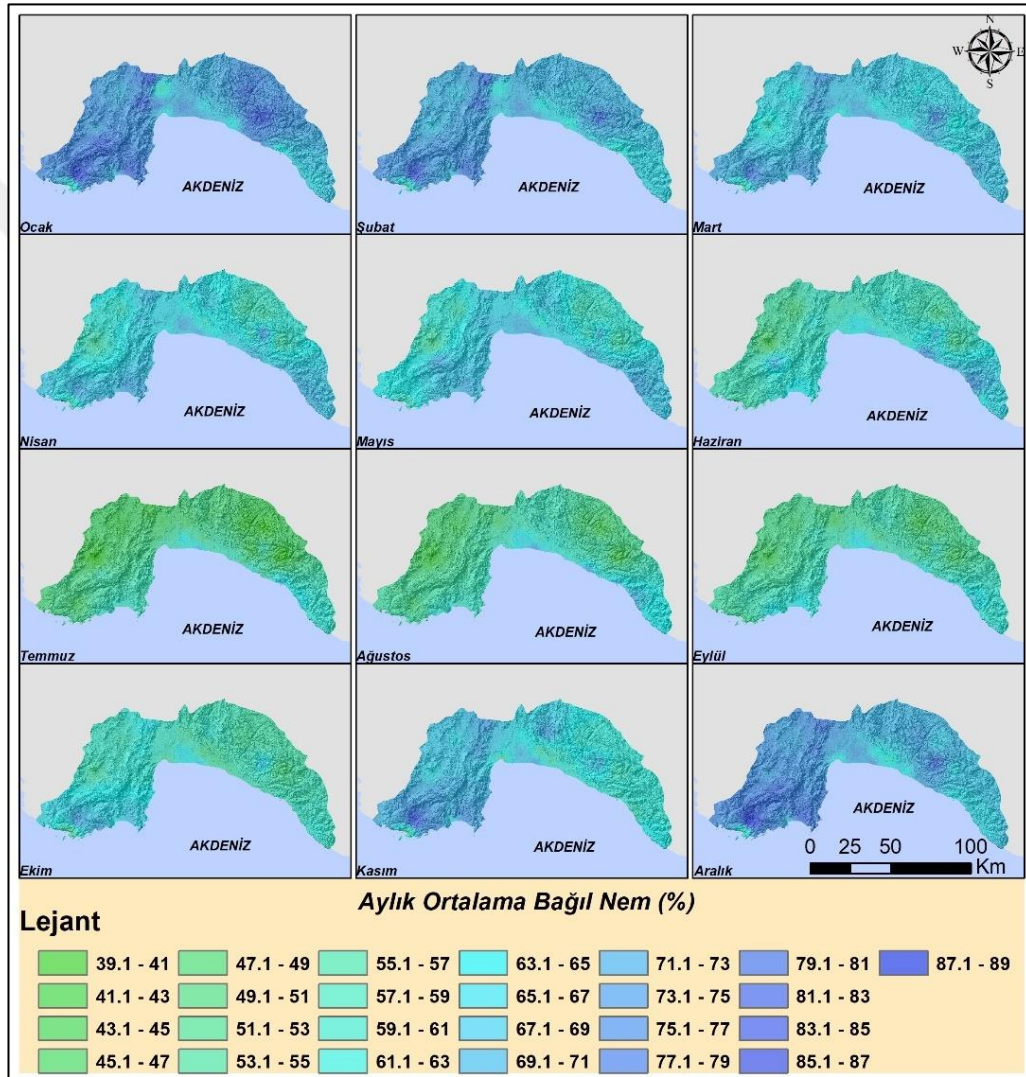
**Harita 5. Araştırma Alanı Aylık Minimum Sıcaklık Ortalaması Dağılım Haritaları**

### 2.2.2. Bağıl Nem Özellikleri

Bağıl nem belirli bir sıcaklıktaki bir hava kütesinin içerisinde bulunan nem miktarının, hava kütesinin içerisinde bulundurabileceği maksimum nem miktarına olan oranına yüzde cinsinden değeridir. Yağış koşulları üzerinde doğrudan etkiye sahip olan bağıl nem, sıcaklık şartları ile de ters orantılıdır. Sıcaklık ile ters orantılı olan bağıl nem aynı zamanda biyoklimatik konfor şartlarının da belirleyicisi konumundadır.

Araştırma alanında denizellik ve nemli hava kütlelerine açık oluşu etkisiyle bağıl nem oranları yıl boyunca yüksektir. Tüm aylar değerlendirildiğinde ise bağıl nem

oranlarının en yüksek seviyeye ulaştığı ay aralık ayı olup bağıl nem oranlarının %59,7-89,2 arasında olduğu görülmüştür. Buna karşın bağıl nem oranlarının en az olduğu ay ise ağustos ayıdır. Sıcaklık ile ters orantılı olan bağıl nem değerinin yaz aylarında sıcaklıkların artmasıyla birlikte düşmesi gerekmektedir. Ancak bağıl nem oranları Akdeniz kıyılarında yaz aylarında etkili olan rüzgârlar nedeniyle artmaktadır. Çalışma alanında ağustos ayında bağıl nem değerleri %41,1-72 arasındadır. Çalışma alanı tüm ayların bağıl nem değerleri ile üretilen haritalar Harita 6'da verilmiştir.



**Harita 6. Araştırma Alanı Aylık Ortalama Bağıl Nem Haritaları**

Araştırma alanı uzun yıllar aylık ortalama bağıl nem değerleri ocak ayında %56,98-87,3 arasında değişiklik göstermektedir. Ocak ayı uzun yıllar bağıl nem ortalamaları Akseki ilçesi ve çevresinde en yüksek düzeydedir. Ocak ayında bağıl nem değerlerinin en düşük olduğu alanlar ise Döşemealtı ilçesi ve çevresinde bulunmaktadır. Şubat ayı aylık ortalama bağıl nem değerleri ise en yüksek seviyeye (%85) Kaş ilçesi

kuzeydoğusunda yer alan 246 m yükseltideki kasaba mahallesi ve çevresinde ulaşırken en düşük bağıl nem değerlerine ise yine deniz seviyesi yükseltisinde yer alan Kaş ilçesinde ulaşılmıştır. Bağıl nem değerlerinin mart ayında ise %58,5-78,9 arasında olduğu belirlenmiştir. En yüksek bağıl nem değerlerine ise Kaş ilçesi Kasaba Mahallesi (%78,9) ulaşılmıştır. Nisan ayı bağıl nem oranları incelendiğinde ise Gazipaşa ilçesinin güneydoğusunda bağıl nem oranlarının %76,4 düzeyinde olduğu, Elmalı ilçesi ve çevresinde %55, Kaş ilçesi Yuvacık Mevkii çevresinde ise %55,3 düzeylerine kadar düştüğü görülmektedir. Mayıs ayı bağıl nem oranları incelendiğinde ise en düşük bağıl nem oranının %53,1 olduğu en yüksek bağıl nem oranının ise Gazipaşa ilçesi ve çevresinde %76,8 seviyelerine ulaştığı görülmektedir. Haziran ayı aylık ortalama bağıl nem değerleri ise maksimum sıcaklık koşullarının 45 °C kadar çıkmasına rağmen %75,6 seviyelerine kadar ulaşmıştır. Manavgat ilçesinin doğusunda genel olarak bağıl nem oranlarının %70'in üzerinde olduğu belirlenmiştir. En yüksek bağıl nem oranları ise Alanya ilçesi Keşefli mevkiinde belirlenmiştir. Sıcaklık koşullarının 45 °C'ye kadar yükseldiği temmuz ayında ise en düşük aylık ortalama bağıl nem oranı Alanya ilçesi ve çevresinde %69'a ulaşmıştır. Çalışma alanı geneline bakıldığında ise deniz kıyısında bulunan yerleşmelerin tamamında aylık ortalama bağıl nem oranı %60 ve üzerindedir. Buna karşın deniz seviyesinden yükseltisi yaklaşık 1000 m ve üzeri olan Elmalı, Korkuteli, İbradı, Akseki ve Gündoğmuş ilçelerinde ise aylık ortalama bağıl nem oranları %42'den daha düşüktür. Yaz rüzgârları ile birlikte artan bağıl nem oranları ağustos ayında %41,1-71,8 arasındadır. Temmuz ayında olduğu gibi Antalya ilinin doğu ilçelerinde %65'in üzerindedir. En düşük bağıl nem değerleri ise Elmalı ilçesi ve çevresinde elde edilmiştir. Araştırma alanında eylül ayı aylık ortalama bağıl nem değerleri incelediğinde ise en yüksek bağıl nem oranlarının doğu da yer alan Alanya ve Gazipaşa ilçeleri çevresinde (%69,4) görüldüğü, bunun yanında ağustos ayından farklı olarak batıda bulunan Finike, Kumluca ve Demre ilçelerinde aylık ortalama bağıl nem oranlarında bir önceki aya göre artışların meydana geldiği görülmektedir. Ekim ayı uzun yıllar aylık ortalama bağıl nem oranlarına bakıldığında ise bağıl nem oranlarının sıcaklık değerlerinde meydana gelen düşüşler nedeniyle (maksimum sıcaklık 25,5-38,7 °C, ortalama sıcaklık 9 -22,3°C) %73,5 kadar yükseldiği belirlenmiştir. Eylül ayı en yüksek aylık ortalama bağıl nem oranlarının araştırma alanının batısında yer alan Finike, Kumluca, Demre ile Kaş ilçeleri ve çevresinde olduğu belirlenmiştir. Araştırma alanında kasım ayı aylık ortalama bağıl

nem değerlerine bakıldığında ise; aylık ortalama sıcaklık değerleri 5,6-17,7 C°, aylık maksimum sıcaklık değerlerinin 20,2-32,5 C° arasında değişiklik gösterdiği, bunun sonucunda ise bağıl nem değerlerinin %84,5 seviyelerine kadar yükseldiği görülmektedir. Kasım ayı en yüksek bağıl nem değerlerinin görüldüğü alanlar ise batıda Kaş ilçesinin Kasaba mahallesi ve çevresindedir. Tüm aylar bazında değerlendirildiğinde aylık ortalama bağıl nem değerlerinin en yüksek değere ulaştığı ay olan aralık ayında bağıl nem %59,7-%89,2 arasında değişiklik göstermektedir. Aralık ayı bağıl nem oranlarının %89,2 seviyelerine kadar ulaştığı konum ise Kaş ilçesinin Kasaba mahallesidir. Burada ortalama sıcaklık 7,8 C°, maksimum sıcaklık ise 19,9C°'dir. Sonrasında ise en yüksek diğer bağıl nem oranları Kaş ilçesi Ortabağ Mevkii (%85,4), Korkuteli ilçesi Çomaklı Mevkii (%85,1) ve Korkuteli ilçesi Kızılcadağ Mevkilerinde (%84,3) belirlenmiştir.

### **2.2.3. Yağış Özellikleri**

Bir coğrafi lokasyonun yağış miktarını ve cinsini, bölgenin coğrafi özellikleri ve bölgede etkili olan hava kütlelerinin hareketleri, yoğunlaşma koşulları ve güneşlenme süresi gibi faktörler belirlemektedir (Yiğitbaşıoğlu, 2017).

Çalışma alanının güneyinde bulunan Akdeniz'de, kış mevsiminde, polar (cP) ve tropikal (mT) hava kütleleri karşılaşarak polar cepheyi oluşturmaktadır. Meydana gelen bu cephe, Sicilya Körfezi üzerinde güçlenerek Türkiye'nin batı ve Akdeniz kıyılarında yağışlı, rüzgarlı ve ılık günlerin tekrarlandığı, nadiren de serin ve kurak günlerin yaşandığı bir yağış karakterini meydana getirmektedir (Karabağ ve Şahin, 2019; Koçman, 1993; Sarı ve İnan, 2010).

Araştırma alanı yağış özellikleri bakımında incelendiğinde en yağışlı mevsimin kış mevsimi olduğu, buna karşın en kurak mevsimin ise yaz mevsimi olduğu belirlenmiştir. Yaz mevsiminin en kurak mevsim olmasındaki temel neden ise Avrupa ve Rusya'yı etkileyen yüksek basınç alanının etkisini kaybederek kuzeye çekilmesi sonucunda Akdeniz üzerinde oluşan polar cephenin yok olması ve Afrika kıtası üzerinde bulunan continental tropikal (cT) hava kütlelerinin genişleyerek Türkiye'yi etkilemesidir (Yiğitbaşıoğlu, 2017).

Araştırma alanına en fazla yağışı aldığı kış mevsiminde 448.1 mm aylık toplam yağış ortalaması düşmekteyken, yaz mevsiminde ise 28.2 mm yağış düşmektedir. Çalışma

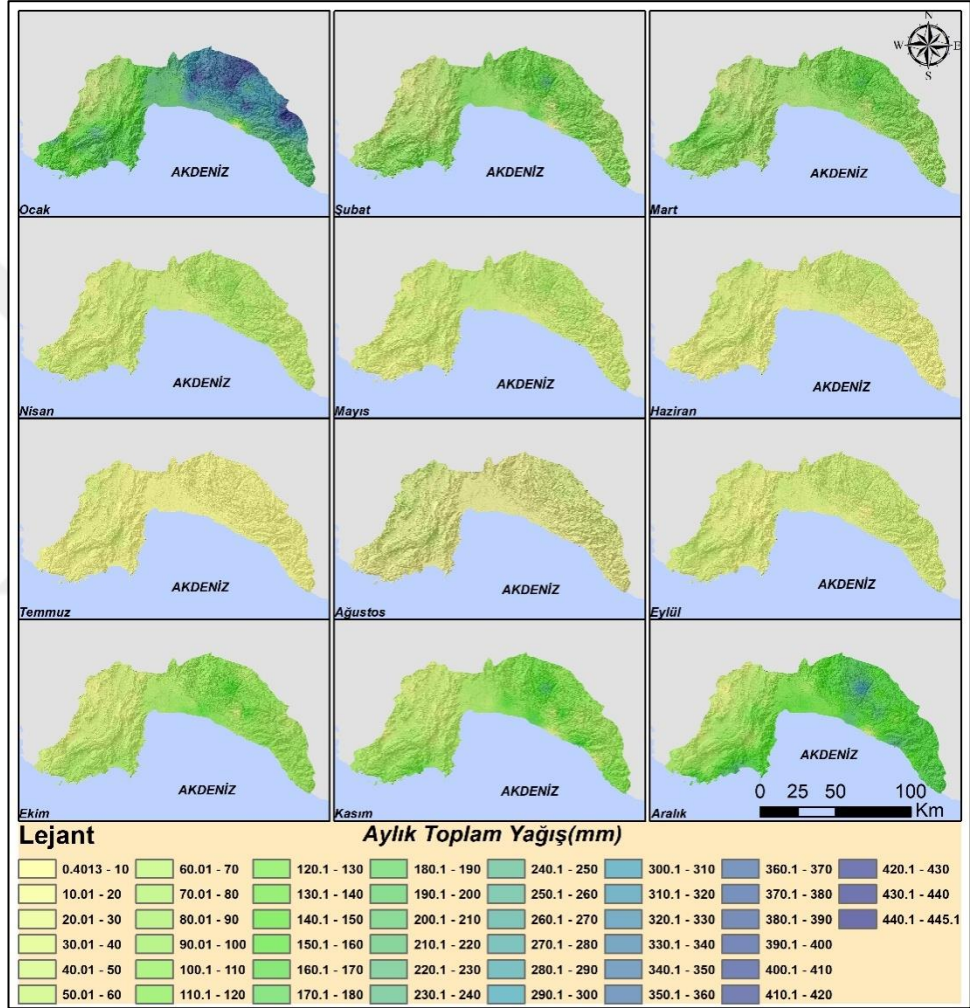
alanına düşen yağış miktarları tüm aylara bakıldığında ise aşağıdaki sonuçlar elde edilmiş olup Harita 7’de gösterilmektedir.

Araştırma alanı aylık toplam yağış ortalaması miktarları açısından değerlendirildiğinde ocak ayında en fazla yağış Gündoğmuş ilçesi ve çevresinde (445,2 mm) görülmektedir. Sonrasında ise en yüksek yağış Akseki Cevizli mevki (437,1 mm) ile İbradı (417,3 mm) ilçelerinde gerçekleşmektedir. Buna karşın uzun yıllar en düşük aylık yağış ortalamaları ise Korkuteli Hacıyusuflar Mevkiinde (23,13 mm), Korkuteli Kızılcadağ’da (32,16 mm), Korkuteli Çomaklı Mevkiinde (53 mm), Elmalı Bulanık Yaylasında (53,39), Korkuteli (54,4 mm) ve Elmalı (76,3 mm) çevrelerinde görülmektedir (Harita 3.6). Şubat ayı aylık ortalama yağış özelliklerine bakıldığında ise en yüksek yağış miktarına İbradı (219,2) ilçesinde, güneydoğu-kuzeybatı uzanımlı Şeytan dağları ve çevresi ile Geyik dağları çevresinde ulaşılmıştır. En düşük yağışlar ise doğuda Alanya Okurcalar (0,3 mm), Manavgat Orman Sahası (38,5 mm), Alanya Keşefli (52,5 mm) ve batıda Korkuteli Kızılcadağ (9,9 mm), Elmalı Bulanık Yaylası (24,5) ve Korkuteli Çomaklı Mevkii (30,2) çevrelerinde düşmektedir. Araştırma alanında mart ayı uzun yıllar aylık toplam yağış ortalamasına bakıldığında ise Akdağların güneyinde yer alan Kaş Yayla Palamut Mevkii (191,2 mm) ve Geyik Dağlarının çevresinde bulunan İbradı (184,1 mm) ilçesinde en yüksek yağış miktarlarına ulaşıldığı görülmektedir. Buna karşın en düşük yağışın Korkuteli Kızılcadağ (18,4 mm) mevkilinde düştüğü belirlenmiştir. İlkbahar mevsiminin başlangıcı ile birlikte nisan ayında aylık toplam yağış ortalamasında 100 mm’ye kadar düşüş gözlenmektedir. Bunun yanında en yüksek yağış ortalamaları ise İbradı (91,8 mm) ve Manavgat Orman Sahasında (72,6 mm) gerçekleşmektedir. Araştırma alanının nisan ayında en az yağış alan kısımları ise Korkuteli Kızılcadağ Mevki (11,5 mm), Kaş Yuvacık Mevkii (12 mm), Elmalı Bulanık Mevkii (16,1 mm) ve Elmalı Orman Sahası (18 mm) çevresindedir. Uzun yıllar aylık toplam yağış ortalamalarının mayıs ayında 72,3 mm kadar olduğu belirlenmiştir. Toplam yağış ortalamasının en yüksek olduğu alanlar ise İbradı ve Döşemealtı çevrelerindedir. En az yağış ise batıda Kaş ilçesi (11,3 mm) ve çevresindedir. Haziran ayı yağış özelliklerine bakıldığında ise en yüksek yağış miktarlarının Korkuteli Çomaklı Mevkii (58,4 mm) ve Akseki Cevizli Mevkiinde (55,3 mm) görüldüğü, bu lokasyonların dağlık araziler üzerinde bulunduğu belirlenmiştir. Aylık toplam yağış ortalamaları temmuz ayı değerleri incelendiğinde yağış miktarlarının 31,7-0 mm arasında olduğu tespit edilmiştir. En yüksek toplam

yağış ortalamaları deniz seviyesinden yükseltisi 1500 m olan Korkuteli Kızılcadağ Mevkii (31,7 mm) ve yükseltisi 1000 m olan Kumluca Akdağ Kovucak Mevkiinde (30,4 mm) görülmekteyken, en düşük toplam yağış ortalamaları sahil şeridi boyunca bulunan yerleşmelerde (Gazipaşa, Alanya, Manavgat, Serik, Kemer, Kumluca, Finike, Demre, Kaş) görülmektedir. Ağustos ayı yağış miktarları incelendiğinde ise 0,25-50,2 mm arasında toplam yağış ortalamalarının dağılışı söz konusudur. En yüksek toplam yağış ortalamaları araştırma alanının kuzeybatısındaki Akdağların güneyinde Korkuteli Çomaklı Mevkii (50,2 mm) ve Korkuteli Hacı Yusufklar (45 mm) mevkilerinde belirlenmiştir. Yağış miktarlarının minimum seviyeye düştüğü alanlar ise Akdeniz kıyı şeridinde bulunan en doğudan batıya doğru; Gazipaşa (4 mm), Alanya Keşefli (1,45), Alanya Okurcalar (0,25 mm), Manavgat Orman Sahası (0,6 mm), Manavgat Taşağıl Orman Sahası (2,18 mm), Belek (2,37 mm), Serik (2 mm), Aksu Boztepe (2,48 mm), Döşemealtı (0,52 mm), Kemer (1,88 mm), Kumluca (1,42 mm), Kaş Kasaba Orman Sahası (1 mm) ve Kaş (0,6 mm) ilçelerindedir. Eylül ayı aylık toplam yağış ortalamaları incelendiğinde ise kıyı şeridine paralel olarak uzanan Toros Dağlarının güney yamaçları boyunca yağışların artışa geçtiği görülmektedir. Bunlar; İbradı (47,3 mm), Akseki (41,7 mm), Manavgat Beşkonak Orman Sahası (42,1 mm) ve Akdağların güneyinde Kaş Yayla Palamut Mevkii (55,5 mm), Kaş Ortabağ Mevkii (50,9 mm) ve Kaş Yuvacık Mevkii (44,8 mm)'dir. Toros Dağlarının engelleyici etkisinden dolayı hava kütlelerinin iç kesimlere ulaşamaması nedeniyle kuzey yamaçlar, güney yamaçlara oranla daha az yağış almaktadır. Eylül ayında en az yağışı alan bölgeler ise Toros Dağlarının kuzey yamaçlarında kalan Elmalı (8,6 mm), Korkuteli (10,6 mm) ve Saklıkent Kayak Merkezi çevresi (0,95 mm)'dir. Çalışma alanı aylık toplam yağış ortalaması ekim ayı için değerlendirildiğinde ise; Afrika Kıtası üzerine yerleşen continental tropikal hava kütlesi etkisini kaybetmeye başlamaktadır. Akdeniz üzerinde polar ve tropikal cephele karşılaşarak polar cephenin oluşmaya başlamasıyla aylık toplam yağış ortalamalarında 100 mm kadar artışın meydana geldiği görülmektedir. Yağışların arttığı alanlar ise İbradı (160,2mm) ve Akseki ilçesinin Murtiçi mevkii (152,2 mm)'dir. Kış mevsiminin başlamasıyla birlikte etkisini arttıran Akdeniz üzerindeki polar cephe nedeniyle kasım ayı toplam yağış ortalamaları 202 mm'ye kadar artmıştır. Bu artış Şeytan Dağları ve Geyik Dağlarının güney yamaçlarında bulunan Akseki ilçesi Murtiçi Mevkii (157,1 mm) ve İbradı (202,8 mm) ilçelerinde meydana gelmiştir. En kurak bölgeler ise Bey Dağları, Akdağlar ve



Katrancık Dağlarının güney yamaçlarıdır. Aralık ayı toplam yağış ortalamaları incelendiğinde ise yağış miktarlarının 12,1-303,9 mm arasında olduğu belirlenmiştir. Akdeniz üzerinde bulunan ve çalışma alanı iklim özellikleri üzerinde büyük etkisi olan polar cephenin etkileri sonucunda Akdeniz kıyısında bulunan Gazipaşa (178,9 mm), Alanya (234,4 mm), Manavgat (218,4 mm), Finike (218,1 mm), Demre (196 mm) ve Kaş (182,6 mm) ilçelerinde en yüksek yağış miktarlarına ulaşılmıştır.



**Harita 7. Araştırma Alanı Aylık Toplam Yağışın Ortalaması Haritaları**

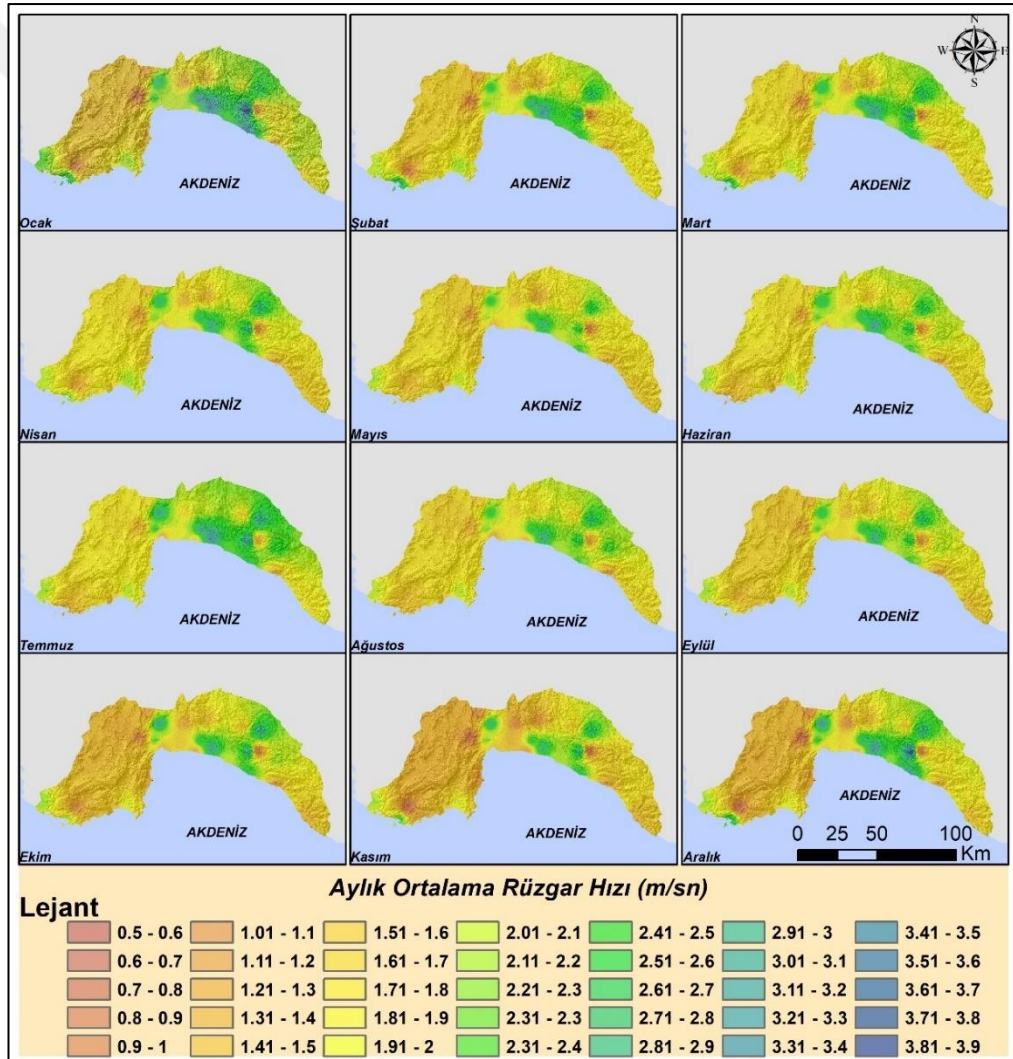
#### 2.2.4. Rüzgâr Özellikleri

Rüzgârın şiddeti üzerinde genel atmosferik sirkülasyon koşulları, yeryüzü şekilleri ve kara-deniz ilişkisi etkili olmaktadır (Yiğitbaşıoğlu, 2017). Rüzgâr, yerleşmeler ve insan sağlığı açısından değerlendirildiğinde ise rüzgârsız ortamların tercih edilen bir durum olmadığı bilinmektedir. Rüzgâr hızı insan sağlığı açısından değerlendirildiğinde ise 3-5 m/sn olan rüzgâr yerleşmelerde, özellikle de şehir yerleşmelerinde zararlı gazların ortamdaki uzaklaşmasını sağlamaktadır (Adıgüzel,

2021). Çalışma alanı geneline bakıldığında ise aylık ortalama rüzgâr hızlarının 0,5-3,9 m/sn arasında değişiklik gösterdiği görülmektedir. Mevsimler bazında bakıldığı ise aylık ortalama rüzgâr hızlarının 1,79 m/sn ile 1,95 m/sn arasında olduğu belirlenmiştir. Araştırma alanında aylık ortalama rüzgâr hızları tüm aylara bakılarak değerlendirildiğinde ise en yüksek rüzgâr hızı (3,9 m/sn) ocak ayında, en düşük rüzgâr hızına ise kasım ayında (0,5 m/sn) ulaşılmaktadır.

Araştırma alanı aylık ortalama rüzgâr hızları ocak ayı değerleri incelendiğinde, en düşük rüzgâr hızı 0,6 m/sn ile Korkuteli ilçesinde, en yüksek rüzgâr hızı ortalamasına ise Manavgat ilçesinde Orman sahasında (3,9 m/sn) ulaşıldığı görülmektedir. Ocak ayında Antalya Körfezinin doğusunda bulunan Manavgat (2,4 m/sn), Serik (3,4 m/sn), Manavgat Taşağıl Orman Sahası (3,4 m/sn) ve Alanya Okurcalar Beldesi (3,4 m/sn) çevresinde en yüksek rüzgâr hızlarına ulaşıldığı görülmektedir. Şubat ayı aylık ortalama rüzgarlarına bakıldığında ise en yüksek rüzgâr hızı yine Manavgat Taşağıl Orman Sahasında (3,2 m/sn) görülmektedir. Ocak ayı ile karşılaştırıldığında ise şubat ayında Akseki ve Kaş ilçeleri aylık ortalama rüzgâr hızları belirgin bir şekilde artarak 2,8 m/sn ulaşmıştır. Buna karşın Alanya Okurcalar Beldesinde rüzgâr hızı 3,4 m/sn'den, 2,6 m/sn kadar düşmüştür. Aylık ortalama rüzgâr hızları mart ayı için değerlendirildiğinde ise aylık ortalama rüzgâr hızlarının 0,8-3,2 m/sn olduğu belirlenmiş olup en yüksek rüzgâr hızı verisine Manavgat ilçesi ve çevresinde ulaşılmıştır. Nisan ayı aylık ortalama rüzgâr hızlarının ise 0,8-3,1 m/sn arasında olduğu görülmüştür. Çalışma alanında mayıs ayı aylık ortalama rüzgâr hızlarına bakıldığında ise 1 m/sn kadar rüzgâr hızının azaldığı görülmekte olup aylık ortalama rüzgâr hızlarının 0,5-3 m/sn arasında olduğu görülmektedir. Yaz mevsiminin başlangıcı olan haziran ayı aylık ortalama rüzgâr hızları incelendiğinde ise Antalya Körfezinin doğusundaki yerleşmelerin en yüksek rüzgâr hızlarına (Manavgat 3,1m/sn) ulaşıldığı belirlenmiştir. Temmuz ayı aylık ortalama rüzgâr hızlarına bakıldığında en yüksek rüzgâr hızlarının Manavgat Taşağıl Orman Sahası (3,3 m/sn), Manavgat Orman Sahası (3,2 m/sn), Döşemealtı (3,1 m/sn), Serik (3,01 m/sn) ve Akseki (3 m/sn) ilçesi çevresinde olduğu görülmektedir. Ağustos ayı aylık ortalama rüzgâr verileri incelendiğinde ise temmuz ayına göre ortalama rüzgâr hızları düşmüş olup en yüksek rüzgâr hızı 3 m/sn, en düşük rüzgâr hızı ise 1 m/sn'dir. Aylık ortalama rüzgâr hızları Eylül ayı ölçüğünde değerlendirildiğinde Antalya Körfezinin doğusunda bulunun yerleşmelerde (Manavgat, Serik, Akseki, Alanya Keşefli ve Okurcalar) aylık ortalama

rüzgâr hızlarının 2 m/sn'den yüksek olduğu belirlenmiştir. Ekim ayı ölçeğinde aylık ortalama rüzgâr hızları 0,74-3 m/sn arasındadır. Araştırma alanı aylık ortalama rüzgâr hızları kasım ayı özelinde değerlendirildiğinde ise en düşük rüzgâr hızı Akseki/Murtiçi Mahallesi (0,5 m/sn), Kaş/Kasaba Mahallesi (0,62 m/sn) ve Korkuteli (0,88 m/sn) ilçesinde görülmektedir. En yüksek aylık ortalama rüzgâr hızı verisi ise Manavgat Orman Sahasında (3 m/sn) belirlenmiştir. Aralık ayı, aylık ortalama rüzgâr hızları değerlendirildiğinde ise rüzgâr hızlarının 3,8 m/sn kadar yükseldiği belirlenmiş olup en yüksek aylık ortalama rüzgâr hızı verisine Manavgat Orman Sahasında ulaşılmıştır. Buna karşın en düşük aylık ortalama rüzgâr hızının Kaş ilçesi Kasaba Mahallesinde (0,62 m/sn) olduğu belirlenmiştir (Harita 8).



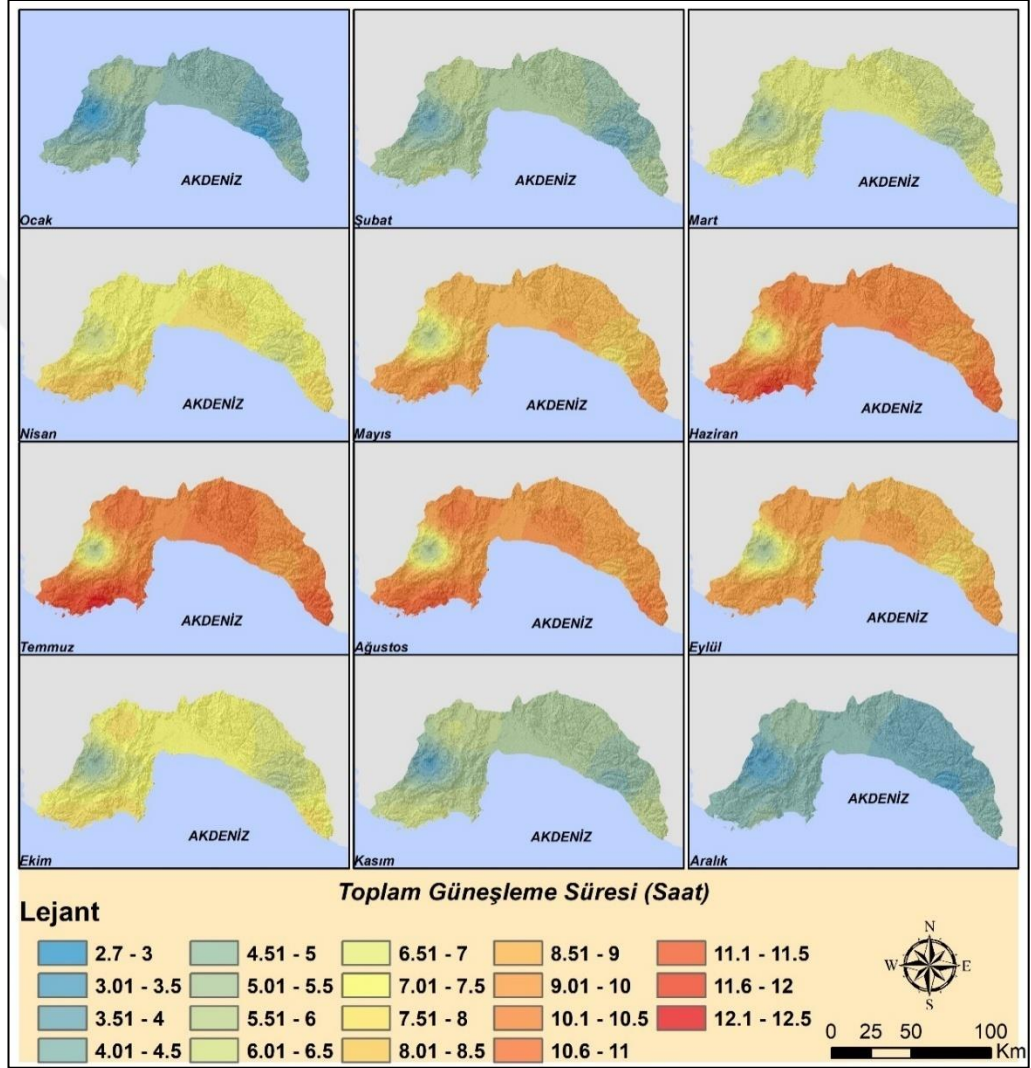
**Harita 8. Çalışma Alanının Aylara Göre Aylık Ortalama Rüzgâr Hızları**

### 2.2.5.Güneşlenme Süresi Özellikleri

MGM'den temin edilen verilere göre çalışma alanında güneşlenme sürelerinin 2 saat ile 12 saat arasında olduğu görülmüştür. Güneşlenme süreleri mevsimler özelinde incelendiğinde ise kış mevsiminde 2,7 saat ile 5,9 saat, ilkbaharda 5,1 ile 10,6 saat, kıyı turizmi gerçekleştirildiği yaz mevsiminde ise Akdeniz kıyısı boyunca güneşlenme süresi 10 saatin üzerinde olup 12,5 saate kadar ulaşmaktadır (Harita 9). Sonbahar mevsiminde ise güneşlenme sürelerinin 4,7 saat ile 10 saat arasında olduğu belirlenmiştir.

Çalışma alanında güneşlenme süreleri aylara göre incelendiğinde ise ocak ayında güneşlenme süreleri 2,7 ile 5,5 saat arasında olup en uzun güneşlenme süresi Aksu, Muratpaşa, Konyaaltı ilçelerindedir. Şubat ayı güneşlenme süreleri ise 3,5 ile 5,9 saat arasındadır. En uzun güneşlenme süresi ise Akdeniz kıyısında Demre, iç kesimlerde ise Korkuteli ilçesinde görülmektedir. Mart ayı güneşlenme süreleri incelendiğinde, güneşlenme sürelerinin 7,3 saate kadar ulaştığı görülmektedir. Nisan ayında ise 6,2 ile 8,4 saat arasında güneşleme süresi olduğu belirlenmiştir. En uzun güneşleme süresi ise Demre ve Kaş ilçelerinde görülmektedir. Mayıs ayı güneşleme süresi en uzun 10,6 saattir. Akdeniz kıyısı boyunca bakıldığında ise Antalya Körfezinin batısındaki Kaş, Demre, Finike ve Kumluca ilçelerinde 8 saatin üzerinde güneşleme süresi görülmektedir. Yaz mevsiminin başlamasıyla birlikte haziran ayında çalışma alanında güneşleme süresi 12,2 saate kadar ulaşmıştır. Haziran ayında en uzun güneşleme süresi ise Antalya Körfezinin batısındaki yerleşmelerdedir. Temmuz ayı güneşlenme süresi özelliklerine bakıldığında ise Akdeniz kıyısında bulunan bütün yerleşmelerde güneşlenme süresinin 10 saatin üzerinde olduğu, iç kesimlerde ise 5,7 saate kadar düştüğü görülmektedir. Ağustos ayı güneşlenme sürelerine bakıldığında ise en uzun güneşleme süresi 11,6 saat olup Kaş, Demre, Finike ve Kumluca ile doğuda Serik ve Manavgat ilçelerinde görülmektedir. Eylül ayında ise çalışma alanında genel olarak güneşlenme süreleri 9 ile 10 saat arasındadır. Ekim ayı güneşlenme süreleri ise sonbahar mevsiminin etkisiyle 8,3 saate kadar azalmıştır. Bunun yanında en uzun güneşlenme süreleri yine Antalya Körfezinin batısında belirlenmiş olup Alanya ve çevresinde güneşlenme süreleri 5,6 saate kadar azalmıştır. Kasım ayı güneşlenme sürelerinin ise 3,3 saat ile 6,4 saat arasında olduğu belirlenmiştir. Çalışma alanında en düşük güneşlenme süresi iç kesimde yer alan Elmalı çevresindedir. Bunun yanında

Antalya Körfezinin kuzeyinde ve batısında yaklaşık 5 ile 6 saat arasında güneşlenme söz konusudur. Güneşlenme süresi en uzun olduğu kesimler ise batıda Kaş ilçesi ve çevresinde yer almaktadır. Aralık ayı güneşlenme sürelerine bakıldığında ise en uzun güneşlenme süresi 5 saat olup en kısa güneşlenme süresi 3 saattir.



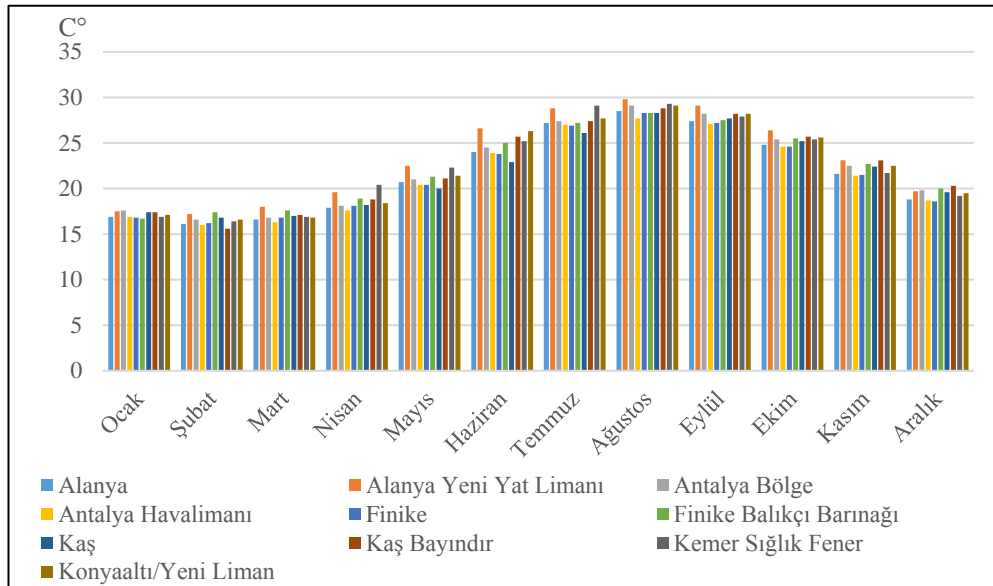
**Harita 9.Çalışma Alanının Aylara Göre Aylık Toplam Güneşlenme Süresi**  
**2.2.6. Deniz Suyu Sıcaklık Özellikleri**

Çalışma alanında bulunan istasyonların aylık ortalama deniz suyu sıcaklık değerleri Tablo 17'de verilmiştir. İstasyonlara göre deniz suyu sıcaklık özellikleri incelendiğinde en düşük deniz sıcaklığı ortalamasına (15,5 °C) şubat ayında Kaş Bayındır Ana Mendirek Fener istasyonunda, en yüksek deniz suyu sıcaklığı ortalaması (29,8 °C) ise ağustos ayında Alanya Yeni Yat Limanı istasyonunda ulaşılmıştır. Bunun yanında aylık ortalama deniz suyu sıcaklıklarının mayıs ayı ile aralık ayı arasında 20C°

ile 29,8 C° arasında olduğu belirlenmiştir. Aralık, Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında ise aylık deniz suyu sıcaklıkları 15,6 °C ile 20 °C arasındadır (Şekil 7).

**Tablo 17.** Çalışma Alanının İstasyonlara Göre Aylık Ortalama Deniz Suyu Sıcaklıkları

İstasyon Adı	Oca.	Şub.	Mar.	Nis.	May.	Haz.	Tem.	Ağu.	Eyl.	Eki.	Kas.	Ara.
Alanya	16.9	16.1	16.6	17.9	20.7	24	27.2	28.5	27.4	24.8	21.6	18.8
Alanya Yeni Yat Limanı	17.5	17.2	18	19.6	22.5	26.6	28.8	29.8	29.1	26.4	23.1	19.7
Antalya Bölge	17.6	16.6	16.8	18.1	21	24.5	27.4	29.1	28.2	25.4	22.5	19.8
Antalya Havalimanı	16.9	16	16.3	17.6	20.4	23.9	27	27.7	27.1	24.6	21.4	18.7
Finike	16.8	16.2	16.8	18.1	20.4	23.8	26.9	28.3	27.2	24.6	21.5	18.6
Finike Balıkçı Barınağı	16.7	17.4	17.6	18.9	21.3	25	27.2	28.3	27.5	25.5	22.7	20
Kaş	17.4	16.8	17	18.2	20	22.9	26.1	28.3	27.7	25.2	22.4	19.6
Kaş Bayındır Ana Mendirek												
Fener	17.4	15.6	17.1	18.8	21.1	25.7	27.4	28.8	28.2	25.7	23.1	20.3
Kemer Sağlık Fener	16.9	16.4	16.9	20.4	22.3	25.2	29.1	29.3	27.9	25.4	21.7	19.2
Konyaaltı/Yeni Liman	17.1	16.6	16.8	18.4	21.4	26.3	27.7	29.1	28.2	25.6	22.5	19.5



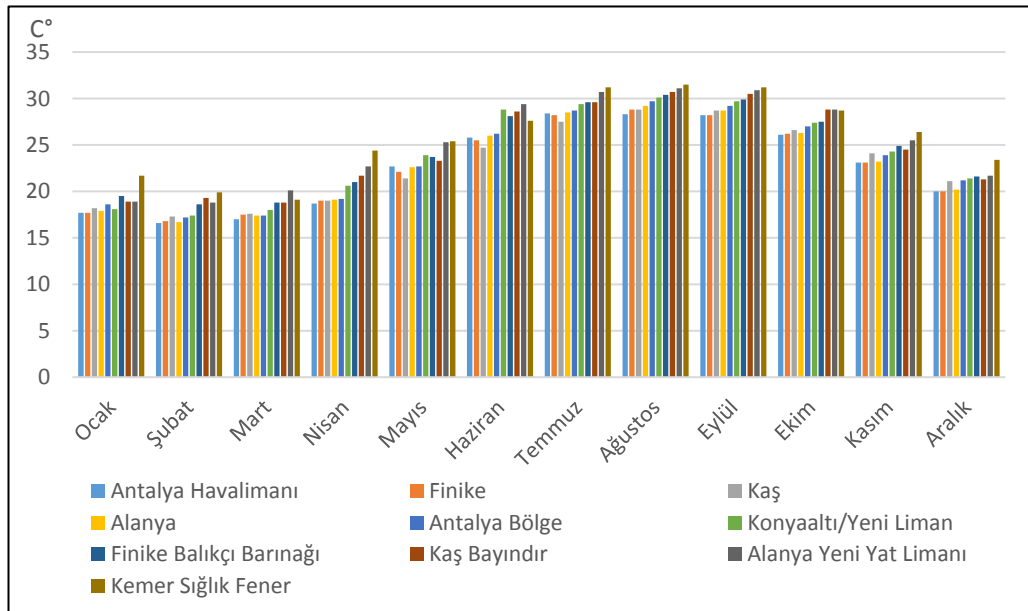
**Şekil 7.** Çalışma Alanının İstasyonlara Göre Aylık Ortalama Deniz Suyu Sıcaklıkları

Çalışma alanında bulunan istasyonlar aylara göre maksimum deniz suyu sıcaklıkları incelendiğinde mayıs ayı ile aralık ayı arasında maksimum deniz suyu sıcaklıkları 21,4 °C ile 31,5 °C arasındadır (Tablo 18). Ocak, şubat ve mart aylarında ise genel olarak

maksimum deniz suyu sıcaklıkları 20 °C'nin altındadır. Nisan ayı maksimum deniz suyu sıcaklıklarına bakıldığında ise Antalya Havalimanı, Finike, Kaş, Alanya, Antalya Bölge istasyonlarında 18,7 °C ile 19,2 °C arasında, Konyaaltı/Yeni Liman, Finike Balıkçı Barınağı, Kaş Bayındır Ana Mendirek Fener, Alanya Yeni Yat Limanı ve Kemer Sığlık Fener istasyonlarında 20,6 °C ile 24,4 °C arasında olduğu görülmüştür (Şekil 8).

**Tablo 18.** Çalışma Alanının İstasyonlara Göre Aylık Maksimum Deniz Suyu Sıcaklıkları

İstasyon Adı	Oca.	Şub.	Mar.	Nis.	May.	Haz.	Tem.	Ağu.	Eyl.	Eki.	Kas.	Ara.
Alanya	17.9	16.7	17.4	19.1	22.6	26	28.5	29.2	28.7	26.3	23.2	20.2
Alanya Yeni Yat Limanı	18.9	18.8	20.1	22.7	25.3	29.4	30.7	31.1	30.9	28.8	25.5	21.7
Antalya Bölge	18.6	17.2	17.4	19.2	22.7	26.2	28.7	29.7	29.2	27	23.9	21.2
Antalya Havalimanı	17.7	16.6	17	18.7	22.7	25.8	28.4	28.3	28.2	26.1	23.1	20
Finike	17.7	16.8	17.5	19	22.1	25.5	28.2	28.8	28.2	26.2	23.1	20
Finike Balıkçı Barınağı	19.5	18.6	18.8	21	23.7	28.1	29.6	30.4	29.9	27.5	24.9	21.6
Kaş	18.2	17.3	17.6	19	21.4	24.7	27.5	28.8	28.7	26.6	24.1	21.1
Kaş Bayındır Kemer Sığlık Fener	18.9	19.3	18.8	21.7	23.3	28.6	29.6	30.7	30.5	28.8	24.5	21.3
Konyaaltı/Yeni Liman	21.7	19.9	19.1	24.4	25.4	27.6	31.2	31.5	31.2	28.7	26.4	23.4
Liman	18.1	17.4	18	20.6	23.9	28.8	29.4	30.1	29.7	27.4	24.3	21.4



**Şekil 8.** Çalışma Alanının İstasyonlara Göre Aylık Maksimum Deniz Suyu Sıcaklıkları.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### ARAŞTIRMA ALANININ BEŞERİ ÖZELLİKLERİ

#### 3.1. Nüfusun Gelişimi

Belirli bir alanda bir zaman dilimindeki insan sayısı nüfus olarak bilinmektedir. Nüfusun bir alandaki gelişimi, sayısı ve nitelikleri ise mekânın karakterinin oluşmasında oldukça büyük öneme sahiptir. Günümüz Antalya şehrinin karakterinin oluşmasında ise Cumhuriyet dönemindeki nüfus özellikleri etkili olmuştur (Karabağ ve Şahin, 2019; Özgüç ve Tümertekin, 2012).

Cumhuriyet döneminin başlamasının ardından ilk nüfus sayımı 1927 yılında yapılmıştır. Bu nüfus sayımında Antalya ili nüfusu 204,372 olduğu belirlenmiştir. 1927 yılı nüfus sayımından günümüze kadar olan süreçte ise nüfus sürekli olarak artış göstermiş olup 2020 yılında Antalya ili nüfusu 2,548,308'e ulaşmıştır. Antalya ili nüfus 93 yıllık süreç içerisinde yaklaşık olarak 12 kat artmıştır (Tablo 2.1).

Çalışma alanı nüfus gelişimi süreci incelendiğinde, 1927 yılından 1940 yıllarına kadar olan süreçte Birinci Dünya Savaşı ve Kurtuluş Savaşlarının etkilerinin azalmaya başlamasının ardından sosyoekonomik gelişmeler sonucunda artan refah seviyesi ile birlikte Antalya ili toplam nüfusu 204,327'den 1935 yılında 242,609'a, 1940 yılına gelindiğinde ise 256,366'a ulaşmıştır. Antalya'nın Türkiye nüfusu içindeki payı 1940 yılında %1,44'e ulaşmıştır. 1950 ile 1970 yılları arasındaki süreçte ise tarımsal üretime bağlı olarak endüstriyel faaliyetlerin artması ve bunun yanında turizm faaliyetleri ile birlikte yeni iş sahalarının oluşması sonucunda nüfus %18,5 artmıştır. Türkiye nüfusu ile paralel olarak artış gösteren Antalya nüfusu 577,334'e ulaşmıştır. Söz konusu dönemdeki nüfus artışlarının nedenleri arasında kırdan kente göç, çevre iller ile birlikte Doğu ve Güneydoğu illerinden şehre yaşanan göç hareketlilikleri yer almaktadır.



1970 yılından 1980 yılına kadar geçen süreçte Antalya'nın "turizm alanı" ilan edilmesi şehirde alt yapı, üst yapı ve ulaşımda büyük gelişmelere neden olmuştur. Özellikle de hava limanı çalışmaları ile birlikte Kaleiçi ve eski liman projeleri şehrin nüfusunun Türkiye nüfusu içindeki payını %1,76'ya ulaşmasını sağlamıştır. Yine 1980 yılı itibariyle Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde artış gösteren terör olayları nedeniyle büyük şehirlere göç hareketleri başlamıştır. 2000 yılına kadar süren bu göç hareketleri sonucunda istihdam açısından elverişli olan özellikle Antalya şehir merkezi gibi büyük yerleşim yerleri fazlaca göç almışlardır. Bu göç hareketlilikleri sonucunda Antalya ili nüfusu 1990 yılında 1,132,211'e, 2000 yılında ise 1,719,751'e ulaşarak Türkiye nüfusu (67,803,927) içinde %2,54'lük bir paya sahip olmuştur. 2000 yılından 2010 yılına kadar olan süreçte ise turizm merkezi haline gelen Antalya ve ilçelerinde yeni iş sahalarının oluşması ve istihdamın artması sonucunda nüfus artmaya devam etmiştir. 2020 yılında ise Antalya nüfusu 2,548,208'e ulaşmış olup 83,614,362 olan Türkiye nüfusunun %3'üne karşılık gelmiştir (Tablo 19).

**Tablo 19.** Antalya İli 1927 – 2020 Yılları Nüfusu Gelişim Seyri (TÜİK, 2021)

Yıl	Türkiye Nüfusu	Antalya Nüfusu	Artış Hızı (%)	Türkiye Nüfusu İçindeki Payı (%)
1927	13,649,945	204,372		1.50
1935	16,158,018	242,609	17.6	1.50
1940	17,820,950	256,366	5.67	1.44
1945	18,790,174	278,178	8.51	1.48
1950	20,947,188	311,442	11.96	1.49
1955	24,064,763	357,568	14.81	1.49
1960	27,754,820	416,130	16.37	1.50
1965	31,391,421	486,910	17	1.55
1970	35,605,176	577,334	18.5	1.62
1975	40,347,719	669,357	15.9	1.66
1980	44,736,957	748,706	11.8	1.67
1985	50,664,458	891,149	19	1.76
1990	56,473,035	1,132,211	27	2.00
2000	67,803,927	1,719,751	51.8	2.54
2007	70,586,256	1,789,295	4	2.53
2008	71,517,100	1,859,275	3.8	2.60
2009	72,561,312	1,919,729	3.2	2.65
2010	73,722,988	1,978,333	3	2.68
2011	74,724,269	2,043,482	3.2	2.73
2012	75,627,384	2,092,537	2.3	2.77
2013	76,667,864	2,158,265	3	2.82
2014	77,695,904	2,222,562	2.9	2.86
2015	78,741,053	2,288,456	2.9	2.91

2016	79,814,871	2,328,555	1.7	2.92
2017	80,810,525	2,364,396	1.5	2.93
2018	82,003,882	2,426,356	2.5	2.96
2019	83,154,997	2,511,700	3.4	3.02
2020	83,614,362	2,548,308	1.4	3.05

**Kaynak:** TÜİK, 2021.

### 3.2 Nüfusun Dağılışı ve Yoğunluğu

Nüfusun mekân üzerindeki sayısını, dağılışını ve yoğunluğunu birçok faktör etkilemektedir. Bu etmenler doğal faktörler (su kaynakları, iklim, yeryüzü şekilleri, toprak vb.) ve beşeri faktörler (insanların coğrafi şartlara uyumu, sosyoekonomik faktörler, teknolojik durum vb.)'dir (Arınç, 2014; Karabağ ve Şahin, 2019; Özgüç ve Tümertekin, 2012).

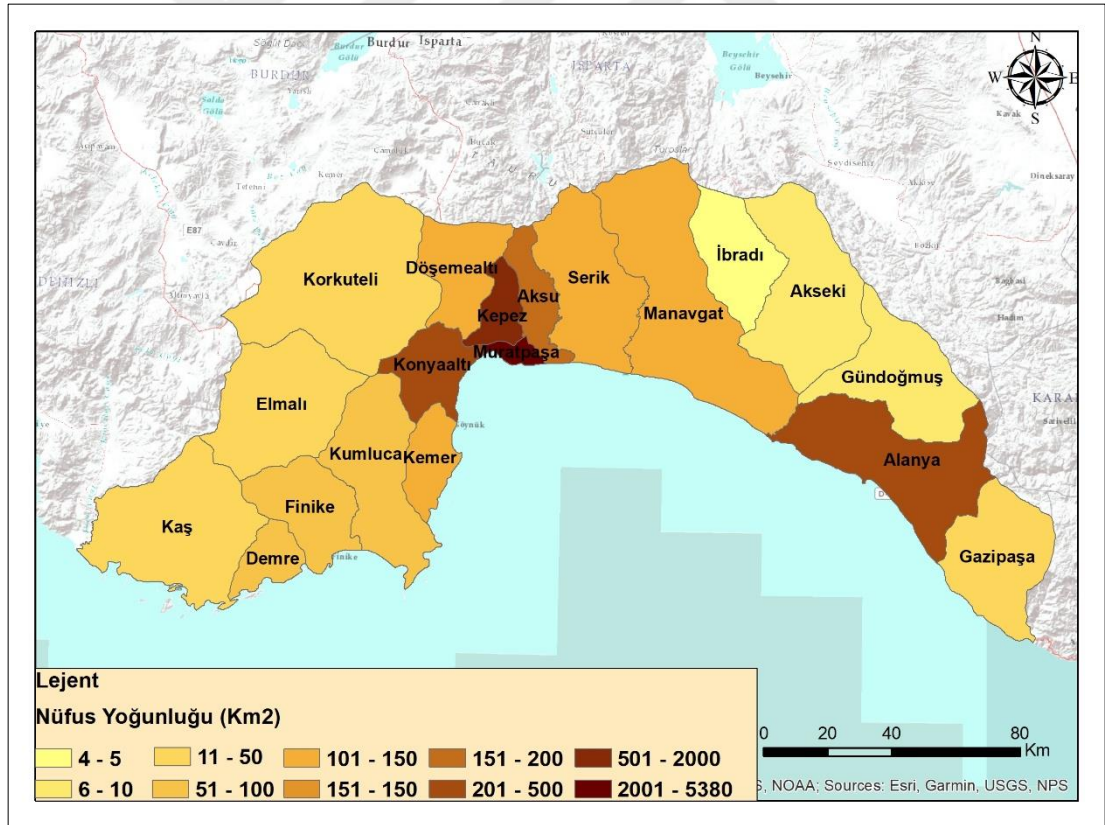
TÜİK verilerine göre Türkiye'de nüfus yoğunluğu km<sup>2</sup>'ye 101 kişi düşmektedir. Antalya ili nüfus yoğunluğu ise km<sup>2</sup>'ye 122,97'dir. Antalya'da nüfusun dağılışı ve yoğunluğu, beşerî ve doğal faktörler nedeniyle, eşit dağılış göstermemiştir. Antalya ili ilçe düzeyinde incelendiğinde ise nüfus yoğunluğu bakımından en yoğun ilçenin Muratpaşa olduğu görülmektedir. 513035 nüfusun yaşadığı Muratpaşa ilçesinde nüfus yoğunluğu 5379 kişidir. Muratpaşa ilçesinin nüfus yoğunluğu bakımından en yoğun ilçe olmasında şehrin ilk yerleşim yerlerinin burada bulunması ve 95,3 km<sup>2</sup> lik bir alan içerisinde turizm faaliyetlerinin canlanması ile birlikte dikey yapılaşmanın artması gibi faktörler etkili olmuştur (Tablo 20).

**Tablo 20.** İlçeler Düzeyinde Nüfus Yoğunluğu

İlçe Adı	Yüzölçümü (Km <sup>2</sup> )	Nüfus	Nüfus Yoğunluğu (Km <sup>2</sup> )
Akseki	1547.05	10957	7.08
Aksu	405.97	74570	183.68
Alanya	1577.46	333104	211.17
Demre	323.15	26896	83.23
Döşemealtı	687.11	69300	100.86
Elmalı	1434.80	39365	27.44
Finike	767.04	49307	64.28
Gazipaşa	1110.48	51555	46.43
Gündoğmuş	1174.70	7492	6.38
İbradı	773.51	2947	3.81
Kaş	1748.09	60839	34.80
Kemer	412.70	45082	109.24
Kepez	292.53	574183	1962.85
Konyaaltı	547.17	189078	345.56

Korkuteli	2434.25	55588	22.84
Kumluca	1227.09	71931	58.62
Manavgat	2345.98	242490	103.36
Muratpaşa	95.37	513035	5379.61
Serik	1266.62	130589	103.10

Şehrin 1990'lı yıllardan itibaren, Kepez ilçesine diğer ilçelerden ve çevre illerden göçler meydana gelmiştir. Şehrin gelişen sosyoekonomik durumu ile birlikte artan iş kolları bu durumu hızlandırmıştır. Bu nedenle Kepez ilçesi nüfus yoğunluğu bakımından ikinci ilçedir. Kepez ilçesinde  $\text{km}^2$ 'ye 1962 kişi düşmektedir.  $\text{Km}^2$ 'ye 345 kişi düşen Konyaaltı ilçesi ise üçüncü sırada yer almaktadır. Nüfus yoğunluğu bakımından en az nüfus yoğunluğuna sahip ilçeler ise sırasıyla İbradı (3,8), Gündoğmuş (6,3) ve Akseki (7,0) ilçeleridir (Harita 10). Belirtilen ilçelerde nüfus yoğunluğu ve nüfusun az olmasındaki başlıca sebepler engebeli ve dağlık arazi koşulları ile birlikte yerleşim yerlerinde sosyoekonomik açıdan insanların geçimlerini sürdürebileceği maddi kaynakların kısıtlı olmasıdır.



**Harita 10. Antalya İli Nüfus Yoğunluğu Haritası**

### 3.3. Araştırma Alanının Tarihi Gelişimi

Araştırma alanı paleolitik çağdan günümüze kadar gerek konumu gerekse fiziki ve beşerî coğrafya özellikleri bakımından insanların yaşamlarını sürdürdüğü bir yerleşme olmuştur. Yerleşme tarihine bakıldığında çalışma alanında Pisidya, Pamfilya ve Likya uygarlıkları bulunmuştur. Ayrıca Makedonlar, Selevkoslar, Romalılar, Selçuklular ve Osmanlı Devleti olmak üzere birçok uygarlığın izlerine rastlanılmaktadır (Onat, 2000). Araştırma alanında yapılan çalışmalar sonucunda paleolitikten günümüze kesintisiz olarak yaşamın olduğuna dair izler bulunmuştur. İlk yaşam izlerinin Anadolu'nun en eski yerleşim yerlerinden olan M.Ö. 7000-8000 yıllara ait Karain Mağarasında, Mezolitik Döneme ait en eski yerleşim yerleri ise Beldibi mağarasında olduğu belirlenmiştir. (Yalçınkaya, 1988). M.Ö. 1700 tarihlerinde ise bölge Anzarva toprakları olarak bilinmektedir. Aynı zamanda bölgede, bağımsız bölge şehirlerinin varlığının söz konusu olduğu ve bölgenin Pamfilya olarak adlandırılmıştır. M.Ö. 1300 tarihlerine gelindiğine ise bölgeye Akaylar gelmiştir (Uysal ve Uysal, 1986). M.Ö. 546 tarihinde Orta Anadolu'da Lidya İmparatorluğunun Perslerle olan mücadelesini kaybetmesi sonucunda, M.Ö. 560 yılında Batı Anadolu'daki hakimiyetinin sona erdiği görülmüştür. Persler ise M.Ö. 334 yılına kadar olan zaman diliminde bölge de bulunan Termessos ve Sillyon şehirleri haricindeki bütün şehirleri fethederek hakimiyetlerini devam ettirmişlerdir (Tekerli, 1993). Sonrasındaki dönemde ise bölgede Bergama Krallığı hakimiyeti devam etmiş olup M.Ö. 150 tarihinde Bergama Kralı II. Attalos'un donanmasını barındırmak için Attaleia (Antalya) şehrini kurduğu bilinmektedir (Çimrin, 1999). M.Ö. 133 tarihinde III. Attalos'un ölümünün ardından bölgede Roma İmparatorluğu'nun hakimiyeti ve sonrasında Bizans dönemi başlamış olup 13. yüzyıla kadar devam etmiştir (Güçlü, 1997). Bizans Dönemi ise Selçukluların Antalya'yı (1207) ve Alanya'yı (1220) fethetmesiyle sona ermiştir. 1391 tarihinden Birinci Dünya Savaşına kadar olan süreçte ise Osmanlı Devleti, bölgede, hüküm sürmüştür. Birinci Dünya Savaşı sonrasında Anadolu'da işgallerin başlamasıyla bölge İtalyanlar tarafından işgal edilmiştir. Türkiye Cumhuriyeti'nin kurulup işgallerin ortadan kalkmasıyla birlikte Türk hakimiyeti başlamış, bölge il olarak tescillenmiştir (Tekerli, 1993; Uysal ve Uysal, 1986).

Çalışma alanı 1982 Anayasasınının 127. Maddesine dayanarak 1993 yılında Büyükşehir statüsüne kavuşmuştur. 2007 yılından itibaren ise Antalya ili Merkez ilçesinden 5 ayrı

ilçe (Aksu, Döşemealtı, Kepez, Konyaaltı ve Muratpaşa) kurularak toplamda ilçe sayısı 19'a ulaşmıştır. Antalya ili ilçeleri ve özellikleri Tablo 21'de verilmiştir.

**Tablo 21.** Antalya ili İlçelerinin Kuruluş Yılları

İlçe	Kuruluş yılı	Alanı km <sup>2</sup>	Rakım (m)	Merkeze uzaklığı km
Akseki	Cumhuriyet Öncesi	1.544	1.057	154
Aksu	2008	406	18	18
Alanya	Cumhuriyet Öncesi	1.577	9	138
Demre	1987	329	12	140
Döşemealtı	2008	687	303	26
Elmalı	Cumhuriyet Öncesi	1.433	1.085	111
Finike	Cumhuriyet Öncesi	768	5	112
Gazipaşa	1948	1.111	20	182
Gündoğmuş	1936	1.175	890	149
İbradı	1990	778	1.038	172
Kaş	Cumhuriyet Öncesi	1.750	19	187
Kemer	1990	412	5	44
Kepez	2008	292	84	5
Konyaaltı	2008	546	14	7
Korkuteli	Cumhuriyet Öncesi	2.433	996	59
Kumluca	1958	1.225	35	94
Manavgat	Cumhuriyet Öncesi	2.351	21	78
Muratpaşa	2008	96	49	1
Serik	1926	1.263	30	42
ANTALYA	Cumhuriyet Öncesi	20.177	62	

**Kaynak:** <https://www.resmigazete.gov.tr/arsiv/21693.pdf>

### 3.4. Araştırma Alanının Arazi Kullanım Özellikleri

Arazi örtüsü; yeryüzünü kaplayan doğal ve beşerî unsurlar olarak tanımlanmıştır. Arazi kullanım terimi ise belirli bir arazi örtüsü üzerinde yapılan düzenlemeler ve arazinin sosyoekonomik açıdan yönetimini ifade etmektedir (Karakoç, 2011). Ülkemizde ise arazi örtüsü/arazi kullanım sınıflandırma çalışmaları ilk kez 1998 yılında Devlet Planlama Teşkilatı tarafından desteklenen “Arazi Örtüsü Belirleme

Projesi” ile arazi örtüsü envanterinin uydu görüntüleri kullanılarak haritalanması ile başlamıştır. Projede sınıflandırma yöntemi olarak proje Veri Standartları Teknik Raporuna uyumlu olan CORINE (Coordination of Information on the Environment) arazi örtüsü sınıflandırması temel alınmıştır. CORINE arazi kullanım sınıflandırması Düzey 1, Düzey 2, ve Düzey 3 olmak üzere 3 seviyeli bir hiyerarşiden oluşmakta olup bu çalışmada 1. Düzey kullanılmıştır (Ateşoğlu, 2016).

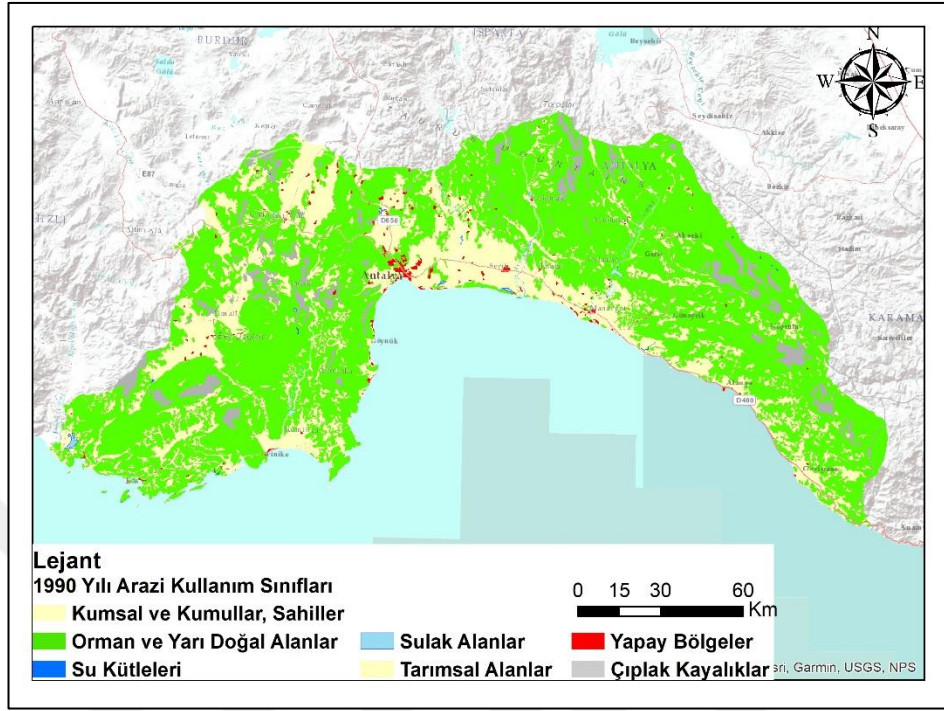
Çalışma alanının arazi kullanım özelliklerinin açıklanmasında 1990, 2000, 2012 ve 2018 yılları CORINE verileri kullanılmış olup ücretsiz olarak <https://land.copernicus.eu/> adresinden elde edilmiştir.

Araştırma alanında 1990 yılı arazi kullanım özellikleri incelendiğinde en çok yer kaplayan arazi sınıfının orman ve yarı doğal alanların (13677,5 km<sup>2</sup>) olduğu görülmektedir. Orman ve yarı doğal alanlar sınıfı, çalışma alanının %68’lik kısmını temsil etmektedir (Tablo 22).

**Tablo 22.** Araştırma Alanının 1990 Yılı Arazi Kullanım Miktarları

Arazi Kullanım Sınıfları	Alan (Km <sup>2</sup> )
Yapay Bölgeler	153.3
Tarımsal Alanlar	5191.7
Orman ve Yarı Doğal Alanlar	13677.5
Kumsal ve Kumullar, Sahiller	95.5
Çıplak Kayalıklar	1001.7
Sulak Alanlar	19.9
Su Yapıları	50.2

Akdeniz iklim ve bitki örtüsünün hâkim olduğu Antalya ilinde orman ve yarı doğal alanlar makilerden, 600 m-1200 m arasında kızılçam ve meşelerden, 1200 m-2100 m arasında köknar, sedir, sarıçam ağaçlarından oluşmaktadır. orman ve yarı doğal alanlar sınıfından sonra ise en fazla tarımsal alanlar yer kaplamaktadır. Çalışma alanında daha önceki bölümlerde de ifade edildiği üzere Demre, Finike, Kumluca, Antalya ve Serik gibi kıyı ovalarının yanında karstik kökenli Elmalı, Korkuteli, Kestel ve Akseki ovaları bulunmakta olup 1990 yılında tarımsal alanlar 5191,7 km<sup>2</sup> alan kaplamaktadır (Harita 11). Tarımsal alanlardan sonra ise sırasıyla en fazla çıplak kayalıklar (1001,7 km<sup>2</sup>), yapay bölgeler olarak adlandırılan şehirsal alanlar (153,3 km<sup>2</sup>), su yapıları olarak tanımlanan barajlar ve sulama kanalları gibi yapılar (50,2 km<sup>2</sup>) ve sulak alanlar (19,9 km<sup>2</sup>) yer kaplamaktadır.



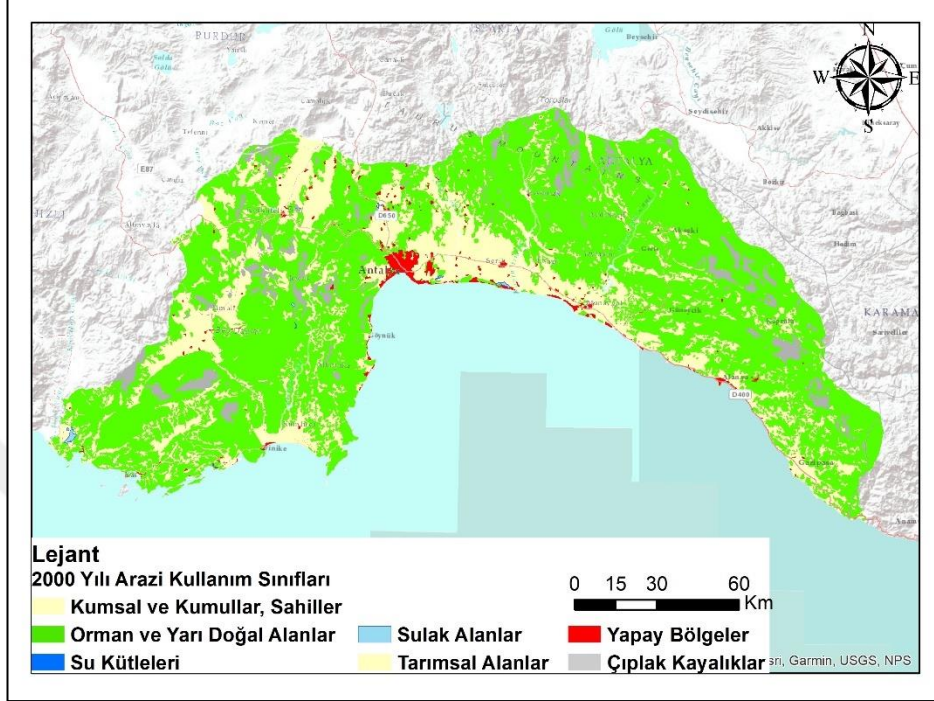
**Harita 11. Araştırma alanı 1990 yılı Arazi Kullanım Özellikleri Haritası**

Araştırma alanında CORINE arazi sınıflama sistemi verilerine göre 2000 yılında şu değişiklikler meydana gelmiştir. 1990 yılından 2000 yılına kadar geçen süreçte çalışma alanındaki en belirgin değişiklik yapay alanlarda meydana gelmiş olup %86,8 oranında büyüme gerçekleşmiştir. Yapay bölgelerde meydana gelen en belirgin gelişme merkez ilçenin güneybatı, kuzey, kuzeybatı ve kuzeydoğuda yer alan tarımsal alanlara doğru genişlemedir. Şehir merkezinde kıyı şeridi boyunca doğuya doğru tarımsal alanlar ve kumsal, sahiller üzerine genişleme görülmüştür. En geniş alanı ise orman ve yarı doğal alanlar (13627 km<sup>2</sup>) kaplamaktadır. Sonrasında ise tarımsal alanlar (5098.2 km<sup>2</sup>) geniş yer tutmaktadır (Tablo 23).

**Tablo 23. Araştırma Alanının 2000 Yılı Arazi Kullanım Miktarları**

Arazi Kullanım Sınıfları	Alan (Km <sup>2</sup> )
Yapay Bölgeler	286.4
Tarımsal Alanlar	5098.2
Orman ve Yarı Doğal Alanlar	13627
Kumsal ve Kumullar, Sahiller	86.6
Çıplak Kayalıklar	1002.1
Sulak Alanlar	19.9
Su Kütleleri	69.3

Çalışma alanında 5098,8 km<sup>2</sup> kaplayan tarımsal alanlarda 1990 yılına kıyasla %1,7 oranında azalış meydana gelmiştir. Bu azalma ise yapay alanlarda meydana gelen büyümlerden kaynaklıdır (Harita 12).



**Harita 12. Araştırma alanı 2000 yılı Arazi Kullanım Özellikleri Haritası**

2012 yılı arazi kullanım özellikleri açısından incelendiğinde yapay bölgelerde genişlemenin devam ettiği görülmektedir. Bu genişlemenin Antalya Körfezinin kuzeyinde ve Serik ilçesinin güneyi ile Gazipaşa arasında kalan bölgede gerçekleştiği görülmektedir (Harita 13). Bunun yanı sıra orman ve yarı doğal alanlar (13023.8 km<sup>2</sup>) sınıfında %4,4 oranında azalış meydana gelmiştir (Tablo 24).

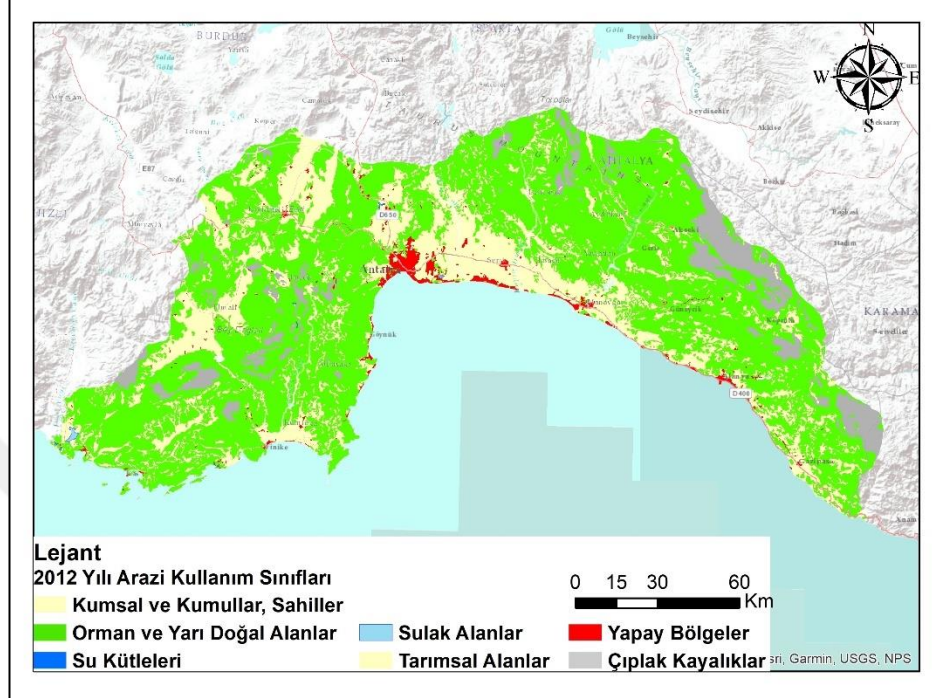
**Tablo 24. Araştırma Alanının 2012 Yılı Arazi Kullanım Miktarları**

Arazi Kullanım Sınıfları	Alan (Km <sup>2</sup> )
Yapay Bölgeler	339.9
Tarımsal Alanlar	5106.1
Orman ve Yarı Doğal Alanlar	13023.8
Kumsal ve Kumullar, Sahiller	61.5
Çıplak Kayalıklar	1557.1
Sulak Alanlar	15.4
Su Kütleleri	82.1

Kumsal, kumul ve sahiller arazi kullanım sınıfında, 2012 yılında, 2000 yılına nazaran %28,9 azalma meydana gelmiştir. Gerçekleşen azalmanın kıyı şeridi boyunca meydana gelen yapılaşmadan kaynaklandığı belirlenmiştir (Harita12). Bunun yanında çıplak



yüzey ve kayalıkları temsil eden arazi kullanım sınıfında %55,3 artış meydana gelmiş olup 1557,1 km<sup>2</sup>'ye yükselmiştir. Çıplak kayalıklarda oluşan artışın, Akseki ilçesinin kuzeyinde olduğu görülmektedir.



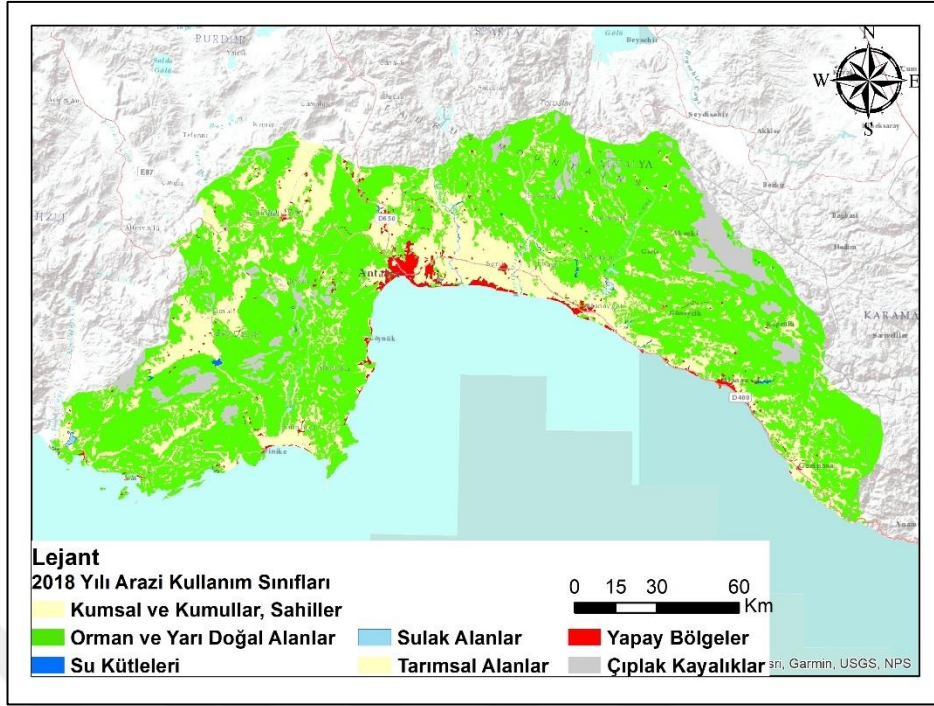
**Harita 13. Araştırma alanı 2012 yılı Arazi Kullanım Özellikleri Haritası**

Araştırma alanında 2018 yılı arazi kullanım özellikleri incelendiğinde ise 1990, 2000 ve 2012 yıllarına benzer şekilde yapay bölgelerde artış söz konusudur. 2012 yılına göre %9,9 artış meydana gelmiş olup 373,7 km<sup>2</sup>'ye ulaşmıştır. Buna karşın kumsal ve sahiller sınıfında %7,4 oranında değişim meydana gelerek yüzölçümü 56,9 km<sup>2</sup>'ye düşmüştür (Tablo 25).

**Tablo 25. Araştırma Alanının 2018 Yılı Arazi Kullanım Miktarları**

Arazi Kullanım Sınıfları	Alan (Km <sup>2</sup> )
Yapay Bölgeler	373.7
Tarımsal Alanlar	5101.9
Orman ve Yarı Doğal Alanlar	13350
Kumsal ve Kumullar, Sahiller	56.9
Çıplak Kayalıklar	1199.8
Sulak Alanlar	15.2
Su Kütleleri	92.3

Araştırma alanında, 2012 yılına göre, orman ve yarı doğal alanlar sınıfının %2,5, çıplak kayalık sınıfının %3,6, su kütlelerinin %12,4 oranında arttığı, sulak alanların ise %1,2 oranında daraldığını görülmektedir (Harita 14)



**Harita 14. Araştırma alanı 2012 yılı Arazi Kullanım Özellikleri Haritası**

Çalışma alanının 1990-2018 yılları arasındaki arazi kullanım özelliklerine genel olarak bakıldığında ise en belirgin değişimin yapay bölgeler, orman ve yarı doğal alanlar ile tarımsal alanlarda gerçekleştiği görülmüştür. Yapay bölgelerde %143 oranında büyüme gerçekleşmiştir. Bu genişleme; belirgin olarak Kemer, Konyaaltı, Kepez, Döşemealtı, Serik, Manavgat, Alanya ve Gazipaşa ilçelerinde meydana gelmiştir. Buna nazaran orman ve yarı doğal alanlar sınıfı ise %2,3 oranında küçülerek 13350 km<sup>2</sup>'ye düşmüştür. Tarımsal alanların ise %1,7 oranında daraldığı ve 5101,9 km<sup>2</sup> alan kapladığı görülmüştür. Kumsal ve sahilleri temsil eden arazi kullanım sınıfı ise 95,5 km<sup>2</sup>'den 56,9 km<sup>2</sup>'ye düşmüştür. Çıplak kayalık alanlarda ise %19,6 büyüme, sulak alanlarda %23,6 azalma ve su yapılarında da %83,8 artış gerçekleşmiştir (Tablo 26.).

**Tablo26. Araştırma Alanının Yıllara Göre Arazi Kullanım Miktarları**

Arazi Kullanım Sınıfları(km <sup>2</sup> )	1990	2000	2012	2018
Yapay Bölgeler	153.3	286.4	339.9	373.7
Tarımsal Alanlar	5191.7	5098.2	5106.1	5101.9
Orman ve Yarı Doğal Alanlar	13677.5	13627	13023.8	13350
Kumsal ve Kumullar, Sahiller	95.5	86.6	61.5	56.9
Çıplak Kayalıklar	1001.7	1002.1	1557.1	1199.8
Sulak Alanlar	19.9	19.9	15.4	15.2
Su Yapıları	50.2	69.3	82.1	92.3

## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### ANTALYA İLİNİN BİYOKLİMATİK KONFOR DURUMU

#### 4. Antalya İli Biyoklimatik Konfor Şartlarının Alansal Dağılımı

Araştırma alanı biyoklimatik konfor şartlarının incelenmesinde sıcaklık parametresinden yararlanılmıştır. Bu kapsamda; günlük ortalama sıcaklık verilerinin aylık ortalamaları kullanılarak aylara göre çalışma alanında biyoklimatik konfor özellikleri ısı indeksi ve turizm konfor indeksi alansal dağılımı belirlenmiştir.

##### 4.1. Isı İndeksi (Heat Index)

Araştırma alanında Isı İndeksi (Heat Index) aylık ortalama sıcaklık verileri ölçüğünde aylara göre değerlendirilmiştir. Biyoklimatik konfor açısından termal algı düzeyleri de aylara göre incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar Harita 15 ve Harita 16’da verilmiştir.

Çalışma alanı, ocak ayı Isı İndeksi (Heat Index) aylık ortalama sıcaklıklar açısından değerlendirildiğinde ortalama sıcaklık değerlerinin 0-12,5 °C arasında olduğu görülmekte olup biyoklimatik konfor düzeyinde “Çok Soğuk”, “Soğuk”, “Serin” termal algılamaları belirlenmiştir. Hissedilen sıcaklık değerleri ise -2,1-12 °C arasındadır. Çalışma alanında termal algı düzeyi “Çok Soğuk” olan alanlar genel olarak 1500 m yükseltinin üzerinde olan Geyik Dağları, Dedegöl Dağları, Bey Dağları ve Akdağlar gibi dağlık kütleler üzerinde görülmektedir. Çalışma alanında yerleşmelerin ve özellikle şehir yerleşmelerinin bulunduğu alanların ise termal algı düzeylerinin “Soğuk”, “Serin” olduğu belirlenmiştir. Termal algı düzeyi “Soğuk” olan alanlar arasında Antalya ilinin doğu ilçelerinden Akseki, İbradı ve Gündoğmuş ilçeleri yer almaktayken, batı ilçelerinden Korkuteli ilçesi bulunmaktadır. Bu düzeyde hissedilen sıcaklık 4-8 °C arasındadır. Termal algı düzeyi “Serin” olan alanlar ise Antalya ili nüfusunun %95,4 yaşamaktadır. Bu yerleşmeler Gazipaşa, Alanya, Manavgat, Serik, Aksu, Muratpaşa, Kepez, Konyaaltı, Döşemealtı, Kemer, Kumluca, Finike, Demre ve Kaş ilçeleridir.

Çalışma alanı şubat ayı aylık ortalama sıcaklıkları 1,4-13,5 °C arasında olup hissedilen sıcaklık açısından bu değerler 0,4-12,7 °C ifade etmektedir. Biyoklimatik konfor

açısından değerlendirildiğinde ise “Serin”, “Soğuk”, “Çok Soğuk” termal algı düzeyleri görülmektedir. Termal algı düzeyi “Serin” olan bölgeler ocak ayına benzer şekilde Antalya ilinin %95,4'lük nüfusunun yaşadığı, deniz seviyesinde yaklaşık 1400 m kadar olan kısımdır. Bu termal düzey denize paralel olarak uzanan dağların kıyı şeridinden itibaren aniden yükselmesi nedeniyle iç kısımlara ulaşmamaktadır. Bu nedenle yükseltisi 1400 metreden daha yüksekte bulunan alanlarda hissedilen sıcaklık değerleri 8-13 °C arasında olup termal algı düzeyleri ise “Soğuk”tur. Bu alanlarda Antalya ili toplam nüfusunun %4,6'lık kısmının yaşadığı yerleşmeler (Akseki, İbradı, Gündoğmuş, Korkuteli, Elmalı) bulunmaktadır.

Araştırma alanı biyoklimatik konfor özellikleri mart ayı ölçeğinde değerlendirildiğinde “Hafif Serin”, “Serin”, “Soğuk” ve “Çok Soğuk” termal algılarının görüldüğü belirlenmiştir. Aylık ortalama sıcaklık değerleri incelendiğinde ise 4,3-14,2 °C arasında olup bu değerler hissedilen sıcaklık olarak 2,6-13,5 °C karşılık gelmektedir. Biyoklimatik konfor açısından termal algıların dağılımı incelendiğinde ise; “Hafif Serin” algısı deniz kıyısı ile kıyıdan itibaren yükselen dağlar arasında kalan kıyı ovalarında görülmektedir. Antalya ili merkezinde bulunan nüfus yoğunluğu bakımından en yoğun olan Muratpaşa, Kepez, Konyaaltı ve doğuda Alanya, batıda Kemer, Kumluca, Finike, Demre ve Kaş ilçelerinin biyoklimatik konfor açıdan termal düzeyleri “Hafif Serin” olduğu belirlenmiştir. Biyoklimatik konfor açıdan termal düzeyi “Serin” olan bölgeler ise denizel etkilerin ulaşmadığı iç kesimlerdeki yerleşmelerdir. “Soğuk” ve “Çok Soğuk” termal algıların görüldüğü alanlar ise çalışma alanındaki dağlık kütleler üzerinde yaklaşık yükseltisi 1600 metreden daha yüksek sahalarda görülmekteyken, “Çok Soğuk” termal algıların görüldüğü alanlar ise Geyik Dağları ve Bey Dağlarının zirvelerinde yer almaktadır.

Nisan ayı Isı İndeksi ortalama sıcaklıklar açısından biyoklimatik konfor düzeyinde termal algıları “Hafif Serin”, “Serin” ve “Soğuk” olup mart ayındaki “Çok Soğuk” termal algı düzeyi ortadan kalkmıştır. Çalışma alanında ortalama sıcaklık değerleri 7,2-17,6 °C'dir. Bu değerler Isı İndeksine göre 5,7-17,3 °C arasında olup hissedilen sıcaklık değerlerini ifade etmektedir. Biyoklimatik konfor açısından termal algıların dağılımına bakıldığında ise çalışma alanında 800 metrelere kadar “Hafif Serin” termal algı düzeyi görülmektedir. Bu termal düzeyin görüldüğü alanlar Antalya ilinin kıyı şeridi boyunca uzanmaktadır. Termal algı düzeyi “Serin” olan alanlar ise İbradı,

Akseki, Gündoğmuş, Korkuteli ve Elmalı ilçeleri ve çevresinde belirlenmiştir. Biyoklimatik konfor açısından “Soğuk” termal algı düzeyinin görüldüğü alanlar ise mart ayında “Çok Soğuk” termal algı düzeyinin görüldüğü Akdağlar, Beydağları, Dedegöl, Şeytan Dağları ve Geyik Dağlarının zirvelerinde belirlenmiştir.

Mayıs ayı Isı İndeksi ortalama sıcaklık değerleri biyoklimatik konfor açısından değerlendirildiğinde “Serin”, “Hafif Serin”, “Konforlu” termal algılama düzeyleri belirlenmiştir. Isı İndeksine göre hissedilen sıcaklık değerleri ise 10,2-21,8 °C arasındadır. Termal algılama “Serin” düzeyi, çalışma alanında, Geyik Dağları ve Beydağlarının yüksek kesimlerinde görülmektedir. “Hafif Serin” termal algı düzeyi ise Antalya Körfezinin doğusunda Geyik Dağları, Şeytan Dağları ve Dedegöl Dağlarının 1300 m ile 2400 m arasında bulunan kesimlerinde görülmekteyken Antalya Körfezinin batısında ise Beydağları, Kohu Dağı, Akdağlar ve Katrancık dağlarının 2200 m’ye kadar olan kısımlarında görülmektedir. Mayıs ayı “Konforlu” termal algı düzeyi ise Antalya ilinin en doğusundan bulunan Gazipaşa’dan en doğuda yer alan Kaş’a kadar Akdeniz kıyı kesimlerinde görülmektedir.

Haziran ayı Isı İndeksi aylık ortalama sıcaklık değerleri açısından değerlendirildiğinde ortalama sıcaklık değerlerinin 14-26,3 °C arasında olup bu değerlerin hissedilen sıcaklık olarak 13,1-26,6 °C arasında olduğu belirlenmiştir. Termal algı düzeylerinin ise ortalama sıcaklık değerlerinde meydana gelen artış sonucunda “Hafif Serin”, “Konforlu” ve “Hafif Ilık” olduğu görülmektedir. Termal algı düzeylerinin araştırma alanındaki dağılışı incelendiğinde ise “Hafif Serin” düzeyinin mayıs ayında “Serin” düzeyinin görüldüğü Beydağları ve Geyik Dağlarının yüksek kesimlerinde, “Konforlu” düzeyi ise hissedilen sıcaklık değerlerinin 18-23 °C arasında olduğu İbradı, Akseki, Gündoğmuş, Elmalı ve Korkuteli ilçelerinin çevresinde görülmektedir. “Hafif Ilık” termal düzeyi ise hissedilen sıcaklık değerlerinin 23-29 °C arasında olduğu Akdeniz kıyı şeridi boyunca bulunan yerleşmelerde görülmektedir.

Araştırma alanında temmuz ayı Isı İndeksi, günlük ortalama sıcaklıkların aylık ortalama sıcaklık değerleri biyoklimatik konfor açısından değerlendirildiğinde termal algı düzeyinde “Hafif Serin”, “Konforlu”, “Hafif Ilık” ve “Ilık” düzeyleri söz konusudur. Ortalama sıcaklık değerleri ise 17,4-29,8 °C arasındadır. Bu değerler ısı indeksine göre 16,7 °C ile 32,2 °C arasındaki sıcaklık değerlerine karşılık gelmektedir. Isı indeksine göre termal algılama düzeylerinin dağılışı ise şu şekildedir; “Hafif Serin”

düzeiy Antalya Körfezinin batısındaki Beydağlarının zirvesinde görölmektedir. Termal algı düzeiy “Konforlu” olan alanlarda ise yerleşme bulunmamakta olup Geyik Dağları ve Beydağlarının yüksek kesimlerini ifade etmektedir. “Hafif Ilık” termal düzeinin göröldüğü alanlar ise Akseki, İbradı ve Gündoğmuş ilçeleri ile Antalya Körfezinin batısındaki Döşemealtı, Korkuteli ve Elmalı ilçeleri çevreleri ile Kaş ilçesinin kuzeyindedir.

Ağustos ayı Isı İndeksi aylık ortalama sıcaklık değerleri 17,5 °C ile 30 °C arasında olup biyoklimatik konfor açısından değerlendirildiğinde termal algı düzeiy “Konforlu”, “Hafif Ilık” ve “Ilık” düzeyleri belirlenmiştir. Isı İndeksine göre bu değerler 16,7 °C ile 32,3 °C arasında olup hissedilen sıcaklık değerlerini ifade etmektedir. Çalışma alanında termal algılama düzeylerinin dağılışı incelendiğinde ise ısı indeksine göre hissedilen sıcaklık değerleri 18 °C ile 23 °C arasında olan “Konforlu” kısımlar yerleşmelerin bulunmadığı Geyik Dağları ve Beydağlarının 2100 metreden daha yüksek kesimlerinde görölmektedir. “Hafif Ilık” kategorisi ise çalışma alanında deniz seviyesinden yükseltisi 600 m ile 2100 m arasındaki alanlarda görölmektedir. Bu kesimde hissedilen sıcaklık değerleri 23 °C ile 29 °C arasındadır. Termal algı düzeyleri “Ilık” kategorisindeki bölgeler ise yaklaşık yükseltisi 700 m kadar olan Akdeniz kıyısında görölmektedir. Bu bölgelerde hissedilen sıcaklık değerleri ise 28 °C ile 33,2 °C arasındadır.

Eylül ayı Isı İndeksi aylık ortalama sıcaklık değerleri 13 °C ile 27,1 °C arasında olup biyoklimatik konfor açısından değerlendirildiğinde termal algı düzeiy “Hafif Serin”, “Konforlu” ve “Hafif Ilık” kategorileri belirlenmiştir. Termal algılama kategorilerinin araştırma alanındaki dağılışına bakıldığında ise “Hafif Serin” düzeiy Antalya Körfezinin doğusunda bulunan Geyik dağları ve batısındaki Beydağlarının 2200 m ve üzerindeki yükseltiye sahip kesimlerinde görölmektedir. Termal algılama düzeiy “Konforlu” kategorisine sahip alanlar ise çalışama alanında 1400 m ile 2300 m arasındaki alanlar olup bu alanlarda hissedilen sıcaklık değerleri 18 °C ile 23 °C arasındadır. Termal algı düzeiy “Hafif Ilık” kategorisi ise deniz seviyesinden 1400 m yüksekliğe kadar olan seviyelerde görölmektedir. Bu kategori bütün yerleşmeleri içerisine almaktadır.

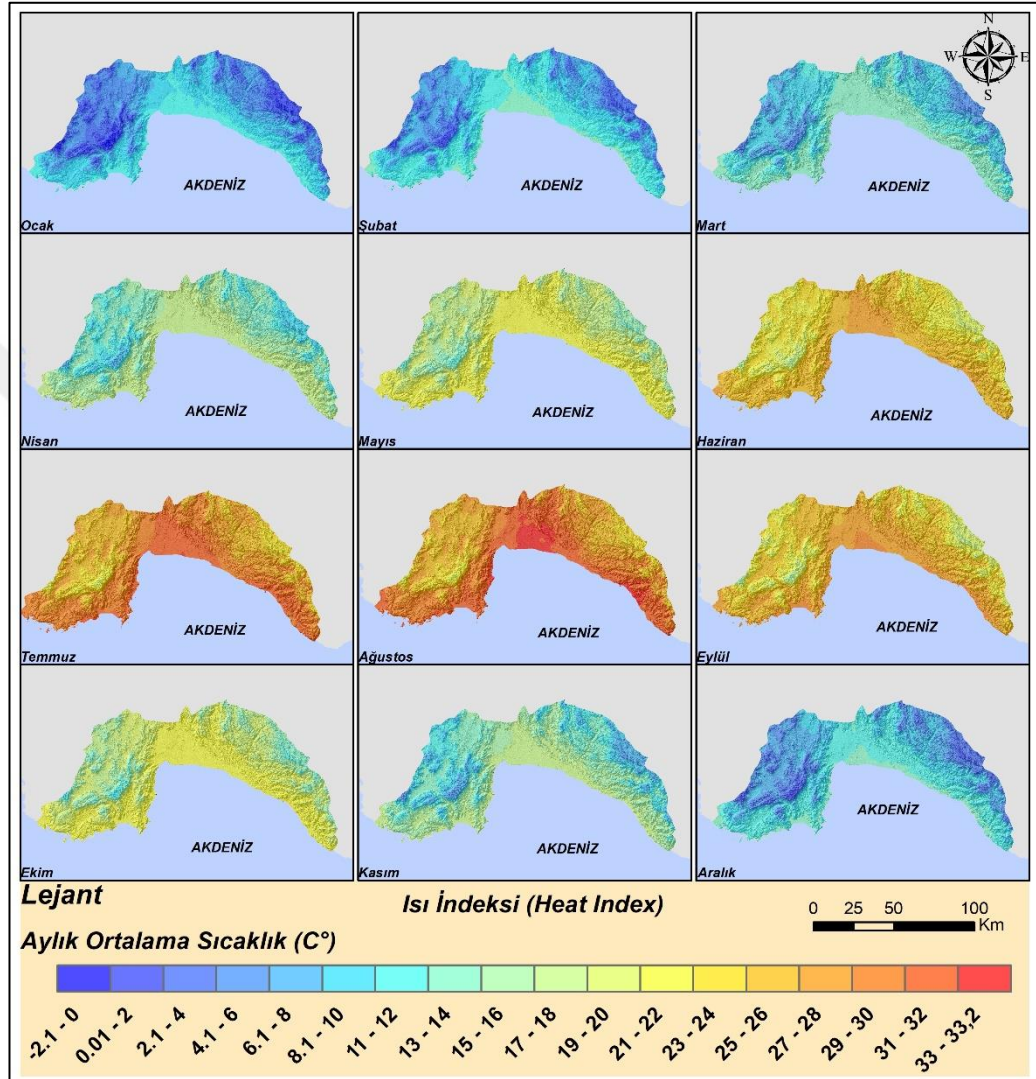
Ekim ayı Isı İndeksi aylık ortalama sıcaklıklar açısından değerlendirildiğinde biyoklimatik konfor düzeyinde “Serin”, “Hafif Serin” ve “Konforlu” düzeyleri

görülmektedir. Ortalama sıcaklık değerlerine bakıldığında ise 9 °C ile 22,3 °C arasındadır. Bu değerler hissedilen sıcaklık açısından 7,6 °C ile 22,2 °C arasındaki değerlere karşılık gelmektedir. Termal algılama düzeylerinin çalışma alanındaki dağılışı ise şu şekildedir; “Serin” termal algı kategorisi çalışma alanındaki Geyik dağları ve Beydağlarının 2200 m ve üzerindeki yükseltiye sahip alanlarda görülmektedir. Termal algı düzeyi kategorisi “Hafif Serin” olan alanlar ise 1200 m ile 2200 m arasındaki yerleşmelerde (Elmalı) görülmektedir. “Konforlu” termal algı düzeyinin ise 1200 m yükseltiye kadar olan kesimlerde görüldüğü belirlenmiştir.

Kasım ayı Isı İndeksi aylık ortalama sıcaklık açısından değerlendirildiğinde biyoklimatik konfor düzeyinde “Soğuk”, “Serin” ve “Hafif Serin” kategorileri belirlenmiştir. Aylık ortalama sıcaklık değerleri incelendiğinde ise sıcaklık değerleri 5,6 °C ile 17,7 °C ve ısı indeksine göre bu değerler 4 °C ile 17,2 °C arasındadır. Yine bu değerler hissedilen sıcaklık değerlerine karşılık gelmektedir. Termal algı düzeylerinin çalışma alanında ki dağılışına bakıldığında ise “Soğuk” kategorisinin çalışma alanında yerleşmelerin bulunmadığı, Toros Dağlarının 1900 metreden daha yüksek kesimlerinde görülmektedir. Termal algı düzeyi “Serin” olan alanlarda ise 8 °C ile 13,5 °C arasında olup ısı indeksi açısından hissedilen sıcaklıklar 8 °C ile 13 °C arasındadır. Bu termal düzeyin etkili olduğu alanların ise denizden yüksekliğinin 1200 m ile 1900 m arasında olduğu belirlenmiştir. Termal algı düzeyi “Hafif Serin” bölgeler ise 1200 m yükseltilere kadar olan kesimlerdir. Bu kategoride Antalya ili nüfusunun %95,4’ü yaşamaktadır.

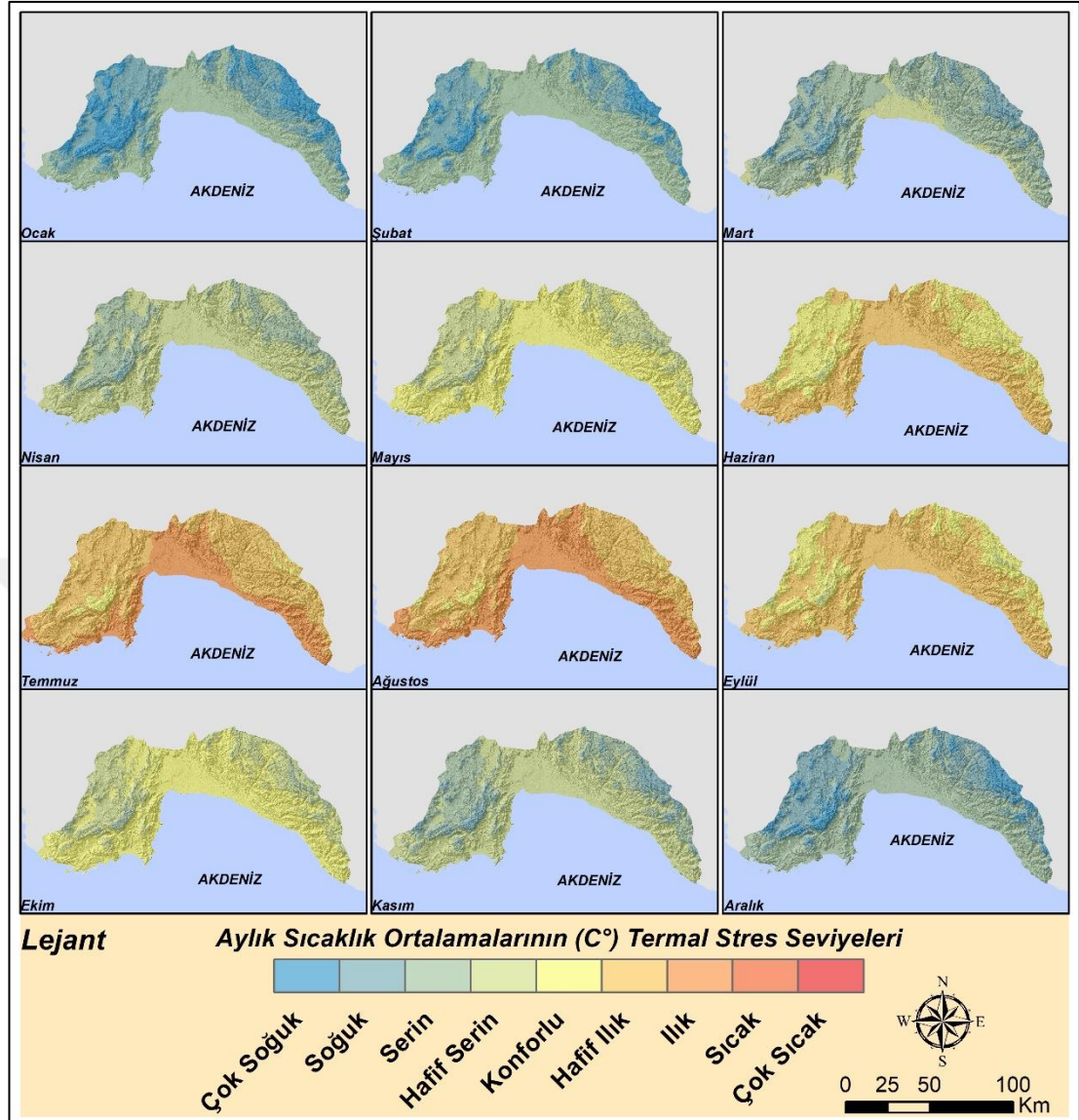
Aralık ayı Isı İndeksi aylık ortalama sıcaklık açısından değerlendirildiğinde biyoklimatik konfor düzeyinde “Çok Soğuk”, “Soğuk” ve “Serin” kategorileri belirlenmiştir. Isı indeksine göre hissedilen sıcaklık değerleri ise 0,1 °C ile 12,8 °C arasındadır. Termal algılama düzeylerinin çalışma alanındaki dağılışı incelendiğinde ise toplam nüfusun %95,4’ünün “Serin” termal algı kategorisinin görüldüğü kesimlerde yaşadığı görülmektedir. Bu termal algı kategorisi çalışma alanında deniz seviyesinden 1200 m kadar etkili olmaktadır. Deniz seviyesinden 1200 m ile 1900 m arasında ise termal algılama düzeyi “Soğuk” kategorisi etkili olmaktadır. Bu kategorinin etkili olduğu alanlarda ısı indeksine göre hissedilen sıcaklık değerleri 3 °C ile 6 °C arasındadır. Çalışma alanında 1900 m yüksekliğin üzerindeki alanlarda ise termal algı düzeyi “Çok Soğuk” kategorisi etkili olmaktadır. Bu alanlar çalışma

alanının doğusunda Geyik Dağları, Şeytan Dağları, Dedegöl Dağları, batıda Beydağları, Kohu Dağı, Akdağlar ve Katrancık dağlarıdır. Bu sahalarda ortalama sıcaklık değerlerinin 0 °C ile 5,5 °C arasında olduğu, ısı indeksi açısından hissedilen sıcaklık değerlerinin ise 0 °C ile 4 °C arasında olduğu belirlenmiştir.



**Harita 15. Çalışma Alanının Aylara Göre Aylık Ortalama Sıcaklık Isı İndeksi Özellikleri**





**Harita 16. Çalışma Alanının Aylara Göre Aylık Ortalama Sıcaklık Termal Stres Özellikleri**

#### 4.2. Turizm Konfor İndeksi (TCI)

Turizm Konfor İndeksi (TCI), maksimum sıcaklık ve minimum bağıl nem verilerinin oranlanması ile Gündüz Konfor İndeksi (Daytime comfort index), ortalama sıcaklık ve ortalama bağıl nemin oranlanması ile Günlük Konfor İndeksi ise (Daily comfort index) toplam yağış oranlarından, toplam güneşleme süresinden ve ortalama rüzgâr hızlarının formüle edilmesiyle elde edilmektedir.

Çalışma alanı Turizm Konfor İndeksi açısından tüm aylar değerlendirildiğinde; en düşük TCI skoru ocak ayında, en yüksek skorları ise mayıs ayında görülmektedir. TCI oluşturan Gündüz Konfor İndeksi incelendiğinde haziran, temmuz ve ağustos ayları

dışındaki tüm aylarda en yüksek seviyeye ulaştığı, Günlük Konfor İndeksine bakıldığında ise mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül ve ekim aylarında en yüksek seviyeye ulaştığı görülmektedir (Harita 17).

TCI, kıyı turizmi faaliyetlerine uygunluğun belirlenmesi açısından geliştirilmiş bir ölçek olması sebebiyle kıyı da bulunan yerleşmeler göz önünde bulundurularak değerlendirme yapılmıştır. Turizm Konfor İndeksi aylara göre değerlendirildiğinde ocak ayında “Elverişsiz”, “Sınırdan”, “Kabul Edilebilir”, “İyi” ve “Çok İyi” kategorileri görülmektedir. Ocak ayında Akdeniz kıyısında bulunan Gazipaşa, Alanya, Manavgat, Aksu, Kemer, Kumluca, Finike, Demre ve Kaş ilçelerinde “İyi” kategorisi belirlenmiştir. Bunların dışında ise Serik, Muratpaşa ve Konyaaltı ilçelerinde “Kabul Edilebilir” düzeyi görülmektedir (Harita 3.3). Günlük Konfor İndeksi açısından incelendiğinde ise 1 ile 2,6 arasında skorların değişiklik gösterdiği, kıyı turizminin yapıldığı ilçelerin tamamında 2,6 skorunun görüldüğü, Gündüz Konfor İndeksi açısından bakıldığında ise Serik, Muratpaşa ve Konyaaltı ilçelerinde 3 ile 4 arasında skor aldığı, diğer ilçelerde ise 4,8 ile 5 arasında olduğu görülmüştür. Bu durumda TCI konfor özelliklerinin düşmesine neden olmuştur (Harita 17).

Çalışma alanı şubat ayı biyoklimatik konfor özellikleri turizm konfor indeksi açısından incelendiğinde TCI sayısal değerlerin 48,6-79,8 arasında olduğu görülmüştür. Bu değerler ise “Sınırdan”, “Kabul Edilebilir”, “İyi” ve “Çok İyi” olarak kategorilere ayrılmıştır. Kıyı turizmi açısından değerlendirildiğinde çalışma alanı deniz kıyısında bulunan bütün yerleşmelerde “İyi” kategorisi içerisinde yer almaktadır. Çalışma alanı bir bütün olarak değerlendirildiğinde ise Kepez ve Döşemealtı ilçelerinin kuzeyinde, Serik, Elmalı ve Korkuteli ilçeleri çevresinde “Çok İyi” kategorisi, İbradı ve Akseki çevrelerinde ise “Kabul Edilebilir” kategorisi görülmektedir (Harita 17).

Çalışma alanı mart ayı biyoklimatik konfor özellikleri turizm konfor indeksi açısından değerlendirildiğinde ise “Mükemmel” ve “Çok İyi” kategorileri görülmekte olup TCI sayısal değerlerinin 70,1 ile 88,9 arasında olduğu görülmektedir. TCI biyoklimatik konfor özelliklerinin çalışma alanına bakıldığında ise Alanya ve Serik ilçeleri dışındaki bütün ilçelerde “Çok İyi” kategorisi, Alanya ve Serik ilçelerinde ise “Mükemmel” kategorisi görülmektedir. Bu ilçelerin günlük konfor özelliklerine bakıldığında 2,4 ile 2,6 arasında, gündüz konfor özelliklerine bakıldığında ise 4,8 ile 5 arasındaki değerlere ulaşılmaktadır. Rüzgâr özellikleri incelendiğinde ise rüzgâr

ölçeğine göre 2,4 ile 3 arasında, yağış puanlamasına bakıldığında ise 3,8 ile 4,6 arasında, güneşleme sayısal değerlerine bakıldığında ise Alanya çevresinde 2,6 ile 2,8 arasında, Serik ilçesinin ise 3,0 ile 3,2 arasında olduğu görülmektedir (Harita 17).

Çalışma alanı nisan ayı biyoklimatik konfor özellikleri turizm konfor indeksi açısından değerlendirildiğinde, TCI sayısal değerlerinin 57,9 ile 85,6 arasında olduğu, bu değerlerin “Kabul Edilebilir”, “İyi”, “Çok İyi” ve “Mükemmel” kategorileri görülmektedir. TCI kategorilerinin çalışma alanı kıyı turizmi açısından değerlendirildiğinde Serik ilçesinin güneydoğusunda “Kabul Edilebilir”, Gazipaşa, Muratpaşa, Konyaaltı ve Kaş ilçelerinin çevresinde “İyi”, Alanya ve çevresinde, Manavgat ile Aksu ilçesi arasında, Kemer ilçesinden Kumluca, Finike, Demre ilçesine kadar sahil boyunca “Çok İyi”, Kaş ilçesinin kuzeybatısında Muğla-Antalya sınırında “Mükemmel” kategorisi görülmektedir. Mayıs ayında çalışma alanında TCI dağılımında gündüz konfor indeksi özellikleri olumsuz etki yapmıştır. Bu nedenle gündüz konfor indeksinin maksimum olduğu alanlarda “Çok İyi” kategorisi görülmekteyken gündüz konfor indeksinin azaldığı alanlarda “İyi” kategorisi görülmektedir (Harita 17).

Çalışma alanı mayıs ayı biyoklimatik konfor özellikleri turizm konfor indeksi açısından değerlendirildiğinde, 70,9 ile 92 sayısal değerleri belirlenmiştir. TCI sınıflandırmasına göre ise sayısal değerler “Çok İyi”, “Mükemmel” ve “İdeal” kategorilerine karşılık gelmektedir. TCI biyoklimatik konfor özelliklerinin çalışma alanındaki dağılışı incelendiğinde ise kıyı turizmi yapılması mümkün olmayan Elmalı, İbradı ve Akseki ilçelerinde “Çok İyi”, Kemer, Konyaaltı, Aksu, Serik, Manavgat, Alanya ve Gazipaşa ilçelerinde “Mükemmel”, Kumluca, Finike ilçeleri çevresinde ve Kaş ilçesi çevresinde “İdeal” kategorileri belirlenmiştir. İdeal konfor özelliklerinin görüldüğü alanlar incelendiğinde gündüz konfor indeksi değerlerinin sıcaklık artışına bağlı olarak maksimum seviyelere ulaşmış olup turizm konforuna olumsuz etki yaptığı görülmekte, günlük konfor indeksi değerlerinin ise sıcaklık değerleri ile doğru orantılı olarak etki yaptığı görülmektedir. Bunun yanında yağış değerleri ise yağış miktarının azaldığı kesimlerde TCI değerlerine olumlu, arttığı alanlarda ise olumsuz katkı sağlamaktadır (Harita 17).

Çalışma alanı haziran ayı biyoklimatik konfor özellikleri turizm konfor indeksi açısından değerlendirildiğinde ise “Sınırdaki”, “Kabul Edilebilir”, “İyi”, “Çok İyi” ve

“Mükemmel” kategorileri görülmektedir. Çalışma alanında “Sınırdaki” ve “Mükemmel” kategorilerinin görüldüğü alanlar kıyı turizminin mümkün olmadığı denizden uzak iç kesimlerde görülmektedir. TCI sınıflandırmasında “Kabul Edilebilir” kategorisinin görüldüğü alanlar ise Manavgat, Serik, Aksu, Muratpaşa, Kemer, Kumluca, Finike ve Demre ilçelerinde, “İyi” kategorisi ise Gazipaşa, Alanya ve çevresi, Kaş ilçesi ve çevresinde görülmektedir. Haziran ayı TCI özelliklerinde “Kabul Edilebilir” ve “İyi” kategorileri üzerinde yağış miktarlarında meydana gelen değişiklikler etkili olmuştur (Harita 17).

Çalışma alanı temmuz ayı biyoklimatik konfor özellikleri turizm konfor indeksi açısından değerlendirildiğinde ise “Sınırdaki”, “Kabul Edilebilir”, “İyi”, “Çok İyi” ve “Mükemmel” kategorileri görülmektedir. TCI konfor düzeylerinin araştırma alanına dağılımına bakıldığında ise “Sınırdaki” konfor düzeyi Kemer ve Alanya ilçe merkezlerinde, “Kabul Edilebilir” konfor düzeyi Gazipaşa, Alanya ilçesi çevresi, Manavgat, Aksu, Kemer ilçesi çevresi, Kumluca, Finike, Demre ve Kaş çevresinde görülmektedir. TCI sınıflandırmasına göre “İyi” kategorisi ise Antalya-Muğla sınırı ile Kaş arasında, Konyaaltı ilçesi, Manavgat ilçesinin güneydoğusunda, Alanya ile Gazipaşa ilçelerinin çevresinde görülmekteyken, Manavgat ilçesinin güneydoğusu ile Alanya ilçesinin kuzeybatısı arasında “Çok İyi” konfor düzeyi belirlenmiştir (Harita 17).

Çalışma alanı ağustos ayı biyoklimatik konfor özellikleri turizm konfor indeksi açısından değerlendirildiğinde ise “Sınırdaki”, “Kabul Edilebilir”, “İyi”, “Çok İyi” ve “Mükemmel” kategorileri görülmektedir. TCI sayısal değerlerinin çalışma alanına bakıldığında ise Kemer ilçesi “Sınırdaki”, Manavgat, Serik, Aksu ve Kemer’in kuzeyi ile Finike ilçesi çevresinde “Kabul Edilebilir”, Gazipaşa, Alanya, Konyaaltı, Kumluca, Demre ve Kaş ilçelerinde “İyi”, Manavgat’ın güneydoğu ile Alanya’nın kuzeybatısı arasında kalan bölge de ise “Çok İyi” kategorileri görülmektedir. Kıyı turizmin yapılması mümkün olmayan Manavgat’ın kuzeydoğusundaki bir bölgede ise “Mükemmel” belirlenmiştir (Harita 17).

Çalışma alanı eylül ayı biyoklimatik konfor özellikleri turizm konfor indeksi açısından değerlendirildiğinde TCI sayısal değerlerinin 52,8 ile 87,4 arasında olduğu belirlenmiştir. Bu değerler TCI göre sınıflandırıldığında ise “Kabul Edilebilir”, “İyi”, “Çok İyi” ve “Mükemmel” kategorileri görülmektedir. TCI konfor sınıflarının

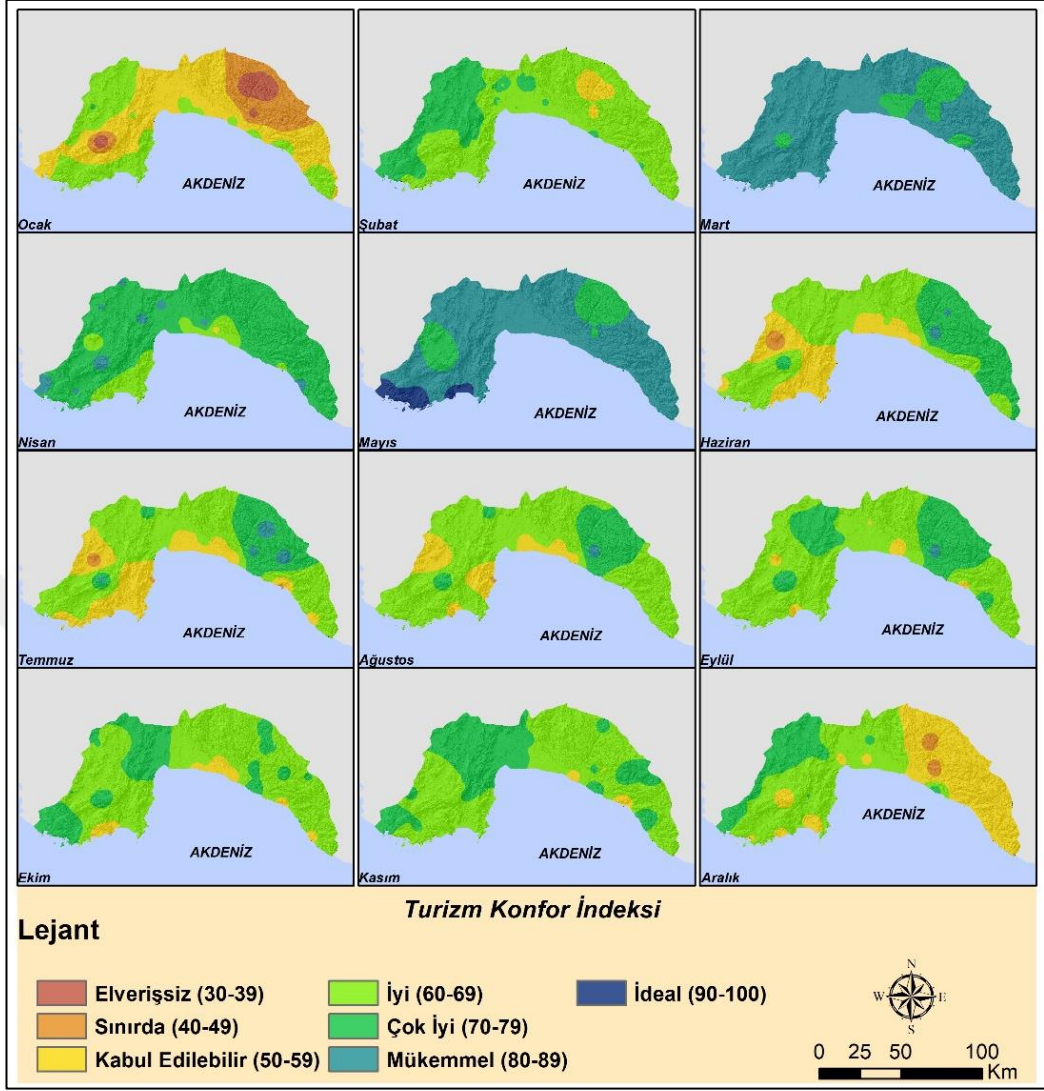
araştırma alanındaki dağılışına bakıldığında ise Alanya, Serik ilçesinin kuzeyi ve Finike ilçelerinde “Kabul Edilebilir” seviyede, Gazipaşa, Manavgat, Serik, Aksu, Muratpaşa, Konyaaltı, Kemer, Kumluca, Demre ve Kaş ilçelerinde “İyi” konfor düzeyi, Manavgat’ın doğusu ile Alanya’nın kuzeybatısı arasında kalan bölgede ve Alanya’nın güneydoğusu ile Gazipaşa’nın kuzeybatısı arasında kalan bölgede “Çok İyi” konfor kategorisi görülmektedir. Ağustos ayı TCI sayısal değerleri ile Eylül ayı TCI özellikleri karşılaştırmak gerekir ise ağustos ayında “Kabul Edilebilir” kategorisinde bulunan Aksu, Manavgat ve Kemer, Eylül ayında TCI’de %40 etkili olan Gündüz konfor indeksi değerlerinin etkisini azaltmış olması nedeniyle “İyi” şeklinde değişiklik göstermiştir. Yine ağustos ayında “İyi” kategorisinde yer alan Alanya ve çevresinde “Kabul Edilebilir” seviyede değişiklikler meydana gelmiştir (Harita 17).

Çalışma alanı ekim ayı biyoklimatik konfor özellikleri turizm konfor indeksi açısından incelendiğinde TCI sayısal değerlerinin 48,9 ile 78,7 arasında olduğu görülmekte olup bu değerler kıyı turizmi açısından değerlendirildiğinde “Sınırdır”, “Kabul Edilebilir”, “İyi” ve “Çok iyi” kategorileri belirlenmiştir. TCI konfor düzeylerinin çalışma alanına dağılışı incelendiğinde ise Serik ilçesinin doğusunda dar bir alanda “Sınırdır” kategorisi görülmekteyken, Manavgat’a kadar olan bölgede, Alanya ve Gazipaşa çevresinde, batıda Finike ve Demre ilçesi çevresinde “Kabul Edilebilir” derecede turizm konfor şartları görülmektedir. Bunun yanında Kumluca, Kemer ve Aksu ilçelerinde “İyi”, maksimum sıcaklık değerlerindeki düşüşe bağlı olarak gündüz konfor indeksinin olumlu etkisi sonucunda Kaş, Konyaaltı, Muratpaşa ve Manavgat’ın güneydoğusu ile Alanya’nın kuzeybatısında bulunana bölgede “Çok İyi” turizm konfor şartları görülmektedir (Harita 17).

Çalışma alanı kasım ayı biyoklimatik konfor özellikleri turizm konfor indeksi açısından incelendiğinde TCI sayısal değerlerinin 51 ile 77,7 arasında olduğu belirlenmiştir. TCI konfor kategorilerinin çalışma alanına dağılışı incelendiğinde ise Manavgat ve Alanya ilçelerinin çevrelerinde “kabul edilebilir” düzeyde turizm konfor özellikleri görülmektedir. Gazipaşa, Serik, Kemer, Kumluca, Finike, Demre ve Kaş çevresinde turizm konforu “İyi” kategorisinde yer almaktadır. TCI sınıflandırmasında “Çok İyi” olarak kategorize edilmiş olan konfor özellikleri ise Konyaaltı, Muratpaşa, Kaş’ın kuzeydoğusu ve Alanya ile Gazipaşa, Manavgat ile Alanya arasındaki kıyı

boyunca dar alanlarda görülmektedir. TCI değerlerine gündüz konfor indeksi değerlerinin mevsimlere bağlı olarak sıcak dönemde olumlu, soğuk dönemde ise olumsuz etkilediği, gündüz konfor indeksi değerlerinin ise sıcaklıkların arttığı dönemde TCI değerlerini olumsuz, sıcaklıkların azaldığı dönemde ise olumlu etkilediği bilinmektedir. Bu etkiler göz önünde bulundurulduğunda kasım ayında turizm konfor özellikleri “İyi” olan bölgelerin “Kabul edilebilir” seviyesine gerilediği görülmektedir (Harita 17).

Çalışma alanı aralık ayı biyoklimatik konfor özellikleri turizm konfor indeksi açısından incelendiğinde TCI sayısal değerlerinin 39,7 ile 79 arasında olduğu belirlenmiştir. Çalışma alanı TCI sınıflandırması, kıyı turizmi açısından değerlendirildiğinde “Kabul Edilebilir”, “İyi” ve “Çok iyi” kategorileri görülmektedir. TCI sayısal değerlerinin kategorize edilerek araştırma alanındaki dağılışı incelendiğinde ise belirgin bir şekilde yağış miktarlarındaki artışların olumsuz etkisi, günlük konfor indeksi değerlerinin ortalama sıcaklık düşüşüne bağlı olarak düşmesi ve gündüz konfor indeksinin olumsuz etkisinden kaynaklı olarak Antalya Körfezinin doğusunda yer alan Gazipaşa, Alanya ve Manavgat ilçelerinin çevresi ile Antalya Körfezinin batısındaki Kumluca, Demre ve Kaş ilçelerinde “Kabul Edilebilir” düzeyde turizm konforu görülmektedir. Bunun yanında Serik, Kemer, Konyaaltı ilçelerinde “İyi” turizm konfor algısını, Manavgat ilçesinin güneydoğusunda ise “Çok İyi” turizm konforu söz konusudur (Harita 17).



**Harita 17. Çalışma Alanının Aylara Göre Turizm Konfor İndeksi Özellikleri**

## SONUÇ VE ÖNERİLER

İnsanlar ve diğer canlılar içinde buldukları iklim koşulları ile etkileşim halindedir. İnsanların içinde bulunduğu iklim koşullarına en az enerji sarf ederek uyum sağlama çabası ise biyoklimatik konfor olarak tanımlanmıştır. Bu çalışmada da Türkiye'nin güneyinde yer alan Antalya ilinin biyoklimatik konfor şartları coğrafi bilgi sistemleri tabanlı olarak analiz edilerek, Antalya ilini ziyaret eden yerli ve yabancı turistlerin sıcaklık hisleri ve termal stres seviyelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nün çalışma alanında bulunan meteoroloji istasyonlarının ölçüm sonuçları veri olarak kullanılmıştır. Bu iklim verileri CBS ortamında düzenlenerek, aylara göre, raster tabanlı Isı İndeksi (Heat Index) ve TCI analizleri üretilmiştir.

Çalışma alanında aylara göre üretilen maksimum sıcaklık özellikleri incelendiğinde; temmuz ayında maksimum sıcaklıkların en yüksek, ocak ayında ise en düşük seviyede olduğu belirlenmiştir. Aylara göre değerlendirildiğinde, ocak ayında 13,2-23,4 °C arasında, şubat ayında 16,2-26,0 °C arasında, mart ayında 20,0- 28,6 °C arasında, nisan 23,4-37,4 °C arasında, mayıs ayında 27,9-37,0 °C arasında, haziran ayında 30,2-45,3 °C arasında, temmuz ayında 33,1- 45,2 °C arasında, ağustos ayında 34-43 °C arasında, eylül ayında 31,6-42 °C arasında, ekim ayında 25,5-38,0 °C arasında, kasım ayında 20,2-32,4 °C arasında ve aralık ayında 16,5-27,1°C arasında olduğu tespit edilmiştir.

Çalışma alanında aylara göre üretilen minimum sıcaklık özellikleri incelendiğinde; en düşük minimum sıcaklık değerleri şubat ayında, en yüksek minimum sıcaklık değerleri ise ağustos ayında ölçülmüştür. Aylara göre değerlendirildiğinde ise ocak ayında - 15,6-4,2 °C arasında, şubat ayında -18,1-7,2 °C arasında, mart ayında -14,3-8,5 °C arasında, nisan ayında -7,1-11,5°C arasında, mayıs ayında 0,2-14,4°C arasında, haziran ayında 4,8-18,4°C arasında, temmuz ayında 8,9-22,9 °C arasında, ağustos ayında 9,0-34,8 °C arasında, eylül ayında 0,0-25,4 °C arasında, ekim ayında -3,0-13,9 °C arasında, kasım ayında -9,7-10,6 °C arasında ve aralık ayında ise -12,2-6 °C arasında olduğu belirlenmiştir.

Çalışma alanında aylara göre üretilen bağıl nem oranları incelendiğinde; en yüksek bağıl nem oranı aralık ayında, en düşük bağıl nem oranı ise ağustos ayındadır. Aylara göre bağıl nem oranları değerlendirildiğinde ise ocak ayında %56,9-%87,3 arasında, şubat ayında %57,9-%85 arasında, mart ayında %58,5-78,9 arasında, nisan ayında



%55-%78,9 arasında, mayıs ayında %53,1-%73,6 arasında, haziran ayında %45,5 - %75,6 arasında, temmuz ayında %39,1-%69,0 arasında, ağustos ayında %41,1-%71,8 arasında, eylül ayında %44,8-%69,4 arasında, ekim ayında %50,5-%73,5 arasında, kasım ayında %55,8-%84,5 arasında ve aralık ayında %59,7-%89,2 arasında bağıl nem oranı görülmektedir.

Çalışma alanında aylara göre üretilen aylık ortalama yağış miktarları incelendiğinde; ocak ayında 0,4-445,2 mm, şubat ayında 0,3-219,2 mm, mart ayında 18,4-191,2 mm, nisan ayında 11,5-91,7 mm, mayıs ayında 11,3-72,3 mm, haziran ayında 1,4-58,4 mm, temmuz ayında 0,1-31,6 mm, ağustos ayında 0,2-50,1 mm, eylül ayında 0,9-55,5 mm, ekim ayında 5,5-160,2 mm, kasım ayında 17,5 mm ve aralık ayında 12,1-303,9 mm yağış gerçekleşmiştir.

Çalışma alanında aylara göre üretilen aylık ortalama rüzgâr hızları incelendiğinde; ocak ayında 0,6-3,9 m/sn, şubat ayında 0,7-3,1 m/sn, mart ayında 0,8-3,1 m/sn, nisan ayında 0,8-3,0 m/sn, mayıs ayında 0,7-2,8 m/sn, haziran ayında 0,9-3,0 m/sn, temmuz ayında 1,1-3,2 m/sn, ağustos ayında 1,0-2,9 m/sn, eylül ayında 0,8-2,9 m/sn, ekim ayında 0,7-3,0 m/sn, kasım ayında 0,5-3,0 m/sn ve aralık ayında ise 0,5 m/sn ile 3,8 m/sn arasında rüzgâr hızları görülmektedir.

Isı indeksi analizlerinin sonuçları aylara göre incelendiğinde;

Ocak ayı ısı indeksine göre biyoklimatik konfor düzeyinde “Çok Soğuk”, “Soğuk”, “Serin” termal algılamaları belirlenmiştir. Araştırma alanında uzun yıllar ocak ayı ortalama sıcaklık verilerine bakıldığında ise değerlerin 0-12,5 °C arasında olduğu görülmüştür. Hissedilen sıcaklık değerlerinin ise -2,1-12 °C arasında olduğu görülmüştür. Şubat ayında; “Serin”, “Soğuk”, “Çok Soğuk” termal algı düzeyleri görülmektedir. Isı indeksine göre hissedilen sıcaklık değerlerinin ise 0,4-12,7 °C arasında olduğu belirlenmiştir. Ortalama sıcaklık değerleri ise 1,4-13,5°C arasındadır.

Mart ayı ısı indeksi biyoklimatik konfor özellikleri açısından incelendiğinde ise “Hafif Serin”, “Serin”, “Soğuk” ve “Çok Soğuk” termal algıları belirlenmiştir. Aylık ortalama sıcaklık değerleri ise 4,3-14,2 °C arasında olup bu değerler hissedilen sıcaklık olarak 2,6-13,5 °C karşılık gelmektedir. Nisan ayı uzun yıllar ortalama sıcaklık değerleri 7,2-17,6 °C arasındadır. Isı indeksine göre bu değerler 5,7-17,3 °C hissedilen sıcaklık değerlerine karşılık gelmektedir. Biyoklimatik konfor açısından değerlendirildiğinde ise “Hafif Serin”, “Serin”, “Soğuk” ve “Çok Soğuk” termal algılama düzeyleri

belirlenmiştir. Mayıs ayı ısı indeksi ortalama sıcaklıklar açısından değerlendirildiğinde 10,2-21,8°C arasındaki hissedilen sıcaklık değerleri belirlenmiştir. Biyoklimatik konfor özellikleri açısından değerlendirildiğinde ise “Serin”, “Hafif Serin”, “Konforlu” termal algılama düzeyleri belirlenmiştir.

Haziran ayı ısı indeksi ortalama sıcaklık değerleri açısından biyoklimatik konfor özellikleri incelendiğinde “Serin”, “Hafif Serin”, “Konforlu” termal algılama düzeyleri belirlenmiştir. Çalışma alanındaki hissedilen sıcaklık değerlerine bakıldığında ise 13,1-26,6 °C arasında olduğu görülmüştür. Temmuz ayı ortalama sıcaklık özellikleri bakıldığında 17,4-29,8 °C arasında olduğu, bu değerlerin ısı indeksine göre 16,7 °C ile 32,2 °C arasındaki hissedilen sıcaklık değerlerine karşılık geldiği tespit edilmiştir. Biyoklimatik konfor açısından değerlendirildiğinde ise “Hafif Serin”, “Konforlu”, “Hafif Ilık” ve “Ilık” termal algı düzeyleri belirlenmiştir. Ağustos ayı ortalama sıcaklık değerleri 17,5 °C ile 30 °C arasında olup hissedilen sıcaklık değerleri 16,7- 32,3 °C arasındadır. Biyoklimatik konfor özellikleri açısından değerlendirildiğinde “Konforlu”, “Hafif Ilık” ve “Ilık” termal algıları belirlenmiştir.

Eylül ayı ısı indeksine göre aylık ortalama sıcaklık verileri değerlendirildiğinde 11,8-28,7 °C hissedilen sıcaklık değerlerine ulaşılmıştır. Biyoklimatik konfor açısından değerlendirildiğinde ise “Hafif Serin”, “Konforlu” ve “Hafif Ilık” kategorileri belirlenmiştir. Ekim ayı ısı indeksine göre ortalama sıcaklık değerlerinden üretilen sonuçlar biyoklimatik konfor özellikleri açısından “Serin”, “Hafif Serin” ve “Konforlu” düzeyler şeklinde görülmektedir. Hissedilen sıcaklık değerleri ise 7,6 °C ile 22,2 °C arasındadır. Kasım ayı ısı indeksine göre biyoklimatik konfor düzeyinde “Soğuk”, “Serin” ve “Hafif Serin” kategorileri belirlenmiştir. Ortalama sıcaklık değerlerine bakıldığında ise 5,6 °C ile 17,7 °C arasındaki değerler görülmekteyken, bu değerler hissedilen sıcaklık olarak 4 °C ile 17,2 °C arasındaki değerlere karşılık gelmektedir.

Aralık ayı ısı indeksi aylık ortalama sıcaklık açısından değerlendirildiğinde biyoklimatik konfor düzeyinde “Çok Soğuk”, “Soğuk” ve “Serin” kategorileri belirlenmiştir. Isı indeksine göre hissedilen sıcaklık değerleri ise 0,1 °C ile 12,8 °C arasındadır.

CBS ortamında TCI analizlerinin sonuçları aylara göre incelendiğinde; ocak ayında “Elverişsiz”, “Sınırdaki”, “Kabul Edilebilir”, “İyi” ve “Çok İyi” kategorileri

görülmektedir. Ocak ayı TCI sayısal değerleri bakıldığında ise 30,1 ile 70,5 arasında olduğu görülmektedir. Şubat ayı TCI sayısal değerlerine bakıldığında 48,6 ile 79,8 arasında olduğu, biyoklimatik konfor bakımından bu değerler incelendiğinde ise “Sınırdadır”, “Kabul Edilebilir”, “İyi” ve “Çok İyi” kategorileri belirlenmiştir.

Mart ayı TCI sonuçları “Mükemmel” ve “Çok İyi” kategorileri belirlenmiştir. TCI sayısal değerleri ise 70,1 ile 88,9 arasındadır. Nisan ayı TCI sonuçları biyoklimatik konfor açısından değerlendirildiğinde ise “Kabul Edilebilir”, “İyi”, “Çok İyi” ve “Mükemmel” kategorileri görülmektedir. TCI sayısal değerleri ise 57,9 ile 85,6 arasındadır. Mayıs ayı değerlendirildiğinde 70,9 ile 92 sayısal değerleri belirlenmiştir. Bu değer sınıflandırıldığında ise “Çok İyi”, “Mükemmel” ve “İdeal” şeklinde belirlenmiştir.

Haziran ayı biyoklimatik konfor özellikleri TCI ile değerlendirildiğinde 43- 89,6 sayısal değerleri elde edilmiştir. Elde edilen sayısal değerlerin kategorize edilmesi ile “Sınırdadır”, “Kabul Edilebilir”, “İyi”, “Çok İyi” ve “Mükemmel” kategorileri belirlenmiştir. Temmuz ayında “Sınırdadır”, “Kabul Edilebilir”, “İyi”, “Çok İyi” ve “Mükemmel” kategorileri görülmektedir. TCI sayısal değerleri ise 46-84,7 arasındadır. Ağustos ayında ise “Sınırdadır”, “Kabul Edilebilir”, “İyi”, “Çok İyi” ve “Mükemmel” kategorileri görülmektedir. TCI sayısal değerlerinin ise 49,2 ile 88,2 arasında olduğu belirlenmiştir.

Eylül ayı biyoklimatik konfor özellikleri TCI açısından değerlendirildiğinde TCI sayısal değerlerinin 52,8 ile 87,4 arasında olduğu belirlenmiştir. Elde edilen TCI sayısal değerleri kategorize edildiğinde ise “Kabul Edilebilir”, “İyi”, “Çok İyi” ve “Mükemmel” kategorilerine ulaşılmıştır. Ekim ayı TCI sayısal değerlerinin 48,9 ile 78,7 arasında olduğu görülmüştür. Bu değerler kıyı turizmi açısından değerlendirildiğinde “Sınırdadır”, “Kabul Edilebilir”, “İyi” ve “Çok iyi” kategorileri belirlenmiştir. Kasım ayı TCI sayısal değerlerinin 51 ile 77,7 arasında olduğu belirlenmiştir. Bu değerler kıyı turizmi açısından değerlendirildiğinde “Kabul Edilebilir”, “İyi” ve “Çok İyi” kategorileri elde edilmiştir.

Aralık ayı biyoklimatik konfor özellikleri TCI açısından incelendiğinde TCI sayısal değerlerinin 39,7 ile 79 arasında olduğu belirlenmiştir. Çalışma alanı TCI sınıflandırması, kıyı turizmi açısından değerlendirildiğinde “Kabul Edilebilir”, “İyi” ve “Çok iyi” kategorileri görülmektedir.

Genel olarak değerlendirildiğinde TCI sınıflandırma tablosunda yer alan “Zayıf” kategorisi hiçbir ayda görülmemektedir. Diğer bir ifadeyle Antalya kıyılarında “Kabul Edilebilir”, “İyi”, “Çok İyi” ve “Mükemmel” kategorileri görülmekte olup yıl boyunca kıyı turizmi için uygun koşulları sağlamaktadır. Bunun yanında kıyı turizmi; sıcaklık artışına bağlı olarak efektif sıcaklıkların olumsuz etkisi nedeniyle, turist konforu açısından bilindiğinin aksine yaz mevsiminde değil, ilkbahar ve sonbahar daha uygun olduğu görülmüştür. TCI açısından kıyı turizminin en uygun olduğu alanlar aylara göre değerlendirildiğinde ise;

Ocak ayında Gazipaşa, Alanya, Manavgat, Aksu, Kemer, Kumluca, Finike, Demre ve Kaş ilçelerinde “İyi” kategorisi; şubat ayında çalışma alanının deniz kıyısında bulunan bütün yerleşmelerde “İyi” kategorisi; mart ayında Alanya ve Serik ilçelerinde “Mükemmel” kategorisi; nisan ayında Kaş ilçesinin kuzeybatısında “Mükemmel” kategorisi; mayıs ayında Kaş, Kalkan ve Demre ilçelerinde “İdeal”, Kemer, Konyaaltı, Aksu, Serik, Manavgat, Alanya ve Gazipaşa ilçelerinde “Mükemmel” kategorisi görülmektedir.

Haziran ayında Manavgat, Serik, Aksu, Muratpaşa, Kemer, Kumluca, Finike ve Demre ilçelerinde “Kabul Edilebilir” kategorisi; temmuz ayında Manavgat ilçesinin güneydoğusu ile Alanya ilçesinin kuzeybatısı arasında “Çok İyi” kategorisi; ağustos ayında Gazipaşa, Alanya, Konyaaltı, Kumluca, Demre ve Kaş ilçelerinde “İyi”, Manavgat’ın güneydoğusu ile Alanya’nın kuzeybatısı arasında kalan bölgede “Çok İyi” kategorileri tespit edilmiştir.

Eylül ayında, Manavgat’ın doğusu ile Alanya’nın kuzeybatısı arasında kalan bölgede ve Alanya’nın güneydoğusu ile Gazipaşa’nın kuzeybatısı arasında kalan bölgede “Çok İyi” konfor kategorisi; ekim ayında Kaş, Konyaaltı, Muratpaşa ve Manavgat’ın güneydoğusu ile Alanya’nın kuzeybatısında bulunana bölgede “Çok İyi” kategorisi; kasım ayında Konyaaltı, Muratpaşa, Kaş’ın kuzeydoğusu ve Alanya ile Gazipaşa, Manavgat ile Alanya ilçelerinde “Çok İyi” konfor kategorisi; aralık ayında Manavgat ilçesinin güneydoğusunda “Çok İyi” kategorisi belirlenmiştir. Bunun yanında turizm konforu açısından “Olanaksız”, “Son Derece Elverişsiz” ve “Hayli Elverişsiz” konfor seviyeleri görülmemektedir.

Dünyada ve Türkiye’de yapılmış araştırmalarda, çalışma sonuçlarını destekleyen bulgulara ulaşılmıştır. Kum (2011), kıyı turizmi için bilinenin aksine efektif sıcaklığın

yaz mevsimini olumsuz etkilemesi nedeniyle ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinde daha uygun olacağı, turist konforu açısından turizmin uygun olduğu dönemin ilkbahar mevsiminin olduğu belirlenmiştir. Bunun yanında çalışma sırasında kıyı turizminin en temel faktörlerinden olan güneşlenme süresi verilerinin yetersiz olmasının, verilerin değerlendirme aralığını daralttığı ifade etmiştir. Adıgüzel vd. (2021), çalışma alanı olarak belirlemiş oldukları İzmir ilinde TCI ile turizm iklim ilişkisini incelemiş ve tüm yerleşmelerin yıl boyunca turizm ve rekreasyonel faaliyetlere uygun olduğunu tespit edilmiştir. Benzer şekilde İzmir ilindeki tüm istasyonlarda “kabul edilebilir”, “çok iyi” ve “mükemmel” kategorilerinin hâkim olduğu ve tüm yerleşmelerde konfor seviyesinin en üst seviyeye bahar aylarında ulaştığı görülmüştür. Yine Amelung ve Viner (2006), TCI kullanarak yapmış oldukları çalışmada Akdeniz turizmini incelemişler ve aynı sonuca ulaşmışlardır. Güçlü (2009), tarafından Batı Karadeniz bölümü kıyı şeridinde deniz turizmi mevsiminin iklim koşullarına göre belirlenmek için TCI, SSI ve THI kullanmışlardır. Sonuç olarak biyoklimatik konfor açısından haziran ve eylül en elverişli aylar olarak belirlenmiştir. Ayrıca deniz turizmi ve iklim konforunun, güneşlenme süresinin kısa olması, yüksek bağıl nem ve yaz yağışları gibi faktörlerden olumsuz etkilendiği görülmüştür. Adıgüzel (2021), Adana ili Çukurova ilçesinde aktif yeşil alanların yeterlilik ve ulaşılabilirliklerinin kentsel yaşam kalitesine olan etkisi belirlemek için Isı İndeksi (Heat Index) kullanılmıştır. Sonuç olarak Antalya ilinde olduğu gibi yaz mevsiminde konforsuz alanların bulunduğu, buna karşın kış aylarında soğuk ve serin termal stres seviyeleri belirlenmiştir. Yuka ve Toroğlu (2021), Muğla ili biyoklimatik konfor şartlarını CBS ortamında THI kullanarak analiz etmiştir. Çalışmanın sonuçlarını destekleyen biçimde Muğla ilinde yaz mevsiminde termal stresin arttığı buna nazaran bahar mevsiminde “Konforlu” ve “Serin” sıcaklık algıları belirlenmiştir.

Bu çalışmada kullanılan yöntem ve teknikler bir bütün olarak değerlendirildiğinde; 1950’li yıllardan itibaren turizm sektörünün hızla gelişmesi nedeniyle konaklama tesislerine duyulan ihtiyacı da arttırmıştır. İhtiyaç duyulan konaklama tesislerinin dar alanlarda plansız şekilde inşa edilmesi nedeniyle çarpık kentleşme sorunları meydana gelmiştir. Çarpık kentleşmenin bir sonucu olarak ise yaz mevsiminde sıcaklık artışı ile birlikte kentsel ısı adacığı oluşabileceği ihtimali ortaya çıkmıştır (Kapan, 2018). Bu nedenle kentsel ısı adacıklarının oluşumunu engellemek için ekolojik koridorların oluşturulması, binaların aşırı ısınmasını engelleyici kaplamaların yapılması, kentsel

sıcaklıkları düşürücü etkiye sahip olan çatı bahçelerinin kurulması, yerel yönetimlerin iklim haritaları hazırlayarak uygulama imar planlarında şehrin iç kısımlarına rüzgârın ulaşmasını engelleyen yapılaşmaların önüne geçilmelidir (Adıgüzel, 2021).

Araştırma alanında gerçekleştirilen turizm faaliyetlerine ekonomik açıdan bakıldığında ülke ekonomisine ciddi katkı sağlamaktadır. Günümüzün çevresel sorunlarından birisi olan iklim değişikliğinin bir sonucu olan sıcaklık artışları ise turizm faaliyetlerini etkilemektedir (Öztürk, 2002). Bu nedenle iklim değişikliği sonucunda artışa geçen sıcaklıklar nem ile birlikte düşünüldüğünde TCI sonuçlarını olumsuz etkileyeceğinden olası turizm stratejileri ivedi olarak hazırlanmalıdır. Bunun yanında biyoklimatik konfor açısından şehir konforuna olumsuz etki yapacak imar planlarında revizyon yapılmalı, cadde ve sokaklarda yapılacak peyzaj çalışmalarında biyoklimatik konforu olumsuz etkileyecek malzemelerin kullanılmaması önerilmektedir.

Ayrıca turizm konfor çalışmaları, kıyı turizminin yanında diğer turizm türlerine de uygulanmalıdır. TCI indeksinden ve diğer biyoklimatik konfor çalışmalarından yüksek çözünürlüklü sonuçlar elde edebilmek için düzenli olarak iklim parametreleri kaydedilmelidir. Elde edilen iklim parametrelerinden otomatikleşmiş mekânsal veriler üretilmeli ve karar vericiler için daha anlamlı sonuçlar çıkarılmalıdır.

## KAYNAKÇA

- Adıgüzel, F., Çetin, M., Kaya, E., Şimsek, M., Güngör, Ş. & Bozdoğan Sert, E. (2020). Defining suitable areas for bioclimatic comfort for landscape planning and landscape management in Hatay, Turkey. *Theoretical and Applied Climatology*, 139(3), 1493-1503.
- Adıgüzel, F. (2021). *Yeşil Alanların Kentsel Yaşam Kalitesine Etkisinin CBS İle İncelenmesi: Çukurova Örneği*. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Adıgüzel, F., Bozdoğan Sert, E., Dinc, Y., Çetin, M., Güngör, Ş., Yuka, P., Sertkaya Dogan, O., Kaya, E., Karakaya, K., & Vural, E. (2021). Determining the relationships between climatic elements and thermal comfort and tourism activities using the tourism climate index for urban planning: a case study of Izmir Province: Tourism climate index for urban planning. *Theoretical and Applied Climatology*, Emekli 2002. <https://doi.org/10.1007/s00704-021-03874-9>
- Akyürek, Ö., Arslan, O., & Karademir, A. (2013). So2 Ve Pm10 Hava Kirliliği Parametrelerinin CBS İle Konumsal Analizi :Kocaeli Örneği. *TMMOB Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi*.
- Altunkasa, M. F. (1987). *Çukurova Bölgesinde Biyoklimatik Veriler Kullanılarak Açık Ve Yeşil Alan Sistemlerinin Belirlenmesi İlkeleri Üzerinde Bir Araştırma*. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Amelung, B., & Viner, D. (2006). Mediterranean tourism: Exploring the future with the tourism climatic index. *Journal of Sustainable Tourism*, 14(4), 349–366. <https://doi.org/10.2167/jost549.0>
- Arınç, K. (2014). *Akdeniz ve Karadeniz Bölgeleri (Doğal, Beşeri, İktisadi, Sosyal ve Siyasal Yönleriyle)*. Eser Ofset Matbaacılık. Erzurum.
- Arslan, H. (2012). Spatial and temporal mapping of groundwater salinity using ordinary kriging and indicator kriging: The case of Bafra Plain, Turkey. *Agricultural Water Management*, 113, 57–63. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2012.06.015>
- ASHRAE. (1997). *Handbook of Fundamentals: Physiological Principles, Comfort,*

*Health, New York.*

- ASHRAE. (2004). Standard 55, Thermal Enviromental Conditions For Human Occupancy. In *American Society Of Refrigerating And Air-Conditioning Engineers.*
- Ateşoğlu, A. (2016). Havza çalışmalarında kullanılan CORINE 2006 arazi sınıflandırma verilerinin doğruluğunun araştırılması. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 66(1), 173–183. <https://doi.org/10.17099/jffiu.21070>
- Auliciems, A., & Szokolay, S. V. (2007). *Thermal Comfort. DESIGN TOOLS AND TECHNIQUES note 3 Passive and Low Energy Architecture International (PLEA) in association with Department of Architecture.* The University of Queensland Brisbane 4072.
- Berke, O. (2004). Exploratory disease mapping: Kriging the spatial risk function from regional count data. *International Journal of Health Geographics*, 3, 1–11. <https://doi.org/10.1186/1476-072X-3-18>
- Butera, F. M. (1998). Chapter 3 - Principles of thermal comfort, Politecnico di Milano. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2, 39–66.
- Çalışkan, O. (2012). *Türkiye'nin biyoklimatik koşullarının analizi ve şehirleşmenin biyoklimatik koşullara etkisinin Ankara ölçeğinde incelenmesi.* Ankara Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü. Doktora Tezi. Ankara.
- Çalışkan, O., & Türkoğlu, N. (2012). Türkiye'nin biyoklimatik koşullarının analizi. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 10(2), 151–164. [https://doi.org/10.1501/cogbil\\_0000000135](https://doi.org/10.1501/cogbil_0000000135)
- Çelik, N., & Bayazit, Y. (2008). İnsan Vücudunun Modellenmesinde Kişisel Değişikliklerin Termo-Regülasyon Üzerindeki Etkileri. *Isi Bilimi Ve Teknigi Dergisi/ Journal of Thermal Science and Technology*, 28(1), 17–22.
- Çetin, M. (2015). Determining the bioclimatic comfort in Kastamonu City. *Environmental Monitoring and Assessment*, 187(10). <https://doi.org/10.1007/s10661-015-4861-3>
- Çetin, M. (2019). The effect of urban planning on urban formations determining bioclimatic comfort area's effect using satellitia imagines on air quality: a case



- study of Bursa city. *Air Quality, Atmosphere and Health*, 12(10), 1237–1249. <https://doi.org/10.1007/s11869-019-00742-4>
- Çetin, M., Adıgüzel, F., Güngör, Ş., Kaya, E. & Sancar, M. C. (2019). Evaluation of thermal climatic region areas in terms of building density in urban management and planning for Burdur, Turkey. *Air Quality, Atmosphere & Health*, 12(9), 1103–1112. <https://doi.org/10.1007/s11869-019-00727-3>
- Çetin, M., Adiguzel, F., Kaya, O. & Sahap, A. (2018). Mapping of bioclimatic comfort for potential planning using GIS in Aydin. *Environment, Development and Sustainability*, 20(1), 361-375.
- Çetin, M., Topay, M., Kaya, L. G., & Yılmaz, B. (2010). Biyoiklimsel Konforun Peyzaj Planlama Sürecindeki Etkinliği: Kütahya Örneği. *Turkish Journal of Forestry*, 1(1), 83-95–95. <https://doi.org/10.18182/tjf.29063>
- Childs, C. (2004). Interpolation Surfaces in ArcGIS Spatial Analyst. In *ArcUser*. [https://doi.org/10.1007/978-0-387-35973-1\\_369](https://doi.org/10.1007/978-0-387-35973-1_369)
- Çimrin, H. (1999). *Antalya Tarihi ve Turistik Rehberi*. Öteki Matbaası. Ankara
- Çınar, İ. (2004). *Biyoklimatik Açından Konfor Ölçütlerinin Planlama Sürecinde Etkinliği Üzerinde Muğla-Karabağlar Yaylası Örneği Araştırmalar*. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı. İzmir
- Dipova, N., & Yildirim, M. (2005). Antalya Tufa platolarinin oluşumu ve jeomorfolojik özellikleri. *Jeoloji Muhendisligi Dergisi*, 29(2), 53–69.
- Doğanay, H., Özdemir, Ü., & Şahin, İ. F. (2011). *Genel Beşeri ve Ekonomik Coğrafya*. Pegem Akademi. Ankara.
- Doğanay, H., & Zaman, S. (2001). Türkiye Turizm Coğrafyası. In *Türkiye Turizm Coğrafyası*. Çizgi Kitapevi, Konya. <https://doi.org/10.14527/9786053646211>
- Epstein, Y., & Moran, D. S. (2006). Thermal comfort and the heat stress indices. *Industrial Health*, 44(3), 388–398. <https://doi.org/10.2486/indhealth.44.388>
- Ezratty, V., Duburcq, A., Emery, C., & Lambrozo, J. (2006). Residential Thermal Comfort , Weather-Tightness and Ventilation : Links With Health in a European Study ( Lares ). *Building, January*, 1–11.

- Gómez, F., Cueva, A. P., Valcuende, M., & Matzarakis, A. (2013). Research on ecological design to enhance comfort in open spaces of a city (Valencia, Spain). Utility of the physiological equivalent temperature (PET). *Ecological Engineering*, 57, 27–39. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2013.04.034>
- Güçlü, M. (1997). XX. Yüzyılın İlk Yarısında Antalya, Antalya. *Antalya Ticaret ve Sanayi Odası Kültür Yayınları No: 25*, 975-8244-00–00.
- Güçlü, Y. (2009). Batı Karadeniz Bölümü Kıyı Kuşağında Klimatik Konfor ve Deniz Turizmi Mevsiminin İklim Koşullarına Göre Belirlenmesi. *Türk Coğrafya Dergisi*, 53, 1–14.
- Güçlü, Y. (2010). Sinop-Ordu Kıyı Kuşağında İklim Konforu ve Deniz Turizmi Mevsiminin iklim Koşullarında Göre Belirlenmesi. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 15(23), 119–144.
- Güngör, S., & Polat, A. T. (2012). Bioklimatik konfor ve bioklimatik konfora sahip alanların coğrafi bilgi sistemleri yardımıyla tespitinde kullanılan yöntemler üzerine bir araştırma. *KSÜ Mühendislik Bilimleri Dergisi, Özel Sayı*, 8-13.
- Güngör, Ş., Çetin, M., & Adıgüzel, F. (2021). Calculation of comfortable thermal conditions for Mersin urban city planning in Turkey. *Air Quality, Atmosphere & Health*, 14(4), 515-522.
- Haldane, J. S. (1905). The Influence Of High Air Temperatures. *Epidemiology & Infection*, 65(I), 494–513. <https://doi.org/10.1017/S0022172400006811>
- Hobbs, R. J., & Humphries, S. E. (1995). An integrated approach to the ecology and management of plant invasions. *Conservation Biology*, 9(4), 761–770.
- Höppe, P. (1993). Heat Balance Modelling. *Experientia*, 49(9), 741–746. <https://doi.org/10.1007/BF01923542>
- Höppe, P. (2002). Different Aspects Of Assessing Indoor And Outdoor Thermal Comfort. *Energy and Buildings*, 34(6), 661–665.
- Johnston, K., Ver Hoef, J. M., Krivoruchko, K., & Lucas, N. (2001). Using ArcGIS Geostatistical Analyst. In *Analysis* (Vol. 300, Issue December). [https://doi.org/10.1007/978-0-387-35973-1\\_369](https://doi.org/10.1007/978-0-387-35973-1_369)
- Kapan, K. (2018). *Turizm Faaliyetlerinin Şehirselleşmeye Etkileri: Antalya*

Örneği. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi.Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Ana Bilim Dalı. İstanbul.

Karabağ, S., & Şahin, S. (2019). Türkiye Beşeri ve Ekonomik Coğrafyası (8. Baskı). In *Türkiye Beşeri ve Ekonomik Coğrafyası*. Pegem Akademi. Ankara. <https://doi.org/10.14527/9786053646686>

Karakoç, A. (2011). *Göksu Deltasında (SilifkeMersin) Meydana Gelen Değişimlerin Uzaktan Algılama Teknikleri ile İncelenmesi*. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş.

Kaynaklı, Ö., & Yiğit, A. (2003). İnsan Vücudu İçin Isı Dengesi Ve Işıl Konfor Şartları. *Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi. Fen ve Mühendislik Dergisi*, 5(2), 9–17.

Kazancı, S. Z., & Kayıkçı, E. T. (2015). Konumsal Enterpolasyon Yöntemleri Uygulamalarında Optimum Parametre Seçimi: Doğu Karadeniz Bölgesi Günlük Ortalama Sıcaklık Verileri Örneği. 15. *Türkiye Harita Bilimsel Ve Teknik Kurultayı*. [http://www.hkmo.org.tr/resimler/ekler/9f18a310fc72086\\_ek.pdf](http://www.hkmo.org.tr/resimler/ekler/9f18a310fc72086_ek.pdf)

Kestane, Ö., & Ülgen, K. (2013). İzmir İli İçin Biyoklimatik Konfor Bölgelerinin Belirlenmesi. *SDU Teknik Bilimler Dergisi*, 3(5), 18–25.

Koçman, A. (1991). İzmir'in Kentsel Gelişimini Etkileyen Doğal Çevre Faktörleri ve Bunlara İlişkin Sorunlar. *Coğrafya Araştırmaları Dergisi*, 3, 102.

Koçman, A. (1993). Türkiye İklimi. *Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları*, 72.

Koçyiğit, M., & Yıldız, M. (2014). *Yerel Yönetimlerde Rekreasyon Uygulamaları : Konya Örneği The Recreation Applications in Local Administrations : The Sample of Konya City*. 2, 211–223.

Köroğlu, S. (2006). *Farklı Enterpolasyon Yöntemlerinin Hacim Hesabına Etkisinin Araştırılması*. Yüksek Lisans, İstanbul Üniversitesi, Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Ana Bilim Dalı. İstanbul.

Kum, G. (2011). *İklim Değişikliğinin Türkiye'nin Güneybatı Kıyılarında Turizmin Konfor Koşullarına Etkileri*. Doktora Tezi. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Ana Bilim Dalı. İstanbul.

Kum, G., & Gönençgil, B. (2018). Türkiye'nin Güneybatı Kıyılarında Turizm İklim

- Konforu. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 17, 70–87.  
<https://doi.org/10.21547/jss.341541>
- Kurar, İ., & Baltacı, F. (2014). Halkın Boş Zaman Değerlendirme Alışkanlıkları: Alanya Örneği. *International Journal of Science Culture and Sport*, 2(6), 39–39.  
<https://doi.org/10.14486/ijscs177>
- Kyle, W. J. (1994). The human bioclimate of Hong Kong. In *In Proceedings of the Contemporary Climatology Conference, Brno*.
- Laschewski, G., & Jendritzky, G. (2002). Effects of the thermal environment on human health: An investigation of. *Climate Research*, 21(1), 91–103.  
<https://doi.org/10.3354/cr021091>
- Lim, C. L., Byrne, C., & Lee, J. K. W. (2008). Human thermoregulation and measurement of body temperature in exercise and clinical settings. *Annals of the Academy of Medicine Singapore*, 37(4), 347–353.
- Lin, T. P., Matzarakis, A., & Hwang, R. L. (2010). Shading effect on long-term outdoor thermal comfort. *Building and Environment*, 45(1), 213–221.  
<https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2009.06.002>
- Lu, G. Y., & Wong, D. W. (2008). An adaptive inverse-distance weighting spatial interpolation technique. *Computers and Geosciences*, 34(9), 1044–1055.  
<https://doi.org/10.1016/j.cageo.2007.07.010>
- Luo, H., & He, X. (2011). An improved inverse distance weighted interpolation method for InSAR tropospheric delay error corrections. *2011 International Conference on Information Science and Technology, ICIST 2011*, 480–482.  
<https://doi.org/10.1109/ICIST.2011.5765295>
- Maslow, A. H. (1970). *Motivation and Personality*. New York: Harper&Row Publishers, 2.
- Matzarakis, A. (2007). Assessment Method for Climate and Tourism Based on Daily Data. *Tourism, May*, 52–58. <https://doi.org/10.4324/9780080551685>
- Matzarakis, A., Helmut, M., & Iziomon, M. G. (1999). Applications of a universal thermal index: physiological equivalent temperature. *International Journal of Biometeorology*, 43, 76–84.

- Mayer, H. (1993). Urban bioclimatology. *Experientia*, 49(11), 957–963.  
<https://doi.org/10.1007/BF02125642>
- Mayer, H., & Höppe, P. (1987). Thermal comfort of man in different urban environments. *Theoretical and Applied Climatology*, 38(1), 43–49.  
<https://doi.org/10.1007/BF00866252>
- Mieczkowski, Z. (1985). The Tourism Climatic Index : a Method Of Evaluating World Climates For Tourism. *The Canadian Geographer*, 3, 220–233.
- Moran, D. S., & Mendal, L. (2002). Core temperature measurement: Methods and current insights. *Sports Medicine*, 32(14), 879–885.  
<https://doi.org/10.2165/00007256-200232140-00001>
- Nathan, A. J., & Scobell, A. (2012). How China sees America. *Foreign Affairs*, 91(5), 69–88. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Oğuz, E. (2004). *Genel Klimatoloji*. Çantay Kitapevi, İstanbul.
- Ole Fanger, P. (1970). Thermal comfort. Analysis and applications in environmental engineering. *Copenhagen: Danish Technical Press*.
- Olgay, V. (1973). Design With Climate: Bioclimatic Approach to Architectural Regionalism Princeton University Press. In *Princeton, New Jersey*.
- Onat, B. (2000). *Bir zamanlar Antalya: bir Antalya sevdalısının kaleminden*. ME-PAŞ AŞ. İstanbul.
- Önder, S. (2003). Selçuk Üniversitesi Öğrencilerinin Rekreatif Egilim Ve Taleplerinin Belirlenmesi Üzerinde Bir Arastırma. *S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 17(32), 31–38.
- Öngel, K., & Mergen, H. (2009). Isıl konfor parametrelerinin insan vücudundaki etkilerine yönelik literatür taraması. *Medical Journal of Süleyman Demirel Universty*, 16(1), 21–25.
- Özgüç, N. (2007). *Turizm Coğrafyası*. Çantay Kitapevi, İstanbul.
- Özgüç, N., & Tümertekin, E. (2012). *Beşeri coğrafya: İnsan. Kültür. Mekan*. (13. Baskı). Çantay Kitapevi, İstanbul.
- Özşahin, E., Kaymaz, Ç. K., & Albayrak, L. (2015). Artvin ilinin biyoklimatik konfor

- şartlarının analizi ve turizm bakımından önemi. *International Journal of Human Sciences*, 12(2), 1050. <https://doi.org/10.14687/ijhs.v12i2.3361>
- Öztürk, K. (2002). Küresel İklim Değişikliği ve Türkiye'ye Olası Etkileri. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(1), 47–65. <https://doi.org/10.17152/gefd.19283>
- Öztürk, M. Z., Çetinkaya, G., & Aydın, S. (2017). Köppen-Geiger İklim Sınıflandırmasına Göre Türkiye'nin İklim Tipleri. *Journal of Geography*, 35, 17–27. <https://doi.org/10.26650/jgeog295515>
- Peace, N., Diagi, B. E., & Suzan, A. (2019). Geo-Spatial Heat Index and Comfort Analysis of Port Harcourt City: An Approach to Environmental Health Care Delivery. *Land Science*, 1(1), p18. <https://doi.org/10.30560/ls.v1n1p18>
- Pontes, R. H., Najjar, M. K., Hammad, A. W., Vazquez, E., & Haddad, A. (2021). Adapting the Olgay bioclimatic chart to assess local thermal comfort levels in urban regions. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 1-15.
- Rothfus, L. P., & Headquarters, N. S. R. (1990). The heat index equation (or, more than you ever wanted to know about heat index). *Fort Worth, Texas: National Oceanic and Atmospheric Administration, National Weather Service, Office of Meteorology*, 23–90. [papers://c6bd9143-3623-4d4f-963f-62942ed32f11/Paper/p395](https://papers://c6bd9143-3623-4d4f-963f-62942ed32f11/Paper/p395)
- Sancar, M. C., & Güngör, Ş. (2020). A Review of Bioclimatic Comfort Areas Determined by the New Summer Index in Terms of Tourism in Antalya. *Acta Biologica Turcica*, 33(2458–7893), 20–30.
- Sarı, S., & İnan, N. (2010). Antalya-Anamur Kıyı Bölgesindeki İklim Farklılıkları. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 22(1303–2429), 325–362.
- Scott, D., & McBoyle, G. (2001). Using a 'tourism climate index' to examine the implications of climate change for climate as a tourism resource. *First International Workshop on Climate, Tourism and Recreation, 1998*(September), 69–88.
- Scott, D., & McBoyle, G. (2002). *Using a "tourism climate index" to examine the implications of climate change for climate as a tourism as a tourism resource.*

- 1998, 69–88. [papers://ae99785b-2213-416d-aa7e-3a12880cc9b9/Paper/p6676](https://papers://ae99785b-2213-416d-aa7e-3a12880cc9b9/Paper/p6676)
- Semenza, J. C. ., Rubin, C. H. ., Falter, K. H. ., Selanikio, J. D. ., Flanders, W. D. ., Howe, H. L. ., & Wilhelm, J. L. . (1996). Heat- Related Deaths During the July 1995 Heat Wave in Chicago. *The New England Journal Of Medicine*, 335(, 89–90.
- Shakir, A. K. (2006). *Thermal Comfort Modelling of an Open Space ( Sport Stadium ) Thermal Comfort Modelling of an Open Space ( Sport Stadium ) A thesis submitted for the degree : MSc Energy Systems & the Environment Faculty of Engineering Department of Mechanical Engineering*. 105.
- Steadman, R. G. (1979). The assessment of sultriness. Part I. A temperature-humidity index based on human physiology and clothing science. In *Journal of Applied Meteorology* (Vol. 18, Issue 7, pp. 861–873). [https://doi.org/10.1175/1520-0450\(1979\)018<0861:TAOSPI>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0450(1979)018<0861:TAOSPI>2.0.CO;2)
- Steadman, R. G. (1984). A universal scale of apparent temperature. In *Journal of Climate & Applied Meteorology* (Vol. 23, Issue 12, pp. 1674–1687). [https://doi.org/10.1175/1520-0450\(1984\)023<1674:AUSOAT>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0450(1984)023<1674:AUSOAT>2.0.CO;2)
- Tağıl, Ş., & Ersayın, K. (2015). Balıkesir İlinde Dış Ortam Termal Konfor Değerlendirmesi. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(41), 425-434. <https://doi.org/10.1080/0360127920180607>
- Tekerli, N. (1993). Dünya Kenti Antalya. Sistem Ofset Matbaacılık. Ankara.
- Temizkan, S. (2020). *Kentsel Isı Adası Özelliği Yüksek Meydanlarda Yağmur Suyu Hasadına Yönelik Uygun Malzeme Seçiminin Araştırılması : Kbü Sosyal Yaşam Merkezi Örneği*. Yüksek Lisans Tezi. Karabük Üniversitesi. Lisansüstü Eğitim Enstitüsü. Mimarlık Anabilim Dalı. Karabük.
- Thom, E. C. (1959). The Discomfort Index. *Weatherwise*, 12(2), 57–61. <https://doi.org/10.1080/00431672.1959.9926960>
- Topay, M., & Yılmaz, B. (2004). Biyoklimatik Konfora Sahip Alanların Belirlenmesinde CBS'den Yararlanma Olanakları: Muğla İli Örneği. *Proceedings of 3th GIS Days in Turkey*, 425-434.
- Toy, S. (2010). *Biyoklimatik Konfor Değerleri Bakımından Doğu Anadolu Bölgesi*

*Rekreasyonel Alanlarının İncelenmesi*. Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Ana Bilim Dalı. Erzurum.

Toy, S., Yılmaz, S., & Yılmaz, H. (2007). Determination of bioclimatic comfort in three different land uses in the city of Erzurum, Turkey. *Building and Environment*, 42(3), 1315–1318. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2005.10.031>

Toy, S., & Yılmaz, S. (2009). Peyzaj Tasarımında Biyoklimatik Konfor ve Yaşam Mekanları İçin Önemi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 40(1), 133–139. <https://doi.org/10.17097/zfd.16134>

Tozam, İ. (2016). *Kentsel Isı Adası Etkisinin Azaltılmasında Çatıların Değerlendirilmesi :Yeşil Çatılar ve Serin Çatılar*. Yüksek Lisans. İstanbul Arel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Ana Bilim Dalı/Yapı Teknolojileri Programı. İstanbul.

Tunç, M., Çamdalı, Ü., & Çıkrıkçı, S. (2004). Tıpta Bioısı Uygulaması. *Mühendis ve Makine*, 534.

Türkeş, M. (2010). *Klimatoloji ve Meteoroloji*. Kriter Yayınevi, İstanbul.

Türkeş, M. (2016). *Genel klimatoloji: Atmosfer, hava ve iklimin temelleri*. Kriter Yayınevi, İstanbul.

Türkoğlu, N., Aydın, O., Duman, N., & Çiçek, İ. (2016). Türkiye’de Yağışın Farklı Mekansal Enterpolasyon Yöntemleriyle Karşılaştırılması. *Journal of Human Sciences*, 13(3), 5636. <https://doi.org/10.14687/jhs.v13i3.4173>

Türkoğlu, N., Çalışkan, O., Çiçek, İ., & Yılmaz, E. (2012). Şehirleşmenin biyoklimatik koşullara etkisinin Ankara ölçeğinde incelenmesi. *International Journal of Human Sciences*, 9(1)(1303–5134), 933–955.

Tzenkova, A., Ivancheva, J., Koleva, E., & Videnov, P. (2007). The human comfort conditions at Bulgarian Black Sea side. In *Developments in Tourism Climatology (Edited by: A. Matzarakis, CR de Freitas and D. Scott)* (Issues 978-3-00-024110–9).

Umoren, J. A. (1992). Maslow hierarchy of needs and obra 1987: Toward need satisfaction by nursing home residents. *Educational Gerontology*, 18(6), 657–670. <https://doi.org/10.1080/0360127920180607>



- Uysal, N., & Uysal, M. (1986). Antalya: Yaşadığımız Kent. *Bilim Konağı Kitapevi*. Antalya.
- Van Den Boogaart, K. G., & Schaeben, H. (2002a). Kriging of regionalized directions, axes, and orientations I: Orientations. *Mathematical Geology*, 34(6), 671–677. <https://doi.org/10.1023/A:1019849125046>
- Van Den Boogaart, K. G., & Schaeben, H. (2002b). Kriging of regionalized directions, axes, and orientations II: Orientations. *Mathematical Geology*, 34(6), 671–677. <https://doi.org/10.1023/A:1019849125046>
- Wilson, J. P. (1976). Motivation, modeling, and altruism: A Person  $\times$  Situation analysis. *Journal of Personality and Social Psychology*, 34(6), 1078–1086. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.34.6.1078>
- Yalçınkaya, I. (1988). Karain Mağarasının Anadolu İskan Tarihindeki Yeri ve Önemi. *Erdem*, 4(10), 39–52.
- Yiğitbaşoğlu, H. (2017). Finike ve yakın çevresinin iklim özellikleri. *Ankara Üniversitesi Dil Tarih Coğrafya Fakültesi Dergisi*, 40, 1–2.
- Yuka, P., & Toroğlu, E. (2021). Investigation of Bioclimatic Comfort Structure in Muğla with the help of Geographical Information Systems. *Kastamonu University Journal of Engineering and Sciences*, 7(2), 155–166.
- Zahid, M., & Rasul, G. (2010). Rise in Summer Heat Index over Pakistan. *Pakistan Journal of Meteorology*, 6(12), 85–96.
- URL-1 <https://www.resmigazete.gov.tr/arsiv/21693.pdf> (E.T: 06.07.2021)
- URL-2 <https://land.copernicus.eu/> (E.T: 01.04.2021)
- URL-3 <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=74&locale=tr> (E.T: 20.03.2021)
- URL-4 <https://www.weather.gov/ama/heatindex> (E.T: 15.08.2021)
- URL-5 <https://www.weather.gov/safety/heat-index> (E.T: 15.08.2021)
- URL-6 <https://biruni.tuik.gov.tr/nufusmenuapp/menu.zul> (E.T: 02.09.2021)
- URL-7 <https://mgm.gov.tr/kurumsal/istasyonlarimiz.aspx> (E.T: 15.08.2019)