

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**





KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde

Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : / /

Tezin Savunma Tarihi : / /

Tez Danışmanı :

Trabzon

ÖNSÖZ

“Trabzon Kenti’ndeki Farklı Rekreatif Alan Kullanımlarının Termal Konfor Açısından İncelenmesi” adlı bu çalışma, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı Yüksek Lisans programında hazırlanmıştır.

Üniversiteye başladığım yıldan itibaren ve tez çalışmam boyunca önerileriyle, yardımlarıyla, bilgi ve deneyimleriyle, karşılaştığım zorlukların aşılmasında bana yol göstericiliğiyle, maddi ve manevi her türlü desteğiyle, çok kıymetli danışmanım Doç. Dr. Ertan DÜZGÜNEŞ’e sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Tez çalışmasına ilişkin verilerin hesaplanması konusunda bilgilerini, deneyimlerini paylaşan saygı değer Atatürk Üniversitesi Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü öğretim üyesi Prof. Dr. Mehmet Akif IRMAK hocama en içten dileklerim ile teşekkürlerimi sunarım.

Her an olduğu gibi yoğun çalışmalarım sırasında her türlü desteği, anlayışı, sabrı için sevgili eşim Abdülbaki DORUL’a, eğitimim boyunca iyi ve kötü günlerde sabır, anlayış ve desteklerini esirgemeyen annem Ayşe BEZİRKAN ve babam Seyfettin BEZİRKAN’a, benim sıkıntı stresimi çeken bir tanecik kız kardeşim Melike BEZİRKAN’a, uzaktan da olsa manevi olarak desteğini esirgemeyen abim Kadir BEZİRKAN’a sonsuz teşekkür ediyorum. Ayrıca yüksek lisans yaptığım süre boyunca yanımda olan maddi ve manevi olarak desteklerini esirgemeyen can içi dostlarım Peyzaj Mimarı Elif SARAÇ ve Peyzaj Mimarı Kübra TÜRKÖĞLU’na teşekkür ederim. Tez yazım sürecim ve arazi çalışmalarım boyunca yardımlarını esirgemeyen canım kuzenlerim Rabia Dilek, Osman ve Onur ŞAHİN’e teşekkür ederim.

Merve BEZİRKAN

Trabzon, 2022

TEZ ETİK BEYANNAMESİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Trabzon Kenti’ndeki Farklı Rekreatif Alan Kullanımlarının Termal Konfor Açısından İncelenmesi” başlıklı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanım Doç. Dr. Ertan DÜZGÜNEŞ’in sorumluluğunda tamamladığımı, verileri/örnekleri kendim topladığımı, deneyleri/analizleri ilgili laboratuvarlarda yaptığımı/yaptırdığımı, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim. 07/03/2022

Merve BEZİRKAN

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ	III
TEZ ETİK BEYANNAMESİ.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
ÖZET	VIII
SUMMARY	IX
ŞEKİLLER DİZİNİ	X
TABLolar DİZİNİ.....	XIII
SEMBOLLER DİZİNİ	XIV
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş.....	1
1.2. İklim	3
1.3. Biyoklimatoloji ve Termal Konfor.....	9
1.4. Termal Konfor İçin Uygun İklim Değerleri	12
1.5. Termal Konfora Etki Eden Faktörler.....	14
1.5.1. Çevresel Faktörler	16
1.5.1.1. Sıcaklık.....	16
1.5.1.2. Rüzgar	18
1.5.1.3. Nisbi Nem.....	18
1.5.1.4. Radyasyon	18
1.5.2. Kişisel Faktörler	19
1.5.2.1. Etkinlik Düzeyi.....	20
1.5.2.2. Giysi İzolasyonu.....	21
1.5.3. İlave Faktörler	23
1.6. Termal Konfor İndeksleri.....	23
1.7. RayMan Pro.....	27
1.8. Rekreasyon Kavramı	29
1.9. Rekreasyonun Önemi ve Fonksiyonları	31
1.10. Rekreasyon Tercihlerini Etkileyen Faktörler	32
1.11. Kentsel Rekreasyon.....	32
1.12. Termal Konfor ve Rekreasyon ilişkisi.....	35

1.13.	Kentsel Isı Adası	36
1.14.	Sera Gazı Etkisi	38
1.15.	Karbon Ayak İzi	40
1.16.	Kentsel Rekreasyon Alanlarda Termal Koşulları Etkileyen İklimsel Faktörler	42
1.16.1.	Güneşten Gelen Enerji Miktarı.....	43
1.16.2.	Yüzeylerin Enerji Tutma, Isınma ve Isıyı Transfer Etme Özellikleri	44
1.16.3.	Atmosferin Isı Tutma Kapasitesi.....	46
2.	YAPILAN ÇALIŞMALAR	47
2.1.	Materyal.....	47
2.2.	Meteorolojik Değerlerin Ölçümde Kullanılan Cihaz	48
2.3.	Yöntem	49
2.3.1.	Veri Toplama.....	51
2.3.2.	Arazi Çalışmaları.....	51
2.3.3.	Anket Çalışmaları.....	51
2.3.4.	Büro Çalışmaları.....	53
2.4.	Trabzon İlinin İklim Koşulları	53
2.5.	Coğrafi Konum.....	55
2.6.	Yükselti	59
2.7.	Bakı	59
2.8.	Araştırma Alanlarının Bitki Örtüsü.....	60
2.9.	Jeomorfolojik Yapı.....	60
3.	BULGULAR	61
3.1.	Araştırma Alanlarının Rekreasyonel Rekreasyon Dokusu.....	61
3.2.	Anket Bulguları	65
3.2.1.	Ziyaretçilerin Sosyo-Demografik Yapısı	65
3.2.2.	Ziyaretçilerin Alan Kullanımına Yönelik Eğilimleri	68
3.2.3.	Ziyaretçilerin İklimsel Koşullar ile Etkinliklerin Gerçekleştirilmesine İlişkin Analiz	83
3.3.	Araştırma Alanlarının Termal Konfor Değerlerine Ait Bulgular.....	87
3.3.1.	Termal Konfor Değerlerinin İstasyonlara Göre Zamansal Dağılımı.....	87
3.3.2.	Çalışma Alanlarının Aylara Göre Saatlik PET Değerleri	90
4.	İRDELEME.....	103
4.1.	Anket Bulgularının Değerlendirilmesi	103
4.1.1.	Alan Kullanımına Yönelik Eğilimlerin Değerlendirilmesi	103

4.1.2.	Ziyaretçilerin İklimsel Koşullar ile Etkinliklerin Gerçekleştirilmesine İlişkin Analizlerin Değerlendirilmesi	105
4.2.	Termal Konfor Değerlerinin Değerlendirilmesi.....	107
4.2.1.	İstasyonlara Göre Zamansal Dağılımın Değerlendirilmesi	107
4.2.2.	Aylara Göre Saatlik PET Değerlerinin Değerlendirilmesi.....	108
5.	SONUÇLAR	110
5.1.	Anket Bulgularının Sonuçları.....	110
5.1.1.	Alan Kullanımına Yönelik Eğilim Sonuçları	110
5.1.2.	Ziyaretçilerin İklimsel Koşullar ile Etkinliklerin Gerçekleştirilmesine İlişkin Analizlerin Sonuçları.....	112
5.2.	Termal Konfor Değerlerinin Sonuçları	113
5.2.1.	İstasyonlara Göre Zamansal Dağılımın Sonuçları.....	113
5.2.2.	Aylara Göre Saatlik PET Değerlerinin Sonuçları	115
6.	ÖNERİLER	124
7.	KAYNAKLAR.....	127
8.	EKLER	144
ÖZGEÇMİŞ		

Yüksek Lisans

ÖZET

TRABZON KENTİ'NDEKİ FARKLI REKREATİF ALAN KULLANIMLARININ TERMAL
KONFOR AÇISINDAN İNCELENMESİ

Merve BEZİRKAN

Karadeniz Teknik Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı
Danışman: Doç. Dr. Ertan DÜZGÜNEŞ
2022, 143 Sayfa, 28 Sayfa Ek

Yapılaşmanın ve nüfus yoğunluğunun hızla arttığı kentlerde iklim ve hava kalitesi, bölgesel düzeyde kentsel ve kırsal planlamada insan sağlığı ve yaşam kalitesi üzerinde önemli etkileri bulunmaktadır. Atmosferik koşulların insan üzerindeki birleşik etkileri dikkate alınarak kentsel rekreasyon planlamalarında termal konfor durumu ve hava koşulları önemli rol oynamaktadır. Öyle ki insanın nitelikli yaşam sürdürebilmesi ve kaliteli rekreatif faaliyetleri gerçekleştirebilmesi bireyde bedensel ve ruhsal olarak yenilenmesini sağlamaktadır.

Bu tez çalışmasında Trabzon'da yer alan farklı rekreatif etkinlik mekanları ve özelliklere sahip dört kentsel rekreasyon alanında (Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu, Ekopark, Atapark ve Botanik Park) sıcaklığın termal konfor üzerindeki etkisi incelenmiştir. Bu alanlara ait konfor değerlerini belirleyebilmek adına kış ve yaz aylarında (2020 – aralık, 2021 – ocak, şubat, haziran, temmuz, ağustos) günlük olarak (saat 00.00, 03.00, 06.00, 09.00, 12.00, 15.00, 18.00 ve 21.00) ölçülen iklim verileri (hava sıcaklığı, hava nemi, rüzgar hızı, bulutluluk) elde edilmiştir. Bu verilerin termal konfor hesaplama indeksi olan Physiological Equivalent Temperature– Fیزیyolojik Eşdeğer Sıcaklık) indeksi (PET) değerlerini hesaplamak için RayMan Pro modeli kullanılmış ve alanlara ait konfor aralık değerleri bulunmuştur.

Sonuç olarak, kış mevsiminde Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu soğuk, Ekopark çok soğuk, Atapark çok soğuk ve soğuk, Botanik Park çok soğuk; yaz mevsiminde Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu sıcak, Ekopark ve Atapark konforlu ve sıcak, Botanik Park konforlu ve hafif serin termal aralığına hakimdir. Bu doğrultuda çalışma alanlarına ait rekreasyonel planlamalar gözden geçirilerek önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Kentsel mikroiklim, Termal konfor, PET indeksi, Kentsel rekreasyon, Rekreasyonel planlama, Trabzon

Master Thesis

SUMMARY

THE USES OF DIFFERENT RECREATIONAL AREAS IN THE CITY OF TRABZON THE
ANALYSIS OF THERMAL COMFORT

Merve BEZİRKAN

Karadeniz Technical University
The Graduate School of Natural and Applied Sciences
Landscape Architecture Program
Supervisor: Assoc. Prof. Ertan DÜZGÜNEŞ
2022, 143 Pages, 28 Pages Appendix

In cities where settlement and population density are rapidly increasing, climate and air quality have important effects on human health and quality of life in urban and rural planning at the regional level. Considering the combined effects of atmospheric conditions on people, thermal comfort and weather conditions play an important role in urban recreation planning. So much so that a person can lead a qualified life and perform quality recreational activities, allowing the individual to be renewed physically and spiritually.

In this thesis, the effect of temperature, which is a climate parameter, on thermal comfort in four urban recreation areas (Beşirli Coastal Walking Path, Ekopark, Atapark and Botanik Park) with different recreational activity venues and features in Trabzon was investigated. In order to determine the comfort values of these areas, daily (00.00, 03.00, 06.00, 09.00, 12.00, 15.00, 18.00 and 21.00) measured climate data (air temperature, air humidity, wind speed, cloudiness) were obtained in winter and summer months (2020 – December, 2021 – January, February, June, July, August). RayMan Pro model was used to calculate the Physiological Equivalent Temperature (PET) index values, which is the thermal comfort calculation index of these data, and the comfort range values of the areas were found.

As a result, Beşirli Beach Walkway is cold in winter, Ecopark is very cold, Atapark is very cold and cold, Botanical Park is very cold; In the summer season, Beşirli Coastal Walking Path is warm, Ekopark and Atapark are comfortable and warm, Botanic Park is comfortable and slightly cool thermal perception. In this direction, the recreational plans of the study areas were reviewed and suggestions were made.

Key Words: Urban microclimate, Thermal comfort, PET index, Urban recreation, Recreational planning, Trabzon

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. İklim sistemi (Ropelewski ve Arkin, 2019).....	3
Şekil 2. İklimin çevresel faktörler ile olan ilişkisi (Topay ve Yılmaz, 2004).....	4
Şekil 3. Kırsal ve kentsel peyzaj üzerinde radyasyon ve enerji akıları (okların genişliği akı görelî boyutuna yakın olarak uyarlanmıştır) (Oke 1978; Hasyim 2008'den değiştirilerek).....	7
Şekil 4. İnsan vücudunda ısı kazanımı ve kaybı faktörleri (Olgyay,1973; Çınar, 1999'dan geliştirilmiştir).....	11
Şekil 5. Olgyay 1973 termal konfor çizelgesinden uyarlanmıştır (Olgyay, 1973; URL-9, 2021).....	13
Şekil 6. Termal konfora etki eden temel faktörler (Fanger, 1972; Landsberg, 1972; Givoni,1976; Höppe, 1984; Driscoll, 1992; Çınar, 1999; Matzarakis, 2001; Parsons, 2003; Toy vd., 2005).....	15
Şekil 7. ABD Enerji Bakanlığı'ndan geliştirilerek dünya yüzeyi ile atmosfer arasındaki enerji akışlarının grafiksel tasviri (URL 14 ve 15, 2021).....	19
Şekil 8. Kıyafetlerin kalınlığına göre kıyafetlerin termal direnci (clo) değerleri (Auliciems, 1997'den geliştirilmiştir).....	22
Şekil 9. RayMan Pro ana pencerenin ekran görüntüsü.....	28
Şekil 10. Yaşam döngüsünde deşarj-şarj modeli (Günaydın, 2011).....	30
Şekil 11. Kentsel rekreasyon alanları.....	34
Şekil 12. Miller 1991 ve Akay 1996'dan geliştirilerek kentsel ısı adası oluşumu (Düzgüneş ve Bezirkan, 2020).....	36
Şekil 13. EPA'ya göre kentsel ısı adası profili (EPA, 2021'den geliştirilmiştir).....	37
Şekil 14. Enerji dengesi ve sera etkisi oluşumu Türkeş, 2003'ten geliştirilmiştir.....	38
Şekil 15. Emisyonlardaki ve emisyon oranlarındaki istikrarlı artışa dayalı karbon emisyonlarının toplamı olarak karbon birikimi modeli (Gingerich, 2019).....	40
Şekil 16. Küresel enerji akışı (Murphy, vd., 2009).....	44
Şekil 17. Atmosferin ısı tutma şeması.....	46
Şekil 18. Çalışma alanlarının konum haritası.....	47
Şekil 19. İç/dış ısı ve nem ölçüm cihazı YCOM – KMN 305.....	49
Şekil 20. Araştırmaya ait akış şeması.....	50
Şekil 21. Trabzon ili konumu.....	55
Şekil 22. Çalışma alanlarının konumları.....	56
Şekil 23. Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu.....	57

Şekil 24. Ekopark (Foto - Kuyumcu, 2021).....	57
Şekil 25. Atapark (Foto - Kalmuk, 2021).....	58
Şekil 26. Botanik Park.....	58
Şekil 27. Çalışma alanlarının yükselti şeması.....	59
Şekil 28. Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu rekreasyon dokusu haritası.....	61
Şekil 29. Ekopark rekreasyon dokusu haritası.....	62
Şekil 30. Atapark rekreasyon dokusu haritası.....	63
Şekil 31. Botanik Park rekreasyon dokusu haritası.....	64
Şekil 32. Cinsiyete göre yüzde dağılım.....	65
Şekil 33. Yaş gruplanmasına göre yüzde dağılım.....	66
Şekil 34. Eğitim durumuna göre yüzde dağılım.....	66
Şekil 35. Meslek gruplarına göre yüzde dağılım.....	67
Şekil 36. Aylık ortalama gelir durumuna göre yüzde dağılım.....	68
Şekil 37. Ziyaret etme sıklığına göre yüzde dağılım.....	69
Şekil 38. İlk üç tercihe göre alanlara gitmeme sebepleri.....	70
Şekil 39. Zaman geçirme sürelerine göre yüzde dağılım.....	71
Şekil 40. Saat dilimine göre yüzde dağılım.....	71
Şekil 41. Kış aylarına göre yüzde dağılım.....	72
Şekil 42. Zaman dilimine göre yüzde dağılım.....	73
Şekil 43. Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu kullanıcılarının tercih sırasına göre tercih ettikleri mekanlar.....	73
Şekil 44. Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu kullanıcılarının tercih sırasına göre tercih ettikleri etkinlikler.....	74
Şekil 45. Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu kullanıcılarının tercih sırasına göre en çok tercih ettikleri mekanlar.....	75
Şekil 46. Ekopark kullanıcılarının tercih sırasına göre tercih ettikleri mekanlar.....	76
Şekil 47. Ekopark kullanıcılarının tercih sırasına göre tercih ettikleri etkinlikler.....	77
Şekil 48. Ekopark kullanıcılarının tercih sırasına göre en çok tercih ettikleri mekanlar ...	78
Şekil 49. Atapark kullanıcılarının tercih sırasına göre tercih ettikleri mekanlar.....	78
Şekil 50. Atapark kullanıcılarının tercih sırasına göre tercih ettikleri etkinlikler.....	79
Şekil 51. Atapark kullanıcılarının tercih sırasına göre en çok tercih ettikleri mekanlar....	80
Şekil 52. Botanik Park kullanıcılarının tercih sırasına göre tercih ettikleri mekanlar.....	81
Şekil 53. Botanik Park kullanıcılarının tercih sırasına göre tercih ettikleri etkinlikler.....	82
Şekil 54. Botanik Park kullanıcılarının tercih sırasına göre en çok tercih ettikleri mekanlar.....	83
Şekil 55. Kullanıcıların etkinliklerini gerçekleştirirken zorlu hava koşulları.....	84

Şekil 56. Kış ve yaz mevsiminde tercih edilen giyim türü.....	84
Şekil 57. Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu'nda gerçekleştirilen rekreatif etkinlikler üzerindeki olumsuz hava koşulları.....	85
Şekil 58. Ekopark'ta gerçekleştirilen rekreatif etkinlikler üzerindeki olumsuz hava koşulları.....	86
Şekil 59. Atapark'ta gerçekleştirilen rekreatif etkinlikler üzerindeki olumsuz hava koşulları.....	86
Şekil 60. Botanik Park'ta gerçekleştirilen rekreatif etkinlikler üzerindeki olumsuz hava koşulları.....	87
Şekil 61. Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu için PET sınıflandırılmasına göre yüzde dağılım...	88
Şekil 62. Ekopark için PET sınıflandırılmasına göre yüzde dağılım.....	89
Şekil 63. Atapark için PET sınıflandırılmasına göre yüzde dağılım.....	89
Şekil 64. Botanik Park için PET sınıflandırılmasına göre yüzde dağılım.....	90
Şekil 65. Aralık ayı saatlik PET değerleri yüzdeleri.....	92
Şekil 66. Ocak ayı saatlik PET değerleri yüzdeleri.....	94
Şekil 67. Şubat ayı saatlik PET değerleri yüzdeleri.....	96
Şekil 68. Haziran ayı saatlik PET değerleri yüzdeleri.....	98
Şekil 69. Temmuz ayı saatlik PET değerleri yüzdeleri.....	100
Şekil 70. Ağustos ayı saatlik PET değerleri yüzdeleri.....	102
Şekil 71. Anket sonuçlarına göre çalışma alanlarının kullanım eğilimi.....	111
Şekil 72. Pilot alanlarda aylara göre hakim PET değer aralığı.....	114

TABLolar DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. İklim kimliğini belirleyen karakterler (Köppen, 1918).....	5
Tablo 2. Köppen-Geiger iklim sınıflandırması alt iklim tipleri (Köppen, 1918; MGM, 2016)	6
Tablo 3. Türkiye'nin sahip olduğu iklim tipleri (MGM, 2016)	6
Tablo 4. Hissedilen sıcaklık (sıcaklık ve neme göre) (Steadman, 1979)	8
Tablo 5. Steadman (1979)'a göre Olası Sağlık Sorunları kategorileri (Steadman, 1979)...	8
Tablo 6. Hobbs (1995)'a göre termal konforun belirlenmesinde hissedilen sıcaklık değerleri (Çınar 2004).....	14
Tablo 7. Termal konfora etki eden faktörler (Toy, 2010)	15
Tablo 8. Hissedilen sıcaklık (MGM, 2021).....	17
Tablo 9. Bazı aktiviteler sonucu ortalama bir insan vücudunun ürettiği enerji miktarı (Auliciems ve Szokolay, 2007).....	20
Tablo 10. Giysilerin sarmalayıcı etkilerinin aralıkları (ASHRAE, 1997).....	22
Tablo 11. Termal konfor indeksleri ve araştırmacılar.....	24
Tablo 12. İklim tiplerine göre kullanılacak termal konfor indeksleri (Potchter vd., 2018)	25
Tablo 13. PET indeksi konfor değerlerinin sınıflandırma şeması (Matzarakis vd., 1999; Matzarakis vd., 2007).....	26
Tablo 14. Başlıca bazı sera gazlarının “Küresel Isınma Potansiyeli” (Myhre vd., 2013)...	42
Tablo15. Bazı cisimlerin albedosu (Goward, 2005).....	45
Tablo 16. Trabzon kenti 1927 – 2020 yılları arasındaki verilerin ortalama değerleri.....	54
Tablo 17. Çalışma alanlarının kış aylarına göre saatlik PET değerlerinin yüzdeler dağılımları.....	108
Tablo 18. Çalışma alanlarının kış aylarına göre saatlik PET değerlerinin yüzdeler dağılımları	109
Tablo 19. Rekreatif etkinliklerin iklim parametrelerine göre yüzdeleri.....	112
Tablo 20. Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu'na ait konfor yüzdeleri	120
Tablo 21. Ekopark'a ait konfor yüzdeleri	120
Tablo 22. Atapark'a ait konfor yüzdeleri	121
Tablo 23. Botanik Park'a ait konfor yüzdeleri	122

SEMBOLLER DİZİNİ

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
ASHRAE	American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers – Amerikan Isıtma-Soğutma ve Havalandırma Mühendisleri Topluluğu
BTU/hr	British Thermal Unit / hour – İngiliz ısı birimi / saat
C	Konvektif ısı akışı
cal/cm ²	Calories / Square Centimeter – Kalori / Santimetre kare
CERES	Clouds and the Earth's Radiant Energy System – Bulutlar ve Dünyanın Radyant Enerji Sistemi
CH ₄	Metan
clo	Kıyafet termal direnci
CO ₂	Karbon dioksit
COVID-19	Koronavirüs hastalığı 2019
CT	Carbon Trust
ED	Deriden yayılan suyu buharlaştırmak için gizli ısı akışı
EPA	Environmental Protection Agency – Çevre Koruma Ajansı
Ere	Solunan havayı ısıtmak ve nemlendirmek için ısı akışlarının toplamı
ESw	Terin buharlaşmasından kaynaklanan ısı akışı
GWP	Global Warming Potential – Küresel Isınma Potansiyeli
HFCs	Hidroflorokarbonlar
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change – Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli
M	Metabolik hız (iç enerji üretimi)
m/sn	Metre / Saniye
met	İnsanın dinlenme halinde 1 dakikada yaktığı enerji miktarı
MGM	Meteoroloji Genel Müdürlüğü
N ₂ O	Nitröz Oksit
NASA	National Aeronautics and Space Administration – Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi
NASA LaRC	NASA Langley Research Center

OMGİ	Otomatik Meteoroloji Gözlem İstasyonu
PET	Physiological Equivalent Temperature – Fizyolojik Eşdeğer Sıcaklık
PETM	Paleson-Eosen Termal Maksimum
PFCs	Perflorokarbonlar
R	Vücudun net radyasyonu
Rad	Radyasyon
RCP	Representative Concentration Pathways
SF ₆	Kükürt hekzaflorür
W/m ²	Birim alanına düşen ısı enerjisi miktarı
W	Fiziksel iş çıktısı,
WHO	World Health Organization – Dünya Sağlık Örgütü
WMO	World Meteorological Organization – Dünya Meteoroloji Örgütü
%	Yüzde
°C	Santigrat
°F	Fahrenheit
₺	Türk Lirası

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Günümüzde artmakta olan plansız kentleşme, nüfus, iklim değişikliği, küresel ısınma, ekonomik kaygılar ve bununla birlikte azalan yaşam kalitesi ve konforu bireylerin rekreatif faaliyetlere olan yönelimini arttırmıştır. Bilhassa kentsel nitelikli açık yeşil alanlarda gerçekleştirilen rekreatif etkinliklerin bireylere sosyo-kültürel, fizyolojik ve psikolojik yararlar sağlarken aynı zamanda kente de ekonomik açıdan birçok katkı sunmaktadır. Ancak küresel ölçekte meydana gelen iklim değişiklikleri doğal çevre üzerinde olumsuz etkiler oluştururken insan davranış ve alışkanlıklarının değişmesine de sebep olmaktadır. Küresel ısınma ile birlikte mevsim geçişlerin azaldığı ani iklimsel değişimlerin yaşandığı günümüzde rekreasyonel planlamalarda hava koşullarının da dikkate alınması gerekmektedir.

Dünya tarihinde çeşitli zorluklarla karşı karşıya kalan insanoğlu, yaşam alanları oluşturmak için buldukları bölgenin iklim, çevre ve atmosferik koşullarına elverişli barınaklar inşa ederek yaşam mücadelesi vermiştir (Tozam, 2016). İklimin zamansal ve mekânsal değişimi ile yeryüzü şekillenirken bir yandan da bulunan icatlar, yapılan materyaller, bireyden topluluklara kadar insanların yaşamını daha konforlu hale getirmek için gelişmeye devam etmiştir (Bulğan, 2014). Hızla gelişen teknoloji insanların yaşam kalitesini arttırırken buna paralel olarak çevresel sorunları, düzensiz artış gösteren kentleşmeden kaynaklanan şehirlerdeki ormanların azalması, fosil yakıt tüketimleri, insan faaliyetleri vb. durumlar küresel ölçekte atmosfere tahribatlar vermeye başlamıştır. Bunun sonucunda, ekosistemin bir parçası olduğunu unutan insanoğlu sebep olduğu iklim değişikliği, küresel ısınma, karbon salınımı, sera gazı emisyonu ve ciddi ölçüde geri dönüşü olmayan zararların artmasına neden olmuştur. Bu zararlar da insanların konforlu yaşam alanları oluşturmasını zorlaştırmıştır (Şanlı ve Özekicioğlu, 2007; Atabey, 2013; NASA, 2021b).

Geçmişte başlayan günümüzü ve geleceği etkileyen iklim değişikliği sonucu meydana gelen küresel sıcaklıklardaki hızlı artışlar, mevsimsel döngünün düzenli bir devamlılığı olmaması insanların yaşam kalitesini ve rekreatif etkinlikleri gerçekleştirmesini olumsuz yönde etkilemektedir. İklim, insanların yemeklerinden giyimlerine, kişiliklerinden kültürel oluşumlarına, yaşadıkları yerlerdeki fizyolojik ve psikolojik gelişimlerine kadar yaptıkları

işlerin ve kriterlerin çoğunu doğrudan ya da dolaylı olarak birçok yönden etkilemekte ve şekillendirmektedir (Greene ve Depew, 2004; Türkeş, 2016). Örneğin, günlük hava olaylarının soğuk, sıcak, yağmurlu, rüzgarlı olma durumlarına göre atmosfer koşullarının etkisini azaltan kıyafet tercih etmeleri veya dış ortamlarda günlük aktivite ve faaliyetlerini hava koşullarına göre düzenlemeleri gibi insanlar atmosferik olaylara bağlı hareket etmektedirler.

Son 60 yıldır bilim insanları bir araya gelerek insanın konfor durumunu hesaplayabilmek adına 50'den fazla termal konfor indeksi geliştirmektedir. Dünya üzerinde yaygın olarak Mayer ve Höppe (1987) tarafından geliştirilen PET (Physiological Equivalent Temperature – Fizyolojik Eşdeğer Sıcaklık) indeksi kullanılmaktadır. İnsan vücudunun enerji dengesi dikkate alınarak oluşturulan PET indeksi ile bir mekandaki iklim parametrelerinin sayısal ortama aktarımı sağlanarak termal konfor aralık değerleri oluşturulmaktadır (Mayer, 1993; Matzarakis vd., 1999). Oluşturulan bu değerlere uygun olmayan dönemlerde alanlar ya kullanılmamakta ya da etkinlik alanlarının yer seçimi ve mekânsal kurgusu yanlış yapılabilmektedir. Bu yüzden planlaması yapılacak alanın kesinlikle konfor dönem ve aralıkları tespit edilmesi gerekmektedir.

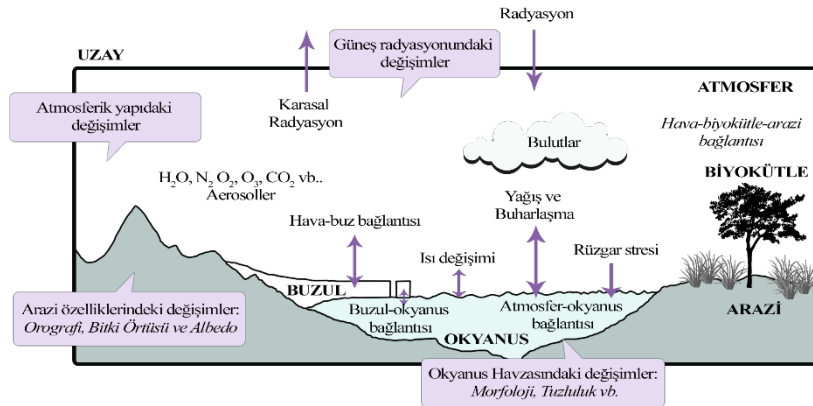
Bu kapsamda gerçekleştirilen tez çalışmasının amacı Doğu Karadeniz Bölgesi Trabzon kent merkezi içerisinde konumlanan farklı karakteristik niteliklere sahip kentsel rekreasyon etkinliklerine imkan tanıyan 4 pilot alanın (Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu, Ekopark, Atapark, Botanik Park) iklim parametresi olan sıcaklığın termal konfor üzerindeki etkisini inceleyip termal konfor aralıklarını belirleyerek rekreasyonel faaliyetlere olan uygunluğunu tespit etmek ve bu faaliyetlerin sağlıklı ve konforlu şekilde yürütülebilmesi için en uygun zaman aralıklarını saptamaktır. Bu noktadan hareketle termal konfor değerlerini hesaplamak için 1 Aralık 2020 ile 28 Şubat 2021 ve 1 Haziran 2021 ile 31 Ağustos 2021 tarihleri arasında toplam 182 gün (periyodik olarak 00.00, 03.00, 06.00, 09.00, 12.00, 15.00, 18.00 ve 21.00 saatlerinde) sıcaklık ölçümleri yapılmıştır. Rüzgar ve nem değerleri rakım, bitki yoğunluğu ve denize olan uzaklığına göre değişiklik göstermekte olup bulutluluk değerleri tüm kent için aynı olarak alınmaktadır. Bu çalışmada sıcaklığın etkisi incelendiğinden bu değerler T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Meteorolojik Veri İşlem Dairesi Başkanlığı tarafından tek bir istasyondan temin edilmiştir. Ölçülen bu değerler ile rüzgar hızı, nem ve bulutluluk değerleri kullanılarak RayMan pro modelinde termal konfor hesaplamaları gerçekleştirilmiştir. Trabzon kenti içerisindeki

alanlara ait PET değerlerinin mekânsal ve zamansal ölçütleri ortaya koyulmuş ve rekreatif etkinlikler alansal bazda incelenmiştir.

1.2. İklim

Etimolojik olarak Grekçe’de (Eski Yunanca) bölge, eğim, eğilim temayül, coğrafi kuşak, meyil gibi birçok anlama gelen “iklim” sözcüğü Arapça diline iklim (çoğulu iklîm) olarak geçmiştir. Osmanlı İmparatorluğu zamanında iklim sözcüğü iklim olarak Arapçadan dilimize yerleşmiştir. İslam coğrafyacılarına göre, iklim konusuna dair ilk bilgiler 745-775 yılları arasında İskenderiyeli coğrafyacı Batlamyus’un Brahmasphutasiddhanta eserinde açıklanmıştır (URL-1, 2021). İklim kelimesi ise kayıtlara geçmiş ilk yazılı kaynak olarak 14. yüzyılın başlarında Ferîdüddin Attâr tarafından yazılan Tezkiretü'l-Evliyâ isimli eserinde ülke, diyar (Küçük, 2011; URL-2, 2021), 14.yüzyılın sonlarına doğru ise sıcaklığın kademeli olarak değişiminin daha önemli görülmeye başlanması ile farklılaşan hava durumlarına göre dünya yüzeyinin bölgelere ayrılması anlamında kullanılmıştır. Gözlemlenen bir bölgenin veya ülkenin değişiklik gösteren nem, yağış, sıcaklık, soğukluk, rüzgar, vb. karakteristik durumların sonuçlarına göre mecazi olarak 17. yüzyılın başlarında, fiziksel ve ortalarında ise atmosferik koşullar anlamında kullanılmıştır (URL 3, 4 ve 5, 2021).

İklim, biyosferi oluşturan litosfer, hidrosfer, kriyosfer, ekosfer ve atmosfer tabakalarının birbirleri ile karşılıklı etkileşimlerinin sonucunda oluşan doğa olaylarıdır. Güneş ışınlarının farklı açılarda ve zamanlarda biyosfere olan etkisi ısı-sıcaklık değerleri, hava olayları ve yağış faktörlerini oluşturmaktadır (Şekil 1) (NASA, 2021a).



Şekil 1. İklim sistemi (Ropelewski ve Arkin, 2019)

Hava durumu ve iklim terimleri birbiri ile karıştırılmaktadır. Ancak ikisi farklı mekan ve zamansal ölçeklere sahiptir. Hava durumu dakikalık, saatlik, günlük, haftalık olarak küçük ölçekte ve kısa vadede değişim göstermektedir. İklim ise mevsimleri ve minimum 30 yılı içinde barındıran büyük ölçekte ve uzun vadede gözlemlenen atmosferik verilerin ortalamasını temsil etmektedir (MGM, 2021).

İklim; sosyo-kültürel, doğal ve coğrafi çevrenin yaşam alanını oluşturan bir pozisyonda olmasıyla nedeniyle en etkili faktörlerdendir (Şekil 2) (Topay ve Yılmaz, 2004; Çetin vd., 2010)



Şekil 2. İklimin çevresel faktörler ile olan ilişkisi (Topay ve Yılmaz, 2004)

Atmosferde gerçekleşen hava olaylarını anlamak, yorumlamak ve yararlanmak amacıyla iklim bilimi, “klimatoloji” ve “meteoroloji” bilim dallarını geliştirmiştir. Gelişmekte olan teknoloji, iki bilim dalı için iklim parametrelerini ulaşılabilir, anlaşılabilir ve son derece hassas ölçüler elde edilebilir hale getirmektedir. Elde edilen veriler sayesinde iklime dair genel kurallar oluşturulmuştur (Akman, 2011). Bunlar;

- Canlı ve cansız olan bütün varlıklara sürekli olarak etki etmektedir.
- Dolaylı veya doğrudan cansız materyaller üzerinde etkisi olmaktadır.
- En yüksek ve en düşük sıcaklık değerlerinin hissedilir bir şekilde değişmesi bozulma, genleşme ve mekanik gerilim üzerine etki etmektedir.
- Nemlilik, sıcaklık, yağış, çözülme ve donma olayları fiziksel ve kimyasal olarak maddelerin değişmesine neden olmaktadır.
- Güneş ışınları renklendirilmiş materyallerin renginin solmasına sebep olmaktadır.
- Dolaylı veya doğrudan canlılar üzerinde etkisi olmaktadır.
- İklim parametreleri canlılar üzerine doğrudan fizyolojik olarak etki etmektedir. Böylece sıcaklık, nemlilik, rüzgar hızı ve güneş ışınlarının değişimleri sıcaklığın azalması veya artması yönünde ilerlemesini sağlamaktadır.

- Etnik grupları yönlendirebilmekte veya bir arada tutabilmektedir.

Dünyadaki sıcaklık farklılıkları, yıllık yağış miktarları, bitki örtülerindeki değişimler, nem oranları her bölgeye ait iklim tiplerini oluşturmaktadır. Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün araştırmasına göre dünyada bilim insanlarının oluşturduğu altı adet "İklim Sınıflandırması" mevcuttur (MGM, 2020). Bunlar;

- Köppen-Geiger İklim Sınıflandırması,
- Trewartha İklim Sınıflandırması,
- De Martonne İklim Sınıflandırması,
- Thornthwaite İklim Sınıflandırması,
- Akdeniz İklim Sınıflandırması,
- Erinç İklim Sınıflandırması'dır.

İklim sınıflandırmasında dünya genelinde en yaygın olarak kullanılan Köppen-Geiger iklim sınıflandırmasıdır. 1918 yılında Wladimir Petrovich Köppen tarafından oluşturulup ve Rudolf Geiger'in katkısıyla geliştirilmiştir (Köppen, 1918; Köppen, 1936; Köppen ve Geiger, 1954).

Köppen-Geiger İklim Sınıflandırması iklim parametreleri ve bitki örtülerinin birbirleri ile ilişkilerine dayanmaktadır. Sınıflandırmaya göre iklim sınıflandırması 5 ana kuşakta, 31 tipte toplanmaktadır. A, B, C, D ve E harfleri ile iklim tipini; W, S, f, s, w ve m harfleri ile yağışı; h, k, a, b, c, d, F ve T harfi ile de sıcaklığı ifade etmektedir (Tablo 1)(Köppen ve Geiger, 1954).

Tablo 1. İklim kimliğini belirleyen karakterler (Köppen, 1918)

1. Ana İklim		2. Yağış		3. Sıcaklık	
A	Tropikal	W	Çöl	H	Sıcak ve Kurak
B	Kurak	S	Bozkır	K	Soğuk ve Kurak
C	Ilıman	f	Nemli	A	Sıcak Yaz
D	Soğuk Orman	s	Kuru Yaz	B	Ilık Yaz
E	Kutupsal	w	Kuru kış	C	Serin Yaz
		m	Muson	D	Soğuk Kış
				F	Donmuş Toprak
				T	Tundra

Bunlara ek ikinci, üçüncü, dördüncü harfler de eklenebilmektedir. İkinci eklenen harf yağış rejimini, üçüncü eklenen harf sıcaklık karakterlerini ve var ise dördüncü eklenen harf ise o bölgedeki özel durumları ifade etmektedir (Tablo 2) (Köppen, 1918; MGM, 2021).

Tablo 2. Köppen-Geiger iklim sınıflandırması alt iklim tipleri (Köppen, 1918; MGM, 2016)

1.	2.	3.	Tip	Açıklama
A	f		Af	Her mevsimi yağışlı tropikal iklim
	m		Am	Bütün aylar sıcak, kurak geçen 2 – 3 ay dışında yağışlı muson iklimi
	w		Aw	Kış, bazen ilkbaharı kurak, tropikal iklim ya da savan iklimi
	s		As	Yazı kurak tropikal iklim
B	W	h	BWh	Sıcak çöl iklimi ya da sıcak kurak iklim
		k	BWk	Soğuk çöl iklimi ya da soğuk kurak iklim
	S	h	BSh	Sıcak step iklimi ya da sıcak yarı kurak iklim
		k	BSk	Soğuk step iklimi ya da soğuk yarı kurak iklim
C	w	a	Cwa	Kış kurak ve ılık, yazı çok sıcak iklim (Muson iklimi)
		b	Cwb	Kış kurak ve ılık, yazı sıcak fakat kısa iklim
		c	Cwc	Soğuk subtropikal yayla iklimi veya Muson'dan etkilenen subpolar okyanus iklimi
	f	a	Cfa	Kış ılık, yazı çok sıcak her mevsimi yağışlı iklim
		b	Cfb	Kış ılık, yazı sıcak her mevsimi yağışlı iklim
		c	Cfc	Kış ılık, yazı kısa ve serin, her mevsimi yağışlı iklim
	s	a	Csa	Kış ılık, yazı sıcak ve kurak iklim (Akdeniz iklimi)
		b	Csb	Kış ılık, yazı sıcak, kurak fakat kısa iklim
		c	Csc	Soğuk yaz Akdeniz iklimi
D	w	a	Dwa	Kış şiddetli ve kurak, yazı uzun ve sıcak iklim
		b	Dwb	Kış şiddetli ve kurak, yazı serin iklim
		c	Dwc	Kış şiddetli ve kurak, yazı kısa ve serin iklim
		d	Dwd	Kış çok şiddetli, yazı kısa ve nemli iklim
	f	a	Dfa	Kış şiddetli yazı uzun ve sıcak, her mevsimi yağışlı iklim
		b	Dfb	Kış şiddetli yazı kısa ve sıcak, her mevsimi yağışlı iklim
		c	Dfc	Kış şiddetli yazı kısa serin, her mevsimi yağışlı iklim
		d	Dfd	Kış çok şiddetli yazı kısa, her mevsimi yağışlı iklim
	s	a	Dsa	Akdeniz etkisindeki sıcak yaz nemli karasal iklim
		b	Dsb	Akdeniz'den etkilenen sıcak yaz nemli karasal iklim
	c	Dsc	Akdeniz etkisindeki yarı arktik iklim	
	d	Dsd	Akdeniz etkisindeki aşırı soğuk yarı arktik iklim	
E	T		ET	Yazı çok kısa tundra iklimi
	F		EF	Sürekli donmuş topraklar iklimi

Köppen-Geiger iklim sınıflandırmasına göre Türkiye 3 ana ve 10 alt iklim tipine sahiptir. Bunlar; BSh, BSk, Cfa, Cfb, Csa, Csb, Dsa, Dsb, Dfa ve Dfb alt iklim tipleridir (Tablo 3).

Tablo 3. Türkiye'nin sahip olduğu iklim tipleri (MGM, 2016)

1.	2.	3.	Tip	Açıklama
B	S	h	BSh	Sıcak step iklimi ya da sıcak yarı kurak iklim
		k	BSk	Soğuk step iklimi ya da soğuk yarı kurak iklim
C	f	a	Cfa	Kış ılık, yazı çok sıcak her mevsimi yağışlı iklim
		b	Cfb	Kış ılık, yazı sıcak her mevsimi yağışlı iklim
	s	a	Csa	Kış ılık, yazı sıcak ve kurak iklim (Akdeniz iklimi)
		b	Csb	Kış ılık, yazı sıcak, kurak fakat kısa iklim
D	f	a	Dfa	Kış şiddetli yazı uzun ve sıcak, her mevsimi yağışlı iklim
		b	Dfb	Kış şiddetli yazı kısa ve sıcak, her mevsimi yağışlı iklim
	s	a	Dsa	Akdeniz etkisindeki sıcak yaz nemli karasal iklim
		b	Dsb	Akdeniz'den etkilenen sıcak yaz nemli karasal iklim

İklim parametreleri ve sınıflandırmaları uzun yıllar boyunca kentsel ve kırsal planlama açısından planlama kararlarını etkileyen en etkili faktör olarak kabul edilmiştir (Olgıyay 1963; Yang vd., 2011). Oke (2006) kent iklimi üzerine dört önemli faktör tanımlamıştır. Bunlar;

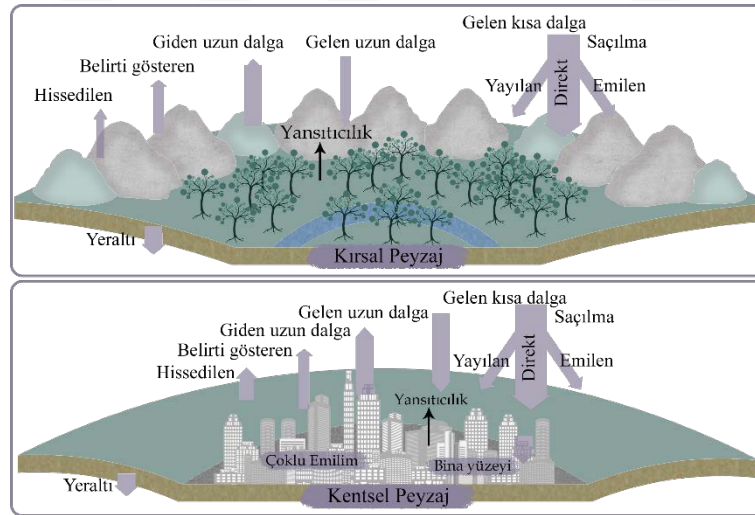
a) Kentsel yapı (binaların boyutları ve aralarındaki boşluklar, sokak genişlikleri ve aralıkları (Oke 1988; Johansson 2006; Priyadarsini vd., 2008)

b) Kent örtüsü (yapı parçaları, döşemeler, bitki örtüsü, çıplak toprak ve su) (Whitford vd., 2001; Pauleit vd., 2005)

c) Kentsel doku-yapısal ve doğal malzemeler (Doulos vd., 2004; Priyadarsini vd., 2008)

d) Kent metabolizması (insan faaliyetleri nedenli kirleticiler)

Belirli kentsel iklim ortamları oluşturmak için önemli rol oynayan bu dört faktör tüm kentsel morfoloji ile ilişkilidir (Zhao vd., 2011). Bir bölgenin yüzey ve atmosferik özelliklerinin doğasında oluşan radikal değişikliklerde, kırsal ve kentsel alanlardaki bölgesel iklim değişimleri ile atmosfer ve enerji akısındaki insan faktörü önemli rol oynamaktadır (Şekil 3).



Şekil 3. Kırsal ve kentsel peyzaj üzerinde radyasyon ve enerji akıları (okların genişliği akı görelî boyutuna yakın olarak uyarlanmıştır) (Oke 1978; Hasyim 2008'den değiştirilerek)

Son yıllardaki bu değişimler kentsel planlama ve iklim disiplinlerince araştırılmış olup kentsel gelişim süreci boyunca oluşan kentsel iklimin insan kaynaklı olduğu kabul edilmiştir. Bu açıdan kent planlama süreci ile iklim yakın ilişki içerisindedir. İklim şartları iç veya dış

mekan, çalışan veya çalışmayan fark etmeksizin insanları psikolojik ve fizyolojik açıdan doğrudan etkilemektedir (Toy, 2010).

İnsan vücudu olumsuz hava koşullarında vücut ısısını dengede tutabilmek adına termoregülatör davranışlar sergilemektedir. Aşırı sıcak veya soğuk koşullara maruz kalan bireyler sağlık ile ilgili ciddi tehlikelerle karşılaşmaktadır (Çalışkan, 2012). Örneğin; açık havada yüksek sıcaklıklarda yapılan rekreatif etkinlikler genç, yaşlı ve hasta gibi hassas yapıya sahip olan bireylerde sıcaklık çarpmasına bağlı ölüm oranını yükseltmektedir (Bulğan, 2014). Tablo 4’te sıcaklık ve nem oranına göre hissedilen sıcaklıklar kategorileştirilerek ve Tablo 5’te bu kategorilere göre oluşabilecek sağlık sorunlarına değinilmektedir.

Tablo 4. Hissedilen sıcaklık (sıcaklık ve neme göre) (Steadman, 1979)

Sıcaklık (°C)	Nem (%)																			Kategori			
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95				
50	45	48	53	58	66	69	76	83	91	99													
49	44	47	51	55	61	66	72	79	86	94													
48	43	46	49	53	58	63	68	75	81	88	96												
47	42	45	48	51	55	60	65	70	76	83	90	98											
46	41	43	46	49	53	57	62	67	72	78	85	91	99										
45	41	43	45	48	52	56	60	65	70	76	82	88	96										
44	40	42	44	46	49	53	57	61	66	71	77	83	89	96									
43	39	40	42	44	47	50	54	58	62	67	72	77	83	90	97								
42	38	39	41	43	45	48	51	54	58	62	67	72	78	83	90	96							
41	37	38	39	41	43	45	48	51	55	59	63	67	72	78	83	89	96						
40	36	37	38	39	41	43	46	48	51	55	59	63	67	72	77	83	88	95					
39	35	36	37	38	39	41	43	46	48	51	55	58	62	67	71	76	81	87	93				
38	35	35	36	37	38	40	42	44	47	50	53	56	60	64	68	73	78	83	89				
37	34	34	35	36	37	38	40	42	44	46	49	52	56	59	63	67	72	76	81				
36	33	33	34	34	35	36	38	39	41	43	46	48	51	55	58	62	66	70	74				
35	32	32	33	33	34	35	36	37	39	41	43	45	48	50	53	57	60	64	68				
34	31	31	32	32	33	34	35	37	38	40	42	44	46	49	52	55	58	61					
33	31	31	31	31	32	32	33	34	36	37	39	40	42	45	47	49	52	55	58				
32	30	30	30	30	31	31	32	33	34	35	36	38	39	41	43	45	47	50	53				
31	29	29	29	29	29	30	30	31	32	33	34	35	36	38	40	41	43	45	47				
30	28	28	28	28	28	29	29	30	30	31	32	33	34	35	36	38	39	41	42				
29	27	27	27	27	28	28	28	28	29	30	30	31	32	32	33	34	36	37	38				
28	26	26	26	27	27	27	27	27	28	28	29	29	30	30	31	32	32	33	34				
27	26	26	26	26	26	27	27	27	27	28	28	28	29	29	30	30	31	31	32				
26	25	25	25	26	26	26	26	26	26	27	27	27	27	27	28	28	28	28	29				
25	25	25	25	25	25	26	26	26	26	26	26	26	26	27	27	27	27	27	27				

Tablo 5. Steadman (1979)’a göre Olası Sağlık Sorunları kategorileri (Steadman, 1979)

Kategori	Olası Sağlık Sorunları
I	Isı veya güneş çarpması ile termal şok
II	Güneş çarpması, ısı krampları veya ısı bitkinliği, fiziksel etkinlik ve bu şartlarda etkilenme süresine bağlı olarak şiddetli termal stres ile birlikte ısı çarpması
III	Fiziksel etkinlik ve bu şartlarda etkilenme süresine bağlı olarak kuvvetli termal stres ile birlikte ısı çarpması ısı krampları ve ısı yorgunluğu
IV	Fiziksel etkinlik ve bu şartlarda etkilenme süresine bağlı olarak oluşan termal stresten dolayı halsizlik, sinirlilik, dolaşım ve solunum sisteminde birçok rahatsızlık.

Steadman (1979) sıcaklığın ve bağıl nemin yüksek olduğunu ifade eden koyu mor renkli Kategori I sağlık sorunları açısından en tehlikeli kategori olma özelliğini taşımaktadır. Tabloya göre hava sıcaklığı 40°C, nem oranı %90 olduğu bir ortamdaki hissedilen sıcaklık 95°C'dir. Bu değerler ısı ve güneş çarpması ile ani oluşan termal şoklara sebep olabilmektedir. Geriye kalan üç kategori ise termal şokların ortaya çıkma olasılığını, sıcaklıkta kalma süresine maruz kalmasına bağlanmıştır. Bu kapsamda ani oluşan termal şokların azalması yönünde termal konfor çalışmaları önem kazanmaktadır.

1.3. Biyoklimatoloji ve Termal Konfor

Çalışkan (2012)'nin Maarouf ve Munn (2005)'dan bildirdiğine göre, canlılar hayatları boyunca atmosferik koşulların etkisi altında yaşam mücadelesi vermiştir. İnsanlar tarihsel dönemler boyunca iklimin etkisine bağlı kalarak yapılar üretmiştir. Tarihte mimarinin iklimle uyumlu olmasına yönelik ilk mimari çabalar Eski Mısır'da rastlanmaktadır. Bu çabalar kurak iklimin çok yoğun olarak geçmesine karşı bitki kullanarak havadaki nem oranını sağlamaya ve avlu gibi açık alanlarda gölgeleme etkisini kullanarak serinlemeye yönelik devlet yapıları ile dini yapılarda görülmektedir (Fathy, 1973).

Termal konfor açısından göçebe hayatı süren Türkler Orta Asya bozkırında kışın sıcak, yazın serin ortamlar oluşturmak için ıslanmışta şişmesi sebebiyle suyu bulunduğu zeminden geçirmeyen keçi kollarından yapılmış çadırlar kullanmışlardır.

20. yüzyılın ortalarına kadar biyosferde gerçekleşen çevresel etkiler, değişimler insanların doğa ile aralarında ki mücadeleyi kader olarak kabul etmişlerdir. Yaşam mücadelesi verirken hayatı kolaylaştırmak adına oluşturulan teknolojik aletler, endüstriyel yapılar bilinçli bir şekilde kullanılmadığı için doğada iyileştirilmesi çok güç tahribatlar meydana getirmiştir. İklim değişikliği, küresel ısınma, karbon salınımı, sera gazı emisyonlarında hızla artış meydana gelmiştir (NASA, 2021b). Ne yazık ki insanoğlu yaşadığı ekosistemin bir parçası olduğunu unutmuş ve ekosisteme ciddi ölçüde zarar verdiğinin farkına varmıştır. Mümkün olduğunca minimum etkiyle hayatlarını devam ettirmek zorunda kaldığını anlaması sonucunda 1970'li yıllarda biyoklimatoloji bilimi ortaya çıkmıştır (Çalışkan, 2012).

Günümüze kadar ölçülebilen meteorolojik gözlemlerin mekânsal ve zamansal dağılımı, iklim tipleri ve kökenleri, canlılar üzerindeki etkileri ve elde edilen verilerdeki

uzun vadeli değişimlerin sebeplerini analiz edip inceleyen bilime klimatoloji denilmektedir (URL-6, 2021). Biyoklimatoloji ise iklimin fiziksel ve psikolojik olarak canlı organizmalar üzerindeki etkisini gözlemleyen, değişim koşullarını inceleyip çözüm üretmeye çalışan alt bilim dalıdır (Çalışkan, 2012; URL 7 ve 8, 2021).

Bir ortamdaki termal konfor şartlarının incelenmesindeki amaç, insanların yaşam kalitesini ve gerçekleştirdikleri birçok rekreatif etkinliklerin kalite düzeyini belirlenmektedir. Bu sebeple fizyolojist, meteorolog, mühendis, şehir planlamacı, peyzaj mimarı gibi kişi odaklı meslek disiplinleri yıllardır termal konfor ile ilgili bilimsel çalışmalar yapmıştır. Termal konfor, insan minimum miktarda enerji harcayarak psikolojik ve fiziksel olarak sağlıklı ve dinamik hissettiği, eş zamanlı atmosfer koşullarının uygun olduğu durumdur (Berköz, 1969; Landsberg, 1972; Olgay, 1973; Altunkasa, 1990; Özgüner, 2013; Mirza, 2014).

Sanayi devrimi sonrasında gelişen teknoloji ve ulaşılabilen kaynakların çoğunluğuyla Heberden 1826 yılında insanın hissettiği sıcaklığa sadece hava sıcaklığının tek başına bir etkisi olmadığını, havadaki nemin de katkısı olduğundan bahsetmiştir (Heberden, 1826). Bununla beraber ilk bilimsel yaklaşım gerçekleşmesine rağmen ilk ciddi çalışma ve indeks 1905 yılında İngiltere’de Haldane tarafından yapılmıştır (Haldane, 1905).

Geçmişte başlayıp geleceği etkileyen iklim değişikliği ve küresel sıcaklıkların hızlı artması, mevsimsel döngünün minimum olması insanların yaşam kalitesini ve rekreatif faaliyetleri gerçekleştirmesini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu kapsamda termal konfor kavramı ön plana çıkmaktadır.

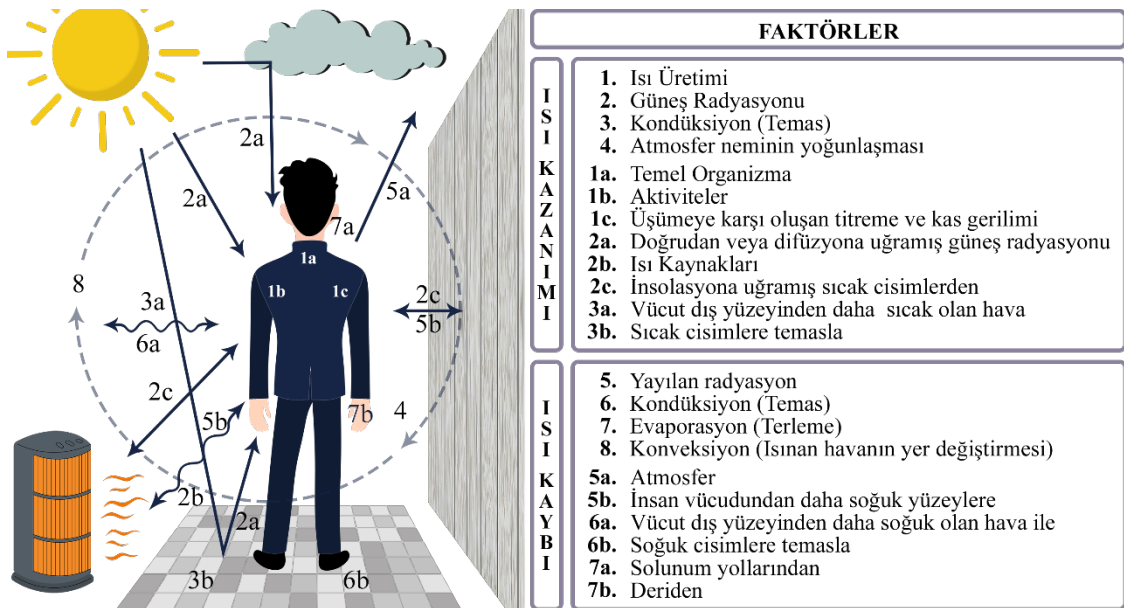
Literatürde termal konfor kavramı her geçen gün ilerlemekte ve çok büyük önem kazanmaktadır. İnsan yaşamı var oldukça iklim insanlar için her zaman önemini koruyacaktır. Buna örnek olarak, yaklaşık 2500 yıl önce Hipokrat’a ait verilerde iklim tiplerinin farklılaşarak insan ve insan sağlığı üzerindeki etkilerinden bahseden ilk tarihi kayıt bulunmaktadır.

İklim insanların yaşamlarını sürdürdükleri konumlarda, yeme-içme ve kıyafetlerine, karakter ve kültürel oluşumlarına, fizyolojik ve psikolojik gelişimlerine kadar çoğu kriterlerini ve yaptıkları işlerini etkilemekte ve şekillenmektedir (Greene ve Depew, 2004). Toy (2010)’nun Shakir (2006)’den bildirdiğine göre insanlardaki termal konfor kavramı psikolojik, termo-fizyolojik ve vücut ısı dengesi yaklaşımları olarak üç ayrı grupta incelenmektedir (Toy, 2010). Psikolojik yaklaşım, zihinsel koşullar olarak termal konforu insanın çevresi ile olan ilişkisinden memnun olması koşulu olarak tanımlanabilmektedir (ASHRAE, 1966; Fanger 1972; Höppe, 2002; Parsons, 2003). Termo-fizyolojik yaklaşım, insan vücudundaki termoreseptör (termal algılama) uçlarının hipotalamustaki ve derideki sinyallerin minimum miktarını temsil etmektedir

(Höppe, 2002). Vücut ısı dengesi yaklaşımı ise, terleme oranının ve deri sıcaklığının vücuttan çıkan ve vücuda giren ısı miktarının dengede olması şartı ile konforlu bir aralıkta bulunmasıdır (Höppe, 2002).

Açık havada gökyüzü ve güneşten alınan radyasyon insan vücudu ile çevredeki yüzeyler (taş, metal, ahşap, cam vb.) arasında gerçekleşmektedir. Bu süreçte oluşan ısı miktarı, bireyin cildi ile çevreleyen yüzeyler arasındaki sıcaklık farkını etkilemektedir. Nem ve hava hareketinin oluşan ısı miktarı üzerinde etkisi bulunmamaktadır. İçerisinde bulunduğu ortam ile insan vücudu ısı alışverişi yapmaktadır. Vücut ısısını azaltmak için ısı kaybı mekanizmalarını hızlandırmakta, ısıyı arttırmak için ise dışarıdan ısı almaktadır. Olgay (1973)'e göre insan bünyesinde, ısı kazanımı ve kaybını etkileyen faktörler bulunmaktadır. Isı kazanımında vücudun ürettiği ısı (temel organizma, yapılan aktivite, kas gerilimi), güneş ışınımı (ısı kaynakları, doğrudan veya difüzyona ve insolasyona uğramış cisimlerde oluşan), kondüksiyon (vücut yüzeyinden daha sıcak olan hava, sıcak cisimle temas) ve atmosfer neminin yoğunlaşması etkilidir. Isı kaybında ise, yayılan radyasyon (atmosfer, insan vücudundan daha soğuk yüzeylere), kondüksiyon (vücut yüzeyinden daha soğuk olan hava, soğuk cisimle temas), evporasyon (deri ve solunum yolu) ve konveksiyon etkilidir (Şekil 4).

Ortamın vücut yüzeyinden daha soğuk veya daha sıcak olmasına bağlı olarak vücut, yukarıda açıklanan süreçlerle ısı kazanabilmekte veya kaybedebilmektedir. Çevre sıcaklığı (hava ve yüzeyler) 25°C'nin üzerinde olduğunda, giyinik insan vücudu iletim, konveksiyon veya radyasyon yoluyla yeterli ısıdan kurtulamamaktadır.



Şekil 4. İnsan vücudunda ısı kazanımı ve kaybı faktörleri (Olgay,1973; Çınar, 1999'dan geliştirilmiştir)

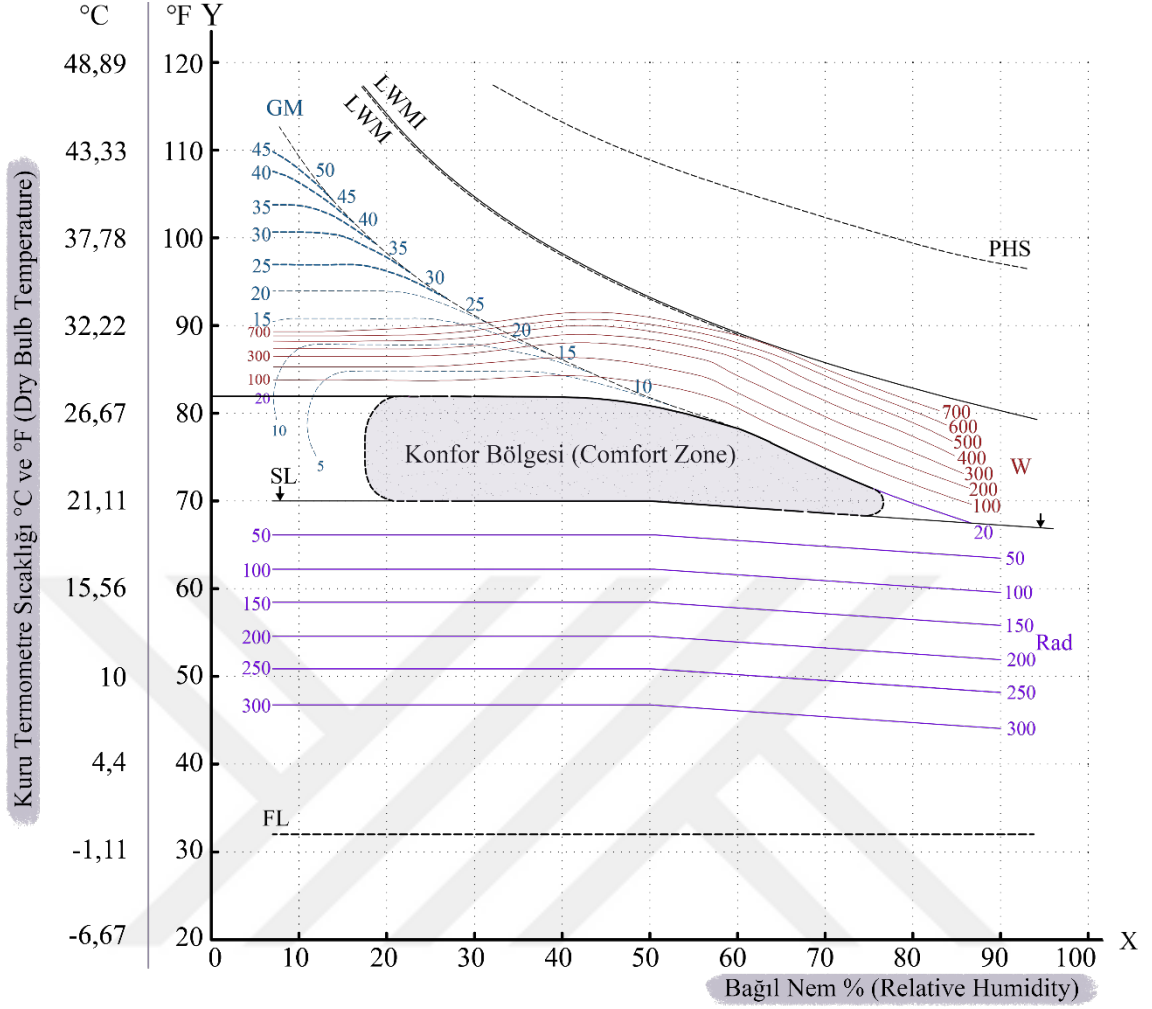
İnsan sağlığı ve rekreatif etkinlikler üzerinde ısı ve nemin artması veya azalması ile neden olduğu etki tehlikeli bir boyut kazanmaktadır. Klimatologlar ve biyometeorologlar ısı stresi tehlikesini tanımlamak ve halkı ihtar etmek amacıyla çeşitli iklimsel göstergeler geliştirmeye yönelmiştir. Yirmi birinci yüzyılda olası tehlike arz eden sağlık sorunları oluşmamasına ilişkin önlemler almak için termal konfor indisleri kullanılmaktadır (Türkeş, 2010).

1.4. Termal Konfor İçin Uygun İklim Değerleri

Günümüze kadar yapılan termal konfor çalışmalarında iklim faktörlerinin sınırları belirlenmeye çalışılmış ve az da olsa farklılıklar gözlemlenmiştir. Ancak, Kutup Bölgeleri ve Ekvator Bölgesi haricinde yeryüzünde yaşayan insanların konfor aralıklarını belirlemek amacıyla “Olgyay’ın (1973) Termal Konfor Çizelgesi” geliştirilmiştir.

Olgyay’ın araştırmasına dayanarak, en önemli dört iklim unsuru hava sıcaklığı, radyasyon, hava hareketi ve nem olarak belirlenmiştir. Bahsedilen termal grafiği sadece bireysel faktörleri birleştirmekle kalmamakta, konfor bölgesi bağlamında çeşitli iklim unsurları arasındaki korelasyonları da göstermektedir. Aynı zamanda iklim koşulları konfor bölgesi içinde yer almadığında, çeşitli modifikasyon stratejileri önermektedir. Ayrıca termal konforu sağlayan bölgesel iklim koşulları ile ilişkilendirilmesini bir koordinat sistemi yardımıyla belirlemektedir (Şekil 5) (Xu ve Jones, 2002).

Şekil 5’te x eksenini Bağıl Nemi (%) (Relative Humidity); y eksenini ise Kuru Termometre Sıcaklığını (°C ve °F) (Dry Bulb Temperature) temsil etmektedir. LWMI (Limit of work of moderate intensity – Orta yoğunlukta çalışma sınırı), LWM (Limit of wind moisture – Rüzgar neminin sınırı), PHS (Probable Heat Stroke – Muhtemel sıcak çarpması), SL (Shading line – Gölge çizgisi), FL (Freezing line – Donma çizgisi), GM (Grains of moisture/pound of air – Nem taneleri / hava ağırlığı), Rad (Radiation BTU/Hour – Radyasyon BTU/saat) ve W (Wind – Rüzgar) faktörleri bulunmaktadır. Sıcaklık dereceleri, nem tane miktarı, radyasyon yoğunluğu ve rüzgar hızının birbirleri ile etkileşimi konfor değer aralığını belirlemektedir. Çizelgeye göre konfor durumu; 21,0 – 27,5 °C (69,80 – 81,50 °F) sıcaklık değerleri, %30 – 65 bağıl nem ve 5 m/sn’ye kadar olan rüzgâr hızı kombinasyonu arasında oluşan bölgeyi tanımlamaktadır (Olgyay, 1973).



Şekil 5. Olgay 1973 termal konfor çizelgesinden uyarlanmıştır (Olgay, 1973; URL-9, 2021)

İnsan üzerinde hafif bir gölgelenme dışında herhangi bir iklim koşuluna (sıcaklık, nem, rüzgar, yağış) ihtiyaç duymayan bölge 'Konfor Bölgesi' olarak nitelendirilmektedir (Olgay, 1973; Altunkasa, 1987; Barber, 2017). Bir ortamda insanın biyokonforunun ideal ölçüde olabilmesi için vücut sıcaklığının 37 °C olması gerekmektedir. İnsan vücudu havanın sıcaklığını 20°C'ye kadar soğuk, 26°C'ye kadar serin, 31°C'ye kadar ılık, 37°C'ye kadar ise sıcak olarak hissetmektedir. İnsan vücudu yapısı gereği hissettiği sıcaklık değeri ile ısı sıcaklık ölçen cihazların ölçtüğü sıcaklık değeri aynı değildir.

Termal konfor durumunun temeli hissedilen sıcaklığa dayalı öznel bir değer olarak kişiye, mekana ve zamana göre değişiklik göstermektedir (Tablo 6) (Hobss, 1995). Literatür taraması sonucunda 15 – 27 °C aralığında hissedilen sıcaklık değerleri; iç mekanda bulunarak normal kıyafet giyinmiş sağlık problemi olmayan hareketsiz bir şekilde duran 25

yaşlarında bir birey için hesaplanmıştır. Bu değerler, dış mekan şartlarında 5 derece yüksek veya düşük olabilmektedir (Çınar, 1999).

Tablo 6. Hobbs (1995)'a göre termal konforun belirlenmesinde hissedilen sıcaklık değerleri (Çınar 2004)

Hissedilen Sıcaklık (°C)	Konfor Sınıfı
28>	Konfor yüksek derecede bozulur
27 – 28	Konfor bozulur
25 – 26.9	Geçiş değeri (sıcak)
17 – 24.9	Konfor
15 – 16.9	Geçiş değeri (soğuk)
15<	Konfor bozulur

1.5. Termal Konfora Etki Eden Faktörler

Sıcaklık, nisbi nem, radyasyon ve rüzgar şiddeti gibi atmosferik koşullar hissedilen sıcaklığı düşürebilmekte veya arttırabilmektedir. Atmosferin insan üzerindeki bu etkisine 'Termik etki kompleksi' denilmektedir (Çınar 1999).

Termal etki kompleksi, termal çevrenin insan refahı ve sağlığı üzerindeki etkilerini tanımlamaktadır. İnsanın termo-regülasyon mekanizması ile insan dolaşım sistemi arasındaki yakın ilişki ile ilgilidir. Termal çevrenin fizyolojik olarak anlamlı değerlendirilmesi için insan enerji dengesinden türetilen termal indeksler mevcuttur (Höppe, 1999, Matzarakis vd., 1999). 1960'lı yıllardan itibaren insan vücudunun ısı dengesi modelleri, termal konforun değerlendirilmesinde giderek daha fazla kabul görmektedir. Bu modellerin temeli, insan vücudu için enerji dengesi denklemidir (Höppe, 1999).

$$M + W + R + C + E_D + E_{Re} + E_{Sw} + S = 0$$

M : Metabolik hız (iç enerji üretimi)

W: Fiziksel iş çıkışı,

R: Vücudun net radyasyonu

C: Konvektif ısı akışı

ED: Deriden yayılan suyu buharlaştırmak için gizli ısı akışını (algılanamayan terleme)

ERe: Solunan havayı ısıtmak ve nemlendirmek için ısı akışlarının toplamı

ESw: Terin buharlaşmasından kaynaklanan ısı akışı

S: Vücut kütlelerini ısıtmak veya soğutmak için depolama ısı akışı

Bu denklemdeki bireysel terimler, vücut için bir enerji kazanımı ile sonuçlanırsa pozitif işaretlere, bir enerji kaybı durumunda ise negatif işaretlere sahiptir (M her zaman pozitifdir; W, ED ve Esw her zaman negatiftir). Tüm ısı akışlarının birimi Watt'tır (Höppe, 1999). Bireysel ısı denklemi meteorolojik parametrelerle kontrol edilmektedir (Şekil 6) (VDI, 1998; Höppe, 1999).

Hava Sıcaklığı (Kuru termometre sıcaklığı)	°C, ERe	} Atmosfer Koşulları
Nisbi nemi	ED, ERe, ESw	
Hava hareketi (Rüzgar hızı)	C, ESw	
Radyan Sıcaklık	R	
Etkinlik Düzeyi	W	} Kişisel Parametreler
Giysi izolasyonu	clo	

Şekil 6. Termal konfora etki eden temel faktörler (Fanger, 1972; Landsberg, 1972; Givoni, 1976; Höppe, 1984; Driscoll, 1992; Çınar, 1999; Matzarakis, 2001; Parsons, 2003; Toy vd., 2005)

Bahsedilen faktörler birbirlerinden ayrı etkiye sahip olsalar da birbirlerinden bağımsız değildir. Herhangi birindeki değişiklik konfor derecesini değiştirmektedir (Mirza 2014). Araştırmalara göre, termal konforu etkileyen ana faktörler; çevresel faktörler, kişisel faktörler ve ilave faktörler olarak 3 gruba ayrılmaktadır (Tablo 7).

Tablo 7. Termal konfora etki eden faktörler (Toy, 2010)

	Faktör	Sembol	Birim
Çevresel Faktörler	Hava sıcaklığı	Ta	°C
	Rüzgar hızı	v	m/s ¹
	Havanın nispi nemi	f	%
	Havanın buhar basıncı	e	hPa
	Güneş radyasyonu	R	W/m ²
	Direkt radyasyon	Kdir	W/m ²
	Difüz radyasyon	Kdif	W/m ²
	Yansıyan radyasyon	Kref	W/m ²
	Ort. Radyasyon sıc.	Mrt	°C
	Yer yüzeyinin sıcaklığı	Tg	°C
	Bulutluluk	N	Oktas
	Güneşin yüksekliği	hS1	°

Tablo 7 'nin devamı

	Faktör	Sembol	Birim
Kişisel Faktörler	Metabolik ısı üretimi	M	W/m ²
	Ortalama cilt sıcaklığı	T _s	°C
	Cilt ıslaklığı	W	Birimsiz
	İnsana ait hareketin hızı	v'	m/s ¹
	Giysinin sarmalayıcı etkisi	I _{cl}	clo
	Giysinin albedosu	ac	%
İlave Faktörler	Yiyecek içecek		
	İklima alışma		
	Boy – kilo oranı		
	Deri yağ tabakası		
	Yaş ve cinsiyet		
	Sağlık durumu		
	Ten rengi		

1.5.1. Çevresel Faktörler

İnsanlar günlük aktivitelerinden sağlıklarına kadar birçok yönden hava koşullarından etkilenmektedir. Bu nedenle atmosferik ortam termal konfor koşullarını belirleyen en önemli faktörlerden biridir. Atmosferik ortam temel olarak termal konfor koşullarına etkisi ve önemi açısından sıcaklık, bağıl nem, rüzgar ve radyasyon parametrelerinden oluşmaktadır. Sıcaklık, bağıl nem ve rüzgar parametreleri birçok istasyondan temin edilebilmektedir. Fakat radyasyon ölçümü her istasyonda bulunmamaktadır. Bu nedenle radyasyon verileri yerine bulutluluk verileri kullanılmaktadır.

1.5.1.1. Sıcaklık

Atmosfer sıcaklığı insanların yaşamsal faaliyetlerini ve hava şartlarını yakından kontrol etmektedir. Dünyanın enerjisini ve sıcaklığını sağlayan tek kaynak güneştir. Güneşin sağladığı enerjinin önemli bir kısmı atmosfer tabakasını geçerek dünya yüzeyine ulaşmaktadır. Yüzeye ulaşan enerji katı ve sıvı maddeleri ısıtarak ısı enerjisine çevirmektedir. Isı enerjisinin konfor şartlarına etkisi, bulunan ortamdaki havanın sıcak, ılık ve soğuk olma durumunu belirlemektedir. Hava koşulları ile insan vücudu arasındaki sıcaklık farklılıkları eşitlik göstermezse, termal konfor açısından vücudun su kaybetmesi ya

da suya olan ihtiyacın artması, psikolojik ve fizyolojik bunalma gibi olumsuz etkilere neden olmaktadır (Auliciems ve Szokolay, 2007; Toy, 2010; Çalışkan, 2012; Özgüner 2013). Sıcaklık değerinin atmosfer koşullarına bağlı olması sebebi ile insanların hissettiği sıcaklık değişmektedir (Tablo 8).

Tablo 8. Hissedilen sıcaklık (MGM, 2021)

		NEM (%)																		
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
SICAKLIK (°C)	50	45	48	53	58	66	69	76	83	91	99									
	49	44	47	51	55	61	66	72	79	86	94									
	48	43	46	49	53	58	63	68	75	81	88	96								
	47	42	45	48	51	55	60	65	70	76	83	90	98							
	46	41	43	46	49	53	57	62	67	72	78	85	91	99						
	45	41	43	45	48	52	56	62	65	70	76	82	88	96						
	44	40	42	44	46	49	52	57	61	66	71	77	83	89	96					
	43	39	40	42	44	47	50	54	58	62	67	72	78	83	90	96				
	42	38	39	41	43	45	48	51	54	58	62	67	72	78	83	90	96			
	41	37	38	39	41	43	45	48	51	55	59	63	67	72	78	83	89	96		
	40	36	37	38	39	41	43	46	48	51	55	59	63	67	72	77	83	88	95	
	39	35	36	37	38	39	41	43	46	48	51	55	58	62	67	71	76	81	87	93
	38	35	35	36	37	38	40	42	44	47	50	53	56	60	64	68	73	78	83	89
	37	34	34	35	36	37	38	40	42	44	46	49	52	56	59	63	67	72	76	81
	36	33	33	34	34	35	36	38	39	41	43	46	48	51	55	58	62	66	70	74
	35	32	32	33	33	34	35	36	37	39	41	43	45	48	50	53	57	60	64	68
	34	31	31	32	32	32	33	34	35	37	38	40	42	44	46	49	52	55	58	61
	33	31	31	31	31	32	32	33	34	36	37	39	40	42	45	47	49	52	55	58
	32	30	30	30	30	31	31	32	33	34	35	36	38	39	41	43	45	47	50	53
	31	29	29	29	29	29	30	30	31	32	33	34	35	36	38	40	41	43	45	47
30	28	28	28	28	28	29	29	30	30	31	32	33	34	35	36	38	39	41	42	
29	27	27	27	27	28	28	28	28	29	30	30	31	32	32	33	34	36	37	38	
28	26	26	26	27	27	27	27	27	28	28	29	29	30	30	31	32	32	33	34	
27	26	26	26	26	26	27	27	27	27	28	28	28	29	29	30	30	31	31	32	
26	25	25	25	26	26	26	26	26	26	27	27	27	27	27	28	28	28	28	28	
25	25	25	25	25	25	26	26	26	26	26	26	26	27	27	27	27	27	27	27	

Rekreatif etkinliklerin ve yapılan süre ile ilişkisine göre hissedilen sıcaklık değerleri termal konfor açısından farklı sonuçlar göstermektedir. Hissedilen sıcaklık değerleri; “(-1)-26°C” aralığı soğuk – serin; “27-32°C” aralığı sıcak (sinir, solunum ve dolaşım sisteminde rahatsızlık); “33-41°C” aralığı çok sıcak (ısı çarpması, ısı krampları ve ısı yorgunlukları); “42-54°C” aralığı tehlikeli sıcak (güneş çarpması, ısı krampları veya ısı bitkinliği); “>55°C” aşırı tehlikeli sıcak (ısı veya güneş çarpması tehlikesi, Termal şok etkisi) olarak nitelendirilmektedir (MGM, 2021).

İnsan vücudu, 420 kilokalori ısı enerjisi kullanarak 700 mililitre suyu evaporatif serinleme (terleme) ile bünyesinden uzaklaştırarak termal konforunu oluşturmaktadır. İnsan

bünyesi dinlenme esnasında saatte 75 kilokalori ısı üretmektedir (Moran vd., 1997). Solunum yoluyla ve deriden gerçekleşmekte olan terleme mekanizması çalışmadığı takdirde vücut sıcaklığı saatte 20°C yükselmektedir (Hobbs, 1995).

1.5.1.2. Rüzgar

Dünya yüzeyine paralel olarak hava kütesinin yer değiştirme haline rüzgar denilmektedir (Çetin, 2005). Sıcaklık derecesinin yüksek olduğu bölgelerde hava sıcaklığı artmakta ve yoğunluk seviyesi düştüğü için alçak basınç bölgesi oluşmaktadır. Böylece yüksek basınç ile alçak basınç arasında dünyaya paralel hava hareketi başlamaktadır. Hareket eden hava kütesinin yönleri atmosferik koşullar üzerinde değişmelere neden olmaktadır. Rüzgarın termal konfor açısından en önemli işlevi hissedilen sıcaklığı azaltarak kişiye serinlik hissi kazandırmaktadır (Çalışkan 2012; Özgüner 2013; Mirza 2014; URL-10, 2021).

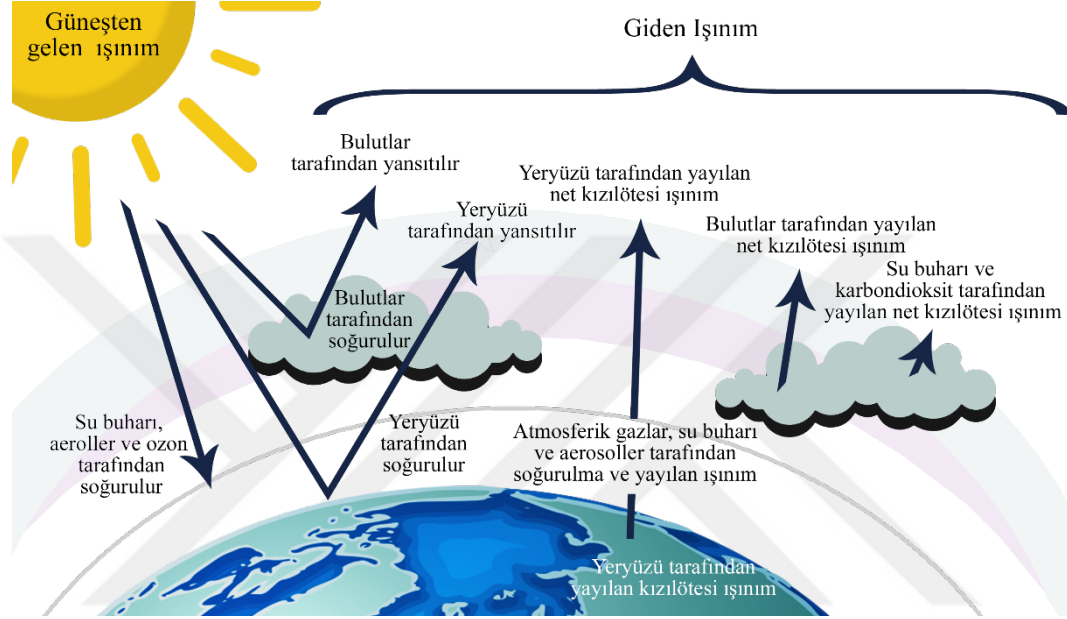
1.5.1.3. Nisbi Nem

Sıcaklığın etkisi ile hidrosfer (okyanuslar, denizler, göller, akarsular) ve kriyosfer (buz ve toprak yüzeyleri) katmanlarında meydana gelen buharlaşma atmosfer tabakasına karışarak su buharını oluşturmaktadır. Oluşan bu su buharı nisbi nem olarak tanımlanmaktadır. Atmosferde bulunan su buharı dünyanın çabuk soğumasını önleyen, güneş ışınlarını emerek ısınmasını sağlayan bir katman görevi görmektedir. Aynı zamanda bir araya gelen su buharları yağışları meydana getirmektedir. Havadaki su buharı arttıkça sıcaklık artar ve bunaltıcı bir ortam oluşturmaktadır. Termal konfor açısından insanlar nemli bir havaya göre kuru havada kendilerini daha konforlu hissetmektedirler (Çalışkan, 2012; Özgüner, 2013; Mirza, 2014; URL-11, 2021).

1.5.1.4. Radyasyon

Güneş'ten yayılarak atmosfere giren ışığın tamamı yeryüzüne ulaşmamaktadır. Işığın bir kısmı aerosoller, su buharı ve gaz molekülleri tarafından yansıtılarak uzaya geri gönderilmektedir (Şekil 7). Dünya ile güneş arasındaki bu elektromanyetik enerji akışına

atmosferik radyasyon denilmektedir (URL-15, 2021). Radyasyon atmosferde hem güneş ışığı hem de termal (uzun dalga) radyasyon şeklinde iki tipte bulunmaktadır. Radyasyonunun şiddeti, $\text{cal/cm}^2 \text{ dak.}$ cinsinden aktinograf; süresi ise saat ve dakika olarak helyograf yardımıyla ölçülmektedir (Çalışkan, 2012; Özgüner, 2013; Mirza, 2014; Kolbüken, 2018; URL 12 ve 13, 2021).



Şekil 7. ABD Enerji Bakanlığı'ndan geliştirilerek dünya yüzeyi ile atmosfer arasındaki enerji akışlarının grafiksel tasviri (URL 14 ve 15, 2021)

Termal konfor açısından bakıldığında, radyasyonun etkilerini belirlemek amacıyla radyasyon çeşitlerini tek tek değerlendirmek yerine bir bütün olarak değerlendirmek gerekmektedir. Çevre ve insan arasındaki ışınım yolu ile oluşan ısı transferi bütünü sınırlandırmak hedefi ile ortalama radyan sıcaklık değerlendirilmeye alınmaktadır. Ortalama radyan sıcaklık; çevre yüzey sıcaklığı, duruş biçimleri ve buldukları ortamdaki konuma göre değişiklik gösterebilmektedir (Auliciems ve Szokolay, 2007; Toy, 2010; Çalışkan, 2012).

1.5.2. Kişisel Faktörler

Termal konfor durumu sadece atmosferik koşullara bağlı kalarak değil insanların da sahip olduğu kişisel parametrelere göre farklılıklar gösterebilmektedir. Kişisel

parametrelerin dikkate alınması konfor şartlarını belirlemek amacıyla zorunludur. Fakat her insanda bu parametrelerin çok fazla farklılıklar göstermesi sebebiyle konfor koşullarının belirlenmesi güçleşmektedir. Bahsedilen zorluğun derecesini azaltmak amacıyla ortalama parametrelere sahip sağlıklı bir insan profili dikkate alınarak termal konfor değerlendirilmesi yapılmaktadır (ASHRE, 2004; Auliciems ve Szokolay, 2007).

1.5.2.1. Etkinlik Düzeyi

İnsanlar gündelik hayatlarında bir dizi rekreatif etkinlik gerçekleştirmektedir. Söz konusu etkinlikleri tamamlayabilmek için enerjiye gereksinim duymaktadır. Bu sebeple, vücuda dışarıdan alınan oksijen ve besinden faydalanarak metabolizma gerekli olan enerjiyi üretmektedir (Öngel ve Mergen, 2009). Eylemlerin sonucunda kullanılan enerji metabolizma tarafından vücuttaki ısı artışına sebep olmaktadır. Çağlak (2017)'nin Sungur (1978)'den bildirdiğine göre; insanlar bulunduğu ortamdaki ısıya ayak uydurabilmesi için sıcak günlerde yemek yeme ve aşırı hareketlerini azaltarak, soğuk havalarda ise tam tersi arttırarak ısınmayı sağlamaktadır (Çağlak, 2017).

Termal konfor ile ilgili hesaplamalarda etkinlik düzeyini belirlemek amacı ile vücudunun birim alanına düşen ısı enerjisi miktarı (W/m^2)'göz önüne alınmaktadır. Bu faktöre ilave olarak insanın dinlenme halinde 1 dakikada yaktığı enerji miktarı "met" de hesaplarda kullanılmaktadır (Tablo 9). $1 \text{ met} = 58,2 \text{ W/m}^2$ 'dir. Yapılan eylemlerin türlerine göre üretilen enerjiler farklılık göstermektedir (Auliciems ve Szokolay, 2007).

Tablo 9. Bazı aktiviteler sonucu ortalama bir insan vücudunun ürettiği enerji miktarı (Auliciems ve Szokolay, 2007)

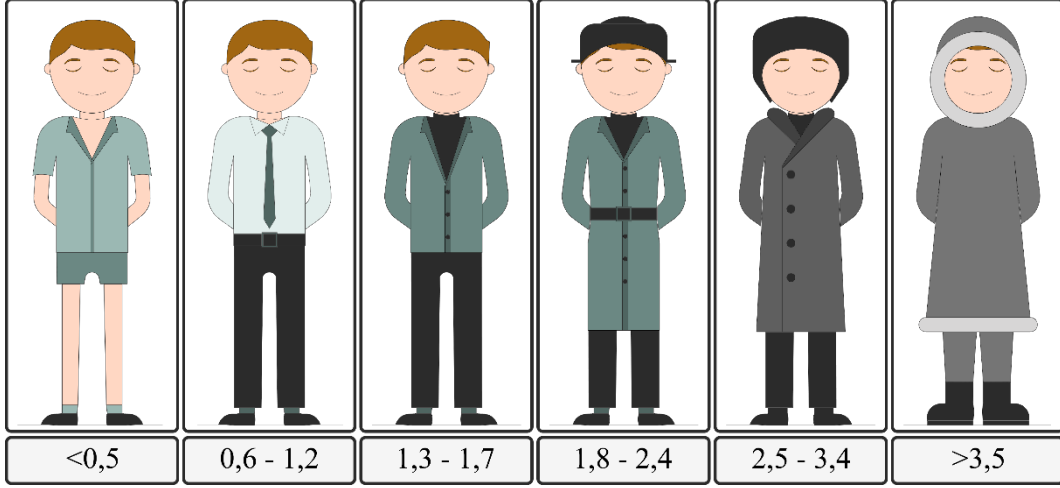
İç mekanda gerçekleştirilen etkinlikler	W/m ²	W1	Btu/hr1	Met
Uzanma	46	83	282	0,8
Rahat oturma	58	104	356	1
Ayakta durma	80	126	430	1,2
Masa başı aktivite (ofis, konut, okul, laboratuvar)	70	126	430	1,2
Araç sürme	80	144	491	1,4
Grafikerlik – Ciltçilik	85	153	522	1,5
Ayakta yapılan hafif işler (alışveriş, laboratuvar, hafif sanayi)	93	167	571	1,6
Öğretmen	95	171	583	1,6
Kişisel bakım, tıraş yıkama ve giyinme	100	180	614	1,7
Ayakta yapılan orta seviye işler (tezgahtarlık, ev işleri)	116	209	712	2
Ayakta bulaşık yıkamak	145	261	890	2,5
Ev işleri – Elde çamaşır yıkama ve ütü (120 – 220 W)	170	306	1043	2,9

Tablo 9'un devamı

Dış mekanda gerçekleştirilen etkinlikler	W/m2	W1	Btu/hr1	Met
Yürüyüş 2 km/h	110	198	675	1,9
İnşaat sektörü – Tuğla döşeme (15,3 kg)	125	225	768	2,2
Ev işleri – Yaprak toplamak	170	306	1043	2,9
Demir ve çelik sanayi – havalı çekiçle kalıp dövmek	175	315	1075	3
İnşaat sektörü – Kalıp çökmek	180	324	1105	3,1
Yürüyüş, 5 km/h	200	360	1228	3,4
Ormancılık, orak biçmek	205	369	1259	3,5
Voleybol	232	418	1424	4
Beden eğitimi	261	470	1602	4,5
İnşaat sektörü – Taş ve harç yükleme	275	495	1688	4,7
Bisiklet				
Golf	290	522	1780	5
Softbol				
Jimnastik	319	574	1959	5,5
Aerobik dans				
Basketbol	348	624	2137	6
Yüzme				
Spor – Buz pateni, 18 km/h	360	648	2210	6,2
Kazma kürek çalışma (24 kaldırış/dak.)	380	674	2333	6,5
Kayak, kar, 9 km/h				
Paten	405	729	2487	7
Tenis				
Hentbol				
Hokey				
Kriket	464	935	2848	8
Cross kayak				
Futbol				
Koşu 12 dak/km				
Ormancılık – Balta ile çalışma (2 kg, 33 vuruş/dak.)	500	900	3070	8,5
Spor – Koşu 15 km/h	550	990	3377	9,5

1.5.2.2. Giysi İzolasyonu

Kıyafet çeşitleri insan vücudundaki ısı yalıtım direncini belirlemektedir. İnsan ile çevre arasındaki ısı taşıma miktarını etkileyip termal konfor koşullarının belirlenmesinde bilinmesi gereken önemli bir parametredir (Çalışkan, 2012). Kıyafet içeriğindeki ip (doğal ve yapay lifler) ve kumaş yoğunluğu (kalınlık, incelik, yoğunluk, vb.) farklılıkları, karışım oranları, fonksiyonel amaçları, geçirgenliği gibi faktörler termal direncini, iletkenliğini ve soğurganlığını etkilemektedir (Şekil 8). Kıyafetlerdeki temel amaç vücuttaki ısıyı dengede tutabilmektir. Soğuk havalarda ısı kaybını önlemek için yoğunluğu fazla ısıyı tutabilecek, sıcak havalarda ise ısı kaybını arttırmak için geçirgenliği fazla, yoğunluğu az olup oluşan ısıyı dışarı atabilecek kıyafetlerin kullanılması önerilmektedir (Oğlakçıoğlu ve Marmaralı, 2010).



Şekil 8. Kıyafetlerin kalınlığına göre kıyafetlerin termal direnci (clo) değerleri (Auliciems, 1997'den geliştirilmiştir)

Kıyafetlerin vücudu sarması ve buldukları ortamdan izole eden bir etkisi olması sebebi ile sayısal olarak değer kazanmıştır. ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers; Amerikan Isıtma-Soğutma ve Havalandırma Mühendisleri Topluluğu) termal konfor çalışmalarında kıyafetlerin değerlendirmeye alınması için her bir kıyafete standart bir clo değerleri oluşturmuştur (Tablo 10) (Auliciems ve Szokolay, 2007; Toy, 2010; Mirza 2014; Şahingöz 2017). Bazı kıyafetlerin yalıtım dirençleri 1 clo 0,155 m²K/W'a eşittir (ISO/DIS, 2004).

Tablo 10. Giysilerin sarmalayıcı etkilerinin aralıkları (ASHRAE, 1997)

Kıyafet	Clo	m ² K/W
İç çamaşırı	0,02 – 0,1	0,003 – 0,16
İç giyim – Gömlek	0,06 – 0,12	0,009 – 0,019
Gömlek	0,09 – 0,34	0,029 – 0,53
Pantolon	0,11 – 0,28	0,017 – 0,43
Tulum	0,49 – 1,03	0,076 – 0,160
Yüksek yalıtım tulumlar	0,12 – 1,13	0,019 – 0,175
Kazak	0,20 – 0,37	0,031 – 0,057
Ceket	0,13 – 0,52	0,020 – 0,081
Palto ve montlar	0,55 – 0,70	0,085 – 0,109
Çorap		
İnce tabanlı ayakkabılar	0,02	0,003
Kapitone polar terlik	0,03	0,005
Kalın tabanlı ayakkabılar	0,04	0,006
Bot	0,05	0,008
Kalın uzun çorap	0,10	0,016
Etek	0,01 – 0,25	0,016 – 0,039
Kışlık elbise uzun kolu	0,40	0,062
Şal	0,41 – 0,53	0,064 – 0,082

1.5.3. İlave Faktörler

İlave faktörler kişisel faktörlere etki etmesi sebebiyle termal konfor üzerinde de etkilidir. Termal konfor hesaplamaları içeriğinde çevresel ve kişisel faktörler yer almaktadır. Fakat ilave faktörler termal konfora etki etmekte olup hesaplamalarda yer almamaktadır.

Çevresel, kişisel ve ilave faktörler arasında yiyecek-içecek tüketimi, iklime alışma durumu, bireyin sağlık durumu, yaşı, cinsiyeti, ten rengi, boy-kilo oranı, vücudu kaplayan yağ tabakası termal algılamayı etkileyebilmektedir. Bu etkilerin sonucuna bakıldığında erkeklerin kadınlara göre 1°C daha düşük sıcaklıkları, vücudu kaplayan yağ tabakasının fazla olduğu bireylerin daha dar konfor aralıklarını, şişman insanların zayıf insanlara nazaran daha serin havaları tercih ettiği görülmektedir (Fanger, 1970; Gagge vd., 1971; Gagge vd., 1986; VDI, 1998). İnsan termal konforunu etkileyen faktörler kullanılarak konfor aralıklarını belirleyebilmek amacıyla çok sayıda konfor hesaplama indeksleri oluşturulmuştur.

1.6. Termal Konfor İndeksleri

Termal konfor indeksleri yirminci yüzyılın ortalarından itibaren atmosferik koşulların insan üzerindeki termal konfor koşullarını değerlendirmek, tanımlamak ve stres seviyelerini belirlemek amacıyla ortaya konan modellerdir. De Freitas ve Grigorieva'nın 2017 yılında "A comparison and appraisal of a comprehensive range of human thermal climate indices" adlı bilimsel çalışmasında belirttiğine göre dünya genelinde bulunabilirliği olan 165 indeks saymıştır (De Freitas ve Grigorieva, 2017). Sayılan bu indekslerin çoğu neredeyse kullanılmamaktadır. Potchter ve ark. 2018 yılında kapsamlı bir literatür araştırması sonucunda 110 tane hakemli makale incelemiş ve günümüzde 38 adet termal indeks kullanıldığından bahsetmiştir (Tablo 11). 165 insan termal indeksinden sadece 4'ünün (PET, PMV, UTCI, SET*) dış mekan termal algılama çalışmaları için kullanıldığı görülmektedir. Bu indekslerin kullanım alanları ise iklim tiplerine göre değişim gösterebilmektedir (Tablo 12) (Potchter vd., 2018).

Tablo 11. Termal konfor indeksleri ve araştırmacılar

	İndeksler	Araştırmacılar
ASV	Actual Sensation Vote	(Nikolopoulou, 2004)
AT	Apparent Temperature	(Steadman, 1979)
ATSV	Actual Thermal Sensation Vote	
CV	Comfort Vote	
CET	Corrected Effective Temperature)	(Vernon ve Warner, 1932)
DI	Discomfort Index	(Thom, 1959)
ET*	Effective Temperature	(Houghton ve Yaglou, 1923)
HI	Heat Index	(Steadman, 1979)
HU	Humidex	(Masterson ve Richardson, 1979)
HSI	Heat Stress Index	(Belding ve Hatch, 1955)
HTL	Human Thermal Load	
ITS	Index of Thermal Stress	(Givoni, 1963)
KMM	Klima Michel Model	(Jendritzky vd., 1979)
MENEX	Man- Environmental Heat Exchange	(Blazejczyk, 1994)
MTSV	Mean Thermal Sensation Vote	
NWCT	New Wind Chill Temperature	(Bluestein ve Osczevski, 2002)
OpT	Operative temperature	(Winslow vd., 1937)
OUT_SET*	Outdoor Variant Standard Effective Temperature	(Pickup ve de Dear, 2000)
PET	Physiologically Equivalent Temperature	(Mayer ve Höppe, 1987; Höppe, 1999)
mPET	modified Physiologically Equivalent Temperature	(Chen ve Matzarakis, 2017)
PMT	Perceived max. Tem.	
PMV	Predicted Mean Vote	(Fanger, 1970; Gagge vd., 1986)
PT	Perceived Temperature	(Staiger vd., 1997; 2012; Tinz ve Jendritzky, 2003)
PTS	Predicted Thermal Sensation	
RI	Robaa Index	(Robaa, 2011)
S (COMFA)	Comfort Formula	(Brown ve Gillespie, 1995)
SET*	Standard Effective Temperature	(Gonzalez vd., 1974) (Gagge vd., 1986)
SWreq	Sweat Rate	(Dominguez vd., 1992)
TCI	Tourism Climatic Index	(Mieczkowski, 1985)
TP	Thermal Preference	
THI	Temperature Humidity Index	(Kyle, 1994)
Tne	Outdoor Neutral Temperature	(Brown ve Gillespie, 1995)
TS	Thermal Sensation	
TSI	Thermal Strain Index	(Sharma ve Sharafat, 1986)
TSV	Thermal Sensation Vote	
UTCI	Universal Thermal Climate Index	(Jendritzky vd., 2009; 2012)
WBGT	Wet Bulb Globe Temperature	(Yaglou ve Minard, 1957)
WCI	Wind Chill Index	(ISO/TR 11079, 1993)
WCET	Wind Chill Equivalent Temperature	(ISO/TR 11079, 1993)
WCT	Wind Chill Temperature	(Siple ve Passel, 1945)

Tablo 12. İklim tiplerine göre kullanılabilir termal konfor indeksleri (Potchter vd., 2018)

	A				B				C												D												E	
	f		m w s		W		S		w			f			s			w				f				s				T	F			
					h	k	h	k	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	d	a	b	c	d	a	B	c	d					
ASV																																		
AT																																		
ATSV																																		
CV																																		
DI																																		
ET*																																		
ETU																																		
ETFe																																		
GOCI																																		
HTL																																		
ITS																																		
IZA																																		
MOCI																																		
OUT_SET*																																		
PE																																		
PET																																		
PMT																																		
PMV																																		
PT																																		
PTCI																																		
RSI																																		
S(COMFA)																																		
SET*																																		
Te																																		
TEP																																		
TP																																		
THI																																		
Top																																		
TOP																																		
TS																																		
TSV																																		
UCB																																		
UTCI																																		
UTCI & others																																		
VINJE																																		
WBGT																																		
YDS																																		

Dünyada, ülkemizle aynı iklim tiplerine sahip olan bölgelerde kullanılabilir 22 farklı termal konfor indeksleri bulunmaktadır. Bunlar; PET, PMV, UTCI, SET*, MOCI, ASV, ATSV, DI, AT, ITSİ, ETV, TSV, TS, PTCI, PMT, ET*, THI, Te, K, S (Comfa), Thermal Preference, Human Thermal Load'dır (Potchter vd., 2018; Düzgüneş ve Bezirkan, 2019). PET indeksi, dünyada kabul görmüş, iklim tiplerinin farklı olmasına rağmen kullanılabilen ve sıkça tercih edilen indekslerden biridir (Bulğan, 2014).

Mayer ve Höppe (1987) tarafından insanların termofizyolojik stres seviyesini belirlemek ve termal konfor koşullarını ortaya koymak için Fizyolojik Eşdeğer Sıcaklık (PET) indeksini geliştirmiştir. Münih enerji dengesi modeline göre meteorolojik parametrelerin insan vücudunun fizyolojik sıcaklık durumu üzerindeki etkisinin yönü olarak tanımlanmaktadır (Mayer ve Höppe, 1987; Höppe, 1999; Nastos ve Matzarakis, 2012).

PET indeksi hesaplanırken fizyolojik ve kişisel özelliklerin (giyilen kıyafetin ısı direnci, iç ısı üretimi, yapılan aktivite) yanı sıra meteorolojik parametreleri de (nem, rüzgar hızı, hava sıcaklığı, kısa ve uzun dalga radyasyonu gibi) değerlendirmekte ve insanın termal konfor üzerindeki etkilerini ortaya koymaktadır (Höppe, 1999; Matzarakis vd., 2007). PET hesaplaması sonucunda verilen değerlerin °C (Santigrat) cinsinden olması daha iyi yorum yapılmasına ve daha anlaşılır olmasına olanak sağlamaktadır. Lakin PET indeksi hesaplamasında kişisel faktörler kişiden kişiye değişiklik gösterdiği için herhangi sağlık sorunu olmayan, 0.9 clo değerinde kıyafet giyen, 35 yaşında, 1,5 m uzunluk, 75 kilo ağırlığa sahip ve oturarak hafif bir aktivitede bulunan tipik bir erkek profilini oluşturacak şekilde sabit değerler alınmaktadır (Mayer ve Höppe, 1986; Matzarakis ve Mayer, 1996; Höppe, 1999; Matzarakis vd. 1999; Matzarakis vd. 2007, 2010). Belirtilen özelliklerle ve dış ortamda ölçülebilen indeks olması sebebi ile bilimsel çalışmalarda termal konfor koşullarını belirlemek için PET indeksi kullanılmaktadır.

Ortalama bir kişinin çevresel faktörlere karşı fizyolojik termal algılarını belirlemek için hesaplanan PET indeksi sonucunda elde edilen değerler konfor aralıklarına bölünerek kişilerin fizyolojik stres düzeylerini ortaya çıkaran bir konfor grafiği oluşturulmuştur (Tablo 13). Optimum konfor aralığı yaklaşık 20°C'dir. Bu değer arttıkça ısı stres seviyesi artarken, değer azaldıkça soğuk stres seviyesi artmaktadır (Mayer ve Höppe, 1987).

Tablo 13. PET indeksi konfor değerlerinin sınıflandırma şeması (Matzarakis vd., 1999; Matzarakis vd., 2007)

PET Değeri (°C)	Termal Algı	Fizyolojik Stres Seviyesi
<4	Çok soğuk	Aşırı soğuk stres
4,1- 8	Soğuk	Güçlü soğuk stres
8,1- 13	Serin	Orta soğuk stres
13,1- 18	Hafif serin	Hafif soğuk stres
18,1- 23	Konforlu	Termal stres yok
23,1- 29	Hafif sıcak	Hafif sıcak stres
29,1- 35	Sıcak	Orta sıcak stres
35,1- 41	Çok sıcak	Güçlü sıcak stres
41 +	Aşırı derecede sıcak	Aşırı sıcak stres

Termal konfor indeksleri konfor değerlerini belirlemek amacı ile iki ya da daha fazla meteorolojik faktörlerin bir arada değerlendirilmesi sonucunda tek bir değer verebilecek şekilde geliştirilmiştir. Kısaca bu indeksler çevre tarafından oluşturulan stres algısını tanımlamak için oluşturulmuştur (ASHRAE, 2001).

1.7. RayMan Pro

RayMan Pro, Freiburg Albert-Ludwigs-University'nin Meteoroloji ve Klimatoloji eski Başkanı olan Çevresel Meteoroloji Kürsüsü'nde basit ve karmaşık ortamlarda radyasyon akılarını hesaplamak için geliştirilmiş mikro ölçekli bir modeldir (Matzarakis vd., 2007; 2010). Bu, PT, UTCI ve PET gibi termal biyometeorolojik indekslerin hesaplanmasında önemli bir girdi parametresi olan T_{mrt} 'nin hesaplanmasını sağlamaktadır.

RayMan Pro uzayda tek boyutludur. Bu nedenle tüm hesaplamalar bir nokta için yapılmaktadır. Zamandan bağımsız olmak için tanısıl yaklaşımı izlemektedir. Geliştirme sırasında programın odak noktası kullanılabilirlik (tüm işlevler ve ayarlar grafiksel kullanıcı ara yüzü aracılığıyla kontrol edilebilir ve performans üzerinedir. Son olarak program, kullanıcının yüksek zamansal çözünürlükte birkaç yılı kapsayan uzun veri kümeleri için hesaplamalar yapmasına olanak sağlamaktadır (Fröhlich ve Matzarakis, 2013). RayMan Pro'nun diğer bir ilkesi, yalnızca sınırlı sayıda meteorolojik girdi ve yalnızca ortak parametreler gerektirmesidir (Matzarakis vd., 2010).

RayMan ana penceresinde giriş-çıkış parametreleri seçilebilmekte ve düzenlenebilmektedir. Program ara yüzünde renklendirilmiş başlık ve detayları şu şekildedir (Şekil 9);

- Pembe alan (date and time), ölçümün gerçekleştirildiği tarih ve saat verilerini
- Turuncu alan (geographic data), ölçüm yapılan alan veya alanlara ait konum, koordinat ve saat dilimi bilgilerini
- Mavi alan (current data), ölçülen iklim parametrelerini (sıcaklık, buhar basıncı, nem, rüzgar hızı, bulutluluk, yüzey sıcaklığı, küresel radyasyon ve ortalama radyan sıcaklık)
- Yeşil alan (personal data), kişiye ait verileri (boy, ağırlık, yaş ve cinsiyet)
- Sarı alan (clothing and activity), kıyafet türünün termal direnci, aktivite düzeyinin enerji miktarı ve pozisyon durumu bilgilerini
- Kırmızı alan (thermal indices), programın hesapladığı 6 termal indeks seçeneklerini belirtmektedir.

Son olarak bütün veriler programa girildikten sonra mor alandaki (calculation) New tuşuna basıldığı andan itibaren seçilen termal indeks değerleri hesaplanmaktadır. RayMan'den çıkmak için bir kapat (Close) düğmesi olmak üzere yedi yapılandırma kutusu bulundurmaktadır.

The screenshot displays the RayMan Pro software interface with the following sections:

- Date and time:** Date (day.month.year) 7.8.2018, Day of year 219, Local time (h:mm) 12:00. Includes a "Now and today" button.
- Geographic data:** Location: Türkiye (Istanbul). Includes "Add location" and "Remove location" buttons. Geogr. longitude (°E) 28°59', Geogr. latitude (°N) 41°2', Altitude (m) 0, Timezone (UTC + h) 2.0.
- Current data:** Air temperature Ta (°C) 25.0, Vapour pressure VP (hPa) 0.1, Rel. humidity RH (%) 0.3, Wind velocity v (m/s) 0.0, Cloud cover N (octas) 0.0, Surface temperature Ts (°C), Global radiation G (W/m²), Mean radiant temp. Tmrt (°C).
- Personal data:** Height (m) 1.75, Weight (kg) 75.0, Age (a) 35, Sex m.
- Clothing and activity:** Clothing (clo) 0.9, Activity (W) 80.0, Position standing. Includes a checked box for "Auto Standard Clo for mPET".
- Thermal indices:** PMV, PET, SET*, UTCI, PT, mPET.
- Calculation:** New, Add buttons.
- Close:** Close button.

Şekil 9. RayMan Pro ana pencerenin ekran görüntüsü

Ana menü öğeleri topoğrafya, binalar veya yaprak döken ve iğne yapraklı ağaçlar gibi engeller açısından kentsel çevre veya ufuk sınırlamaları gibi radyasyonu etkileyen ek faktörlerin dikkate alınmasına izin vermektedir. Ayrıca burada istenen çıktı seçilebilmektedir (örn. ufuk sınırlaması ile birlikte güneş yörüngesinin diyagramları). RayMan, ana penceredeki ayarların çoğunu program klasöründeki "currentsession.ini" adlı bir dosyaya kaydetmektedir. Bu dosyanın silinmesi durumunda program fabrika ayarlarına geri dönmektedir.

Termal konfor hesaplamaları yapılırken PET indeksi hesaplamasında kişisel faktörler kişiden kişiye değişiklik göstermesi sebebi ile program içerisinde personal data (kişisel

veriler) ve clothing and activity (giyim ve kıyafet) kutularındaki parametreler sırası ile; 1,75 m boyunda, 75 kilo ağırlığa, 35 yaşında, erkek, 0,9 clo değerinde kıyafet giyen ve 80,0 W'lik aktivitede bulunan kullanıcı profilini oluşturacak şekilde sabit değerler kullanılmaktadır (Mayer ve Höppe, 1986; Matzarakis ve Mayer, 1996; Höppe, 1999; Matzarakis vd. 1999; Matzarakis vd. 2007, 2010).

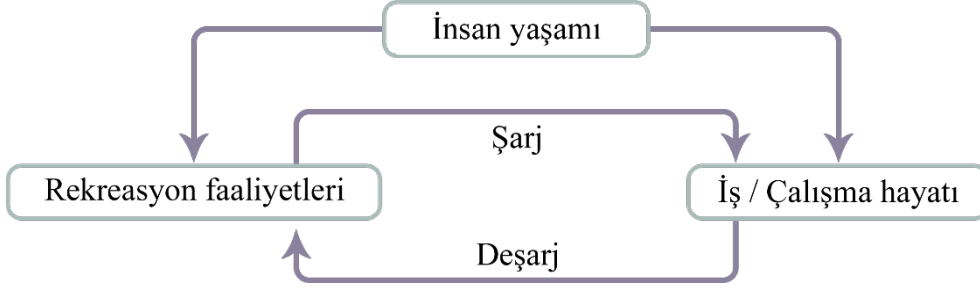
1.8. Rekreasyon Kavramı

Sanayi devrimi, 18. yüzyılın sonları ve 19. yüzyılın başlarına doğru, coğrafi keşifler ve Rönesans hareketleriyle yeni buluşların insan hayatına girmesiyle gerçekleşmiştir. Sanayileşme sürecinin getirdiği nüfus artışı, kentleşme oranlarındaki artış, yoğun çalışma temposu, monoton yaşam koşulları ve çevre kirliliği gibi etkenler toplumların stres ortamından uzaklaşma eğilimini beraberinde getirmiştir (Günaydın, 2011). Özellikle kent ortamında görülen olumsuz sonuçlar, sağlıklı bir insan-çevre ilişkisini sağlayacak rekreasyon alanlarına olan ihtiyacı artırmıştır (Yılmaz R. , 2006).

Sanayi devrimi ile başlayan bu eğilim, sanayileşmedeki hızlı ilerlemenin sağladığı büyük kolaylık sonucunda toplumsal değerlerde değişim oluşturarak boş zamanın değerlendirilmesi yolunda yeni bir süreci başlatmıştır (Demirel, 1997). Bu bağlamda devletler istihdam ettikleri insanlardan daha fazla verim alabilmek için rekreasyona daha fazla yatırım yapma ihtiyacı hissetmişlerdir (Kiper, 2009).

19. yüzyılda bu gelişmelerin en kapsamlısının yaşandığı ülke olan Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) rekreasyon kavramı farklı boyutlara taşınarak bu gelişim sürecinde etkili olmuştur. 1918 yılında ABD'de rekreasyon en önemli eğitim aracı olarak kabul edilmiş, 1930'larda ise bu alanda bir değişim aracı olarak kişilik gelişimi ve sosyal gençlik örgütleri kurulmuştur (Erenci, 2004).

Çağdaş toplumdaki insanların kendilerini çalışma ve/veya zorunlu ortamlardan uzak tutarak sosyal ve psikolojik üretkenliklerini yeniden kazanabilecekleri tahmin edilmektedir. Aynı zamanda bireyi sosyal ve psikolojik olarak zinde tutmayı hedefleyen, bu ortamlara geri dönmelerini sağlayacak bir "deşarj-şarj" modeline ihtiyaç duyulmaktadır (Şekil 10) (Günaydın, 2011).



Şekil 10. Yaşam döngüsünde deşarj-şarj modeli (Günaydın, 2011)

Bu model, toplumun enerji ve dinamizm kazanması amacıyla bireyin hayatında bazı değişiklikler getiren "rekreasyon" kelimesi ile açıklanmaktadır. Serbest zamanlarda gerçekleştirilen ve Türkçe karşılığı yenilenme, yeniden yaratma veya yeniden yapılanma anlamına gelen rekreasyon Latince "re" ve "creare" kelimelerinin birleşiminden oluşmaktadır. Bireylerin veya sosyal grupların boş zamanlarında gönüllü olarak yaptıkları rahatlatıcı ve eğlenceli aktiviteler anlamına gelmektedir (Ozankaya, 1995).

Serbest zaman ve rekreasyon aynı anlama gelmeyen iki kavramdır. Serbest zaman kişinin çalışmadığı, yani hayatın gerekleri ve resmi görevleri dışında, kendi isteğiyle geçirebildiği zamandır. Rekreasyon ise bu zaman diliminde yapılan etkinliklerle ilgili iki kavramın pratik karşılığı olarak geliştirilmesi ve kullanılmasıdır (Bucher ve Bucher, 1974).

İnsanlar günlük yoğun çalışma temposu, alışılmış yaşam tarzı ya da olumsuz çevresel etkiler nedeniyle tehlikede olan ya da olumsuz etkilenen bedensel ve ruhsal sağlıklarına yeniden kavuşmak istemektedir. Tamamen çalışmaya ayrılan süre ve zorunlu ihtiyaçlar dışında, kendi başına ve bağımsız olarak kendisine ait olan serbest zaman içerisinde eğlenceli ve eğitici serbest zaman faaliyetlerine katılım (spor, kültürel faaliyetler, hobiler gibi faal ve organize faaliyetler), bireysel olarak değişiklik gösteren bakış açıları (televizyon seyretmek, operaya katılmak, atlamak, zıplamak, çim biçmek, çocukları hayvanat bahçesine götürmek, dama oynamak, müzik indirmek, kitap yazmak vb.), kişisel beğeni bakımından doyurucu, ruhsal ve bedensel tazelenme, bireyin sosyal, kültürel, ekonomik ve fizyolojik olanaklarını arttırmak amacıyla bireysel veya grup halinde gerçekleştirilen faaliyetler olarak tanımlanmaktadır (Elsner, 1969; Meyer vd., 1969; David ve Pelegrino, 1973; Schwarz vd., 1976; Akesen, 1978; Douglass, 1982; Shaw, 1986; Tezcan, 1994; Butler vd., 1997; Karaküçük, 2005; Hacıoğlu vd., 2009; Mclean ve Hurd, 2015).

Rekreasyon, kişinin estetik yaşamındaki hedeflere ulaşmasına veya başkalarından olumlu geribildirim almasına bir yanıttır (Veal, 1992). Rekreasyon, nasıl yapılırsa yapılsın, bireyin fiziksel ve biyotik yaşamının yeniden canlanmasını ifade etmektedir. Bu süreçte

birey kendisini hareketlendirirken, fiziksel ve sosyal çevresini de etkileyerek yönlendirici olmaktadır (Karaküçük, 1997). Dolayısıyla rekreasyon, bireyin eğitim aşaması, deneyim yolu, duygularının açığa çıkma şekli, zengin bir yaşam elde etme ve bireye kendini ifade etme ve kişiliğini geliştirme imkanı sunmaktadır (Süzer, 1997).

1.9. Rekreasyonun Önemi ve Fonksiyonları

Rekreasyon eski zamanlardan beri iş, aşk ve ibadet gibi insanların faaliyet biçimlerinden biri olmuştur. Tatiller, danslar, oyunlar ve müzik, belirli sınıfların hoş karşılamadığında bile her zaman hayatın bir parçası olmuştur.

Günümüzde dünyanın her yerinde kabul edilen rekreasyon insanların fiziksel ve zihinsel gelişimde büyük rol oynamaktadır. Bu ihtiyacı karşılamaya yeterli olmayan bir ortam, hayal gücü ve yaşama zevkinin kaybolmasına ve sinirsel gerginliğin artmasına neden olmaktadır. Bu nedenle insanoğlu, temel ve evrensel bir ihtiyaç haline gelen rekreasyonu, tarihin tüm dönemlerinde ve dünya genelinde, kendi varlığını ifade etmek, kişisel gelişimini sağlamak ve kaliteli yaşam biçimi için birbirlerine benzeyen etkinlikler şeklinde uygulamaktadır. Bu anlamda farklı biçimler gösterse de rekreasyonun tüm insanlar için ortak bir miras olduğu söylenebilmektedir (Bayraktar, 1975).

Yüzyıllardır insanlığın ortak mirası olarak kabul edilen rekreasyon, küçük yaştan itibaren insanların dinlenme, rahatlama, yaratıcı becerilerini geliştirme, bilgi ve görgülerini artırma, insanları birbirine yakınlaştırarak insanlar arasındaki dostluk bağlarını güçlendirme, yorgunluk ve bitkinlikten kurtularak yeniden yaşama motive olmaları ile fiziksel ve zihinsel gelişimlerine yardımcı olmaktadır. Ayrıca rekreasyon yoluyla çevre ve insan sevgisini yüceltmek gibi sosyal ve ahlaki bazı kazanımlar da üretmesi rekreasyonun temel yaşam alanlarından biri olarak önemini ortaya koymaktadır.

Tezcan (1977)'ye göre rekreasyon sayesinde yaşam ile bağlar güçlenmekte, kişiliğin sağlıklı bir şekilde gelişmesine katkıda bulunmakta ve farklı doyumlara yol açarak dostluk, arkadaşlık kurma, aksiyon-macera gibi yeni deneyimler elde etme, başarı duygusu, fiziksel sağlık, zihinsel güçleri kullanma, duygusal deneyim, güzellik sevgisi, hizmet duygusu ve dinlenme olarak önemli kazanımlar sağlanmaktadır.

Bayraktar (1975), rekreasyonun fonksiyonel yönünden faydalarını; kişi ve toplum sağlığını düzeltmek, entelektüel hayatı geliştirmek, eğitim ve öğretime yardım etmek, verimli aktiviteler için kişiyi zaman tasarrufuna teşvik etmek ve çalışma azmini yükseltmek,

kişilerin toplumsal hayatını düzenlemek ve uluslararası ilişkileri geliştirmek olarak altı başlık içerisinde açıklamaktadır.

1.10. Rekreasyon Tercihlerini Etkileyen Faktörler

Yirminci yüzyılla birlikte yeni keşifler, atomun parçalanması ve bunu takip eden gelişmeler toplumun sosyal, siyasi, teknik, ekonomik, ticari ve endüstriyel hayatında değişikliklere neden olmuştur. Ülkelerin sanayileşme düzeyi ile doğru orantılı olarak artış gösteren yoğun kent ve çalışma hayatıyla karşı karşıya kalan toplumun rekreasyonel faaliyetlere olan ihtiyacı giderek artmıştır (Bayraktar, 1975). Bunlar, bireylerin serbest zaman için ayırdıkları süre, çevreye olan bilinç ve duyarlılık, eğitim ve kültür seviyesi, gelir seviyesi, kentleşme oranı ve rekreasyona olan bilincin artmasıdır. Bu faktörlere ek olarak değer yargılarındaki değişiklikler, rekreasyona katılımcı tercihlerinin değişmesi, sağlık bilinci, siyasi otorite ve diğer kurumların etkisi, sürekli gelişmekte olan teknolojik faaliyetler gösterilebilir (Bayraktar, 1975).

1.11. Kentsel Rekreasyon

Kentler, farklı sosyal, kültürel, ekonomik özelliklere sahip toplumların bir araya gelerek sosyal etkileşim kurdukları buluşma mekanları olarak hizmet vermektedir (Erdönmez ve Akı, 2005). Kentlerin fiziki yapısını, bireylerin sosyo-kültürel, ekonomik özellikleri ve aralarında kurdukları bağlar oluşturmaktadır. Bu bağlar kentsel mekanları çeşitli işlevlere göre (doğal alanlar, sanayi alanları, toplantı alanları, ulaşım alanları, yerleşim alanları vb.) sınıflandırmakta ve zaman içerisinde kentsel kimlik kazandırmaktadır (Gül ve Küçük, 2001).

Kentlerin hızla büyümesi, üretim ve hizmet alanlarının artması, iletişim araçlarının yaygınlaşarak gelişmesi, eğitim olanaklarının erişilebilirliği, endüstriyel ve ekonomik gelişmeler gibi göstergeler kentleşme kavramını tanımlamaktadır. Kentleşme süreci son 60 yıl içerisinde hızla artarak devam etmektedir. Giderek artan gelişmeye paralel olarak gayrimenkul, endüstri ve turizm sektörleri kent içerisindeki kamusal alanları zamanla işgal ederek rekreasyonel alanların oluşumuna engel olmaktadır (Derek vd., 2019). Kentte yaşamını sürdüren insanların çeşitli rekreatif etkinlikleri gerçekleştirebilme ve serbest zamanlarını kaliteli hale getirebilme arayışı zamanla kentsel mekanların işlevsel dönüşümü

ve kentlerde yaşayan insanların rekreasyonel etkinlik ihtiyaçlarının artmasına olanak sağlamaktadır. Artan bu kentsel mekanlara ulaşım daha elverişli hale gelerek rekreatif etkinliklerin çeşitliliğini ve tercih edilebilirliğini arttırmaktadır (Onose vd., 2020).

Günümüzde kent merkezlerindeki rekreasyon alanları kentsel yaşam ortamının gelişimini etkileyen temel faktör haline gelmiştir. Kentleşme, kentsel rekreasyon alanlarının planlanması, tesisi, optimizasyonu ve iyileştirilmesi dünyada kentleşme sürecinde yaşanabilir bir kent haline getirebilmek için önemli bir konu haline gelmiştir (Chen ve Chen, 2015). Kentlerin nitelikli rekreasyon alanlarına sahip olması, kentlilere rekreatif faaliyetleri gerçekleştirmelerine imkan sağlamakta ve aynı zamanda dünyanın çeşitli bölgelerinden turistleri çekmek için cazibe faktörü olarak görülmektedir (Loo vd., 2015). Örneğin; Amerika Birleşik Devletleri'nin New York kentinin Manhattan ilçesinde bulunan kentsel rekreasyon alanı Central Park yıllık ortalama 37,5 milyon (URL-19, 2021), İngiltere'nin Londra kentinde bulunan kentsel rekreasyon alanı Hyde Park (Royal Parks) yıllık 30 milyon (Davies, 2021), İrlanda'nın Dublin kentinde bulunan kentsel rekreasyon alanı Phoenix Park yıllık 14 milyon (URL-21, 2021), Japonya'nın Tokyo kentinde bulunan kentsel rekreasyon alanı Ueno Parkı (URL-20, 2021) ve Hollanda'nın Amsterdam kentinde bulunan kentsel rekreasyon alanı Vondelpark yıllık 10 milyon (URL-22, 2021) turist çekmektedir. Türkiye'den ise kentsel alanlara örnek ise, tarihi bir geçmişe sahip İstanbul'un yarımadasında bulunan Gülhane Parkı, başkent Ankara'nın Etimesgut semtinde bulunan Göksu Parkı, Eskişehir ilinin Tepebaşı semtinde yer alan Sazova Bilim Kültür ve Sanat Parkı, üç imparatorluğa başkentlik yapan İstanbul'un Beylikdüzü semtinde yer alan Yaşam Vadisi örnek olarak verilebilir (Şekil 11).



Şekil 11. Kentsel rekreasyon alanları

Yüksek nitelikli bir kentsel rekreasyon alanının, turistik destinasyonların kalitesini ve turizm deneyimini iyileştirmeye, kentsel turizm tarafından temsil edilen modern hizmet endüstrisinin gelişimini ve uyumlu yaşanabilir kentlerin yapımını teşvik etmeye elverişli olduğunu göstermektedir (Liu vd., 2017). Kentleri daha yaşanılabilir hale getirmek ve çekicilik katmak için açık yeşil alan, hayvanat bahçesi, su peyzajı, kaya bahçesi, kent parkı gibi doğal ortamların artması gerekmektedir (Galea, 2005; Liu vd., 2017). Bu alanların

artması insanların serbest zamanlarını daha verimli geçirmesine ve psikolojik olarak rahatlmasına olanak sağlamaktadır (Millward ve Sabir, 2011).

1.12. Termal Konfor ve Rekreasyon ilişkisi

Fanger (1970), termal konforun rekreatif etkinlikleri yapan insanlar üzerinde etkili bir faktör olduğunu ve kişi termal olarak rahat koşullarda zihinsel, fiziksel ve algısal performansının en üst noktada olacağını belirtmektedir. Termal konfor koşulları kişilerin psikolojik durumunu doğrudan etkilediğinden, iç veya dış mekanda çalışan veya dinlenen kişilerin ruh halleri bu koşullardan direkt olarak etkilenebilmektedir. Buna bağlı olarak bireylerde yapılan işten keyif alınmaması, konsantre ya da iş veriminin beklenen düzeyde olmaması gibi durumlar ortaya çıkmaktadır. Konfor şartlarının kötü olması insanlarda şikayet etme, işten veya bulunduğu ortamdaki ayrılmak isteğini arttırmaktadır (Toy, 2010).

Endüstriyel gelişiminin artması ile yükselmekte olan iş gücü ihtiyacı, iş verimliliği ve konforu arttırmaya yönelik bilimsel araştırmalar başlamıştır. Çalışmalar sonucunda en önemli faktörün ortam havası ile ilgili faktörler olduğu belirlenmiş ve böylece termal konfor kavramı ortaya çıkmıştır. İngiltere’de 1905 yılında Heldane tarafından ilk çalışma maden işçilerinin sıcaklık stresini belirlemek amacıyla yapılmıştır (Toy, 2010). Aynı zamanda termal konfor dinlenme halindeki kişiler için de geçerlidir. Tamamen dinlenmemiş ve yenilenmemiş bir bireyden iş verimi beklemek son derece imkansızdır. Dolayısıyla termal konfor koşulları, rekreasyon aktivitelerinin süresini ve bu faaliyetlerin aktif olarak yapılmasını etkilemektedir.

Boş zaman etkinlikleri için oluşturulan alanlarda, gelen ziyaretçi sayısı ve bu ziyaretçilerin konfor düzeyi, ortamın termal koşullarından etkilenmektedir (Shakir, 2006). Termal konforun önemini belirlemek amacıyla Japonya’nın Tokyo şehrinde kamuya ait bir alanda Thorsson ve arkadaşları 2007 yılında bilimsel bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmaya göre kent meydanının park kullanıcıları açısından alanda kalma sürelerini etkileyen faktörler belirlenmeye çalışılmış, geçirilen süre içerisinde termal konfor durumunun direkt olarak etkilediği saptanmıştır (Toy, 2010). Diğer bir ifadeyle, rekreasyonel faaliyetler gerçekleştiren bireylerin üzerinde termal konforun önemli bir rol oynadığı ortaya konmuştur. Bu gerekçe ile bir alanın rekreasyon potansiyelini belirlemesine yönelik olarak son yarım asırdır geliştirilmiş model ve indekslerde termal konfor ağırlıklı olarak yerini almıştır

(Pegay, 1961; Heurtier, 1968; Besancenot vd., 1978; Mieczkowski, 1985; Becker, 1998; Morgan vd., 2000; Scott vd., 2004; de Freitas et al. 2007; Matzarakis, 2007).

1.13. Kentsel Isı Adası

Kentler, üzerinde buldukları doğanın parçalarını her yönüyle değiştirerek yeni çevre koşulları oluşmasını sağlamaktadır. Bölgenin topoğrafyası, ekolojik yapısı ve atmosferik özellikleri değişmekte ve ekoloji ile atmosfer de farklılaşmaktadır (Akay, 1996). Şehirlerde konsantre ısı kaynaklarının bulunması, gündüz güneş ısını depolayan ve geceleri bırakan kentsel yüzey malzemelerinin varlığı, yaz ve kış aylarında kullanılan klima cihazları nedeniyle şehirlerde toz kubbeleri meydana getirmektedir (Şekil 12). Bu nedenle şehirler, insan faaliyetleri sonucunda doğal ortamdan farklı bir hava sıcaklığına sahip olarak insan yapımı alanlar oluşturmaktadır. Diğer bir etki ise iklim değişikliğini ve yerel sıcaklıkları tetikleyen günümüzün en önemli sorunlarından biri olan kentsel ısı adalarıdır (Tozam, 2016).

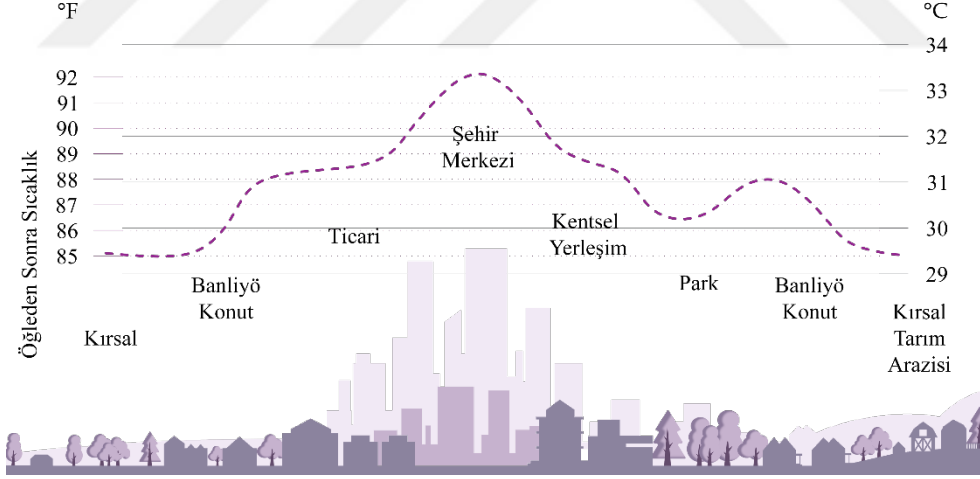


Şekil 12. Miller 1991 ve Akay 1996'dan geliştirilerek kentsel ısı adası oluşumu (Düzgüneş ve Bezirkan, 2020)

Hızla artan kent nüfusu sonucunda büyükşehirlerdeki arazi örtüsünde önemli değişimler yaşanmaktadır. Kent içi ve çevresindeki doğal peyzajların yerine taş ve beton yüzeyler yapılmaktadır. Kırsal saçak olarak tanımlanabilecek doğal peyzaj unsurları kent merkezinden giderek uzaklaşmaktadır. Büyüyen kente hizmet etmek için ulaşım, daha fazla endüstriyel faaliyetler ticari ve ticari hizmetler geliştirilmektedir. Kentleşme ve sanayileşme, atmosferin sınır tabakasındaki ısı ve su döngüsünü etkilemekte ve kentsel iklimi kırsal alandan farklılaştırmaktadır (Yüksel, 2005).

1983 yılında Dünya Meteoroloji Örgütü (World Meteorological Organization) kent iklimini, bölge iklimi ve yapılaşmış alanlar (hava kirletici emisyonları ve ısı kirliliğini içeren) arasındaki etkileşimler tarafından değiştirilen yerel iklim olarak tanımlamaktadır. Bir kentin iklimi, mekansal büyüklüğü ve yaklaşık 250 km’lik uzantısı ile yerel bir mezoklimadır (WMO, 1983; WHO, 2004).

Literatürde ilk kez 19. yüzyılın başlarında Luke Howard tarafından Londra kenti için kırsal ve kentsel alan arasındaki iklimsel olarak farklılık “kentsel ısı adası” kavramı olarak tanımlanmıştır. İklimsel farklılıkların en iyi bilinen sebeplerinden bir tanesi doğada insanoğlunun neden olduğu yapay etkilerdir. Bu etkilerin sonucunda yapay materyallerin yoğun ve fazla olması sıcaklığı uzun süre absorbe etmektedir. Kentte ve yakın çevresinde bulunan kırsal alanların banliyö konut bölgelerine göre eş zamanlı olarak daha yüksek sıcaklığa sahip olmaktadır. Örneğin; kırsal ve kırsal tarım arazilerinde sıcaklık değerleri 29°C ile 30°C arasındayken şehir merkezindeki sıcaklık 33°C ile 34 °C arasındadır. Ticari alanların olduğu yerlerde 31°C ile 32°C arasında ölçülürken park alanlarında bu değerler yaklaşık 30°C’dir (Şekil 13) (Streutker, 2003; Fan, 2004).



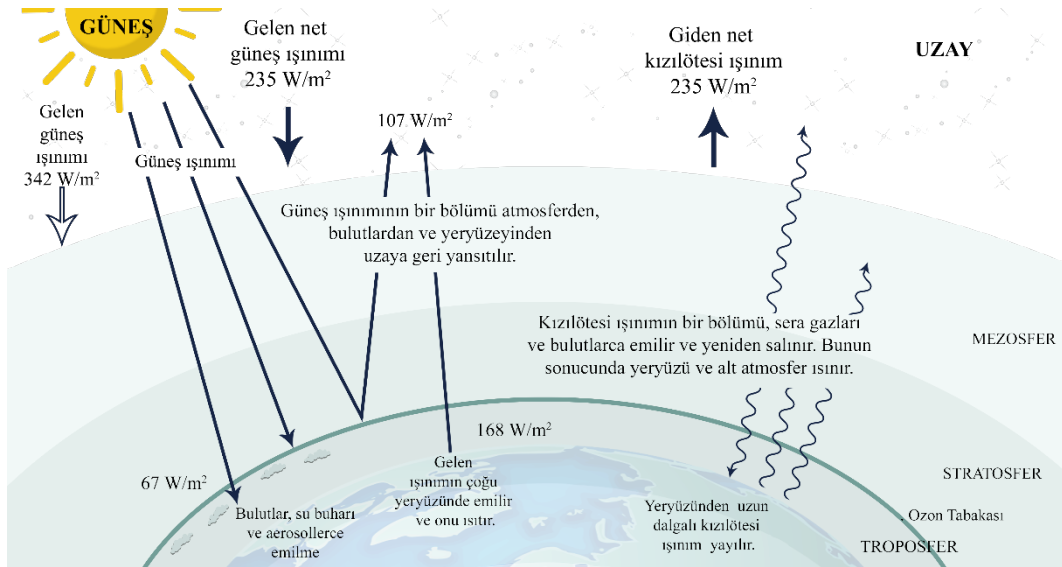
Şekil 13. EPA'ya göre kentsel ısı adası profili (EPA, 2021'den geliştirilmiştir)

Son yıllarda kentsel arazi kullanımı, çevre kalitesi ve yaşam kalitesi arasındaki ilişki, tüm dünyada planlama uygulamalarında ve kentsel araştırmalarda gündeme gelmektedir. Birçok çalışma arazi kullanımı ile hava kalitesi arasında bir ilişki olduğunu göstermektedir. Kentsel ortamlarda, doğal değerler ve yaşam kalitesi bakımından olumsuz etkilerin akıllı büyüme (smart growth), doğal yapı ile uyum içinde ve yaya ölçekli planlama gibi yaklaşımlarla azaltılabileceği düşünülmektedir (Yüksel, 2005).

1.14. Sera Gazı Etkisi

Yeryüzündeki tüm canlılar için vazgeçilmez bir ortam olan atmosfer, temelde birçok gazın karışımından oluşmaktadır. Atmosferdeki temiz ve kuru hava hacminin %78,08'i N (Azot), %20,95'i O (Oksijen), %0,93'ü Ar (Argon), %0,0377'si CO₂ (karbondioksit) ve çok küçük miktarlarda eser gazlardan oluşmaktadır (Eken vd., 2008). Başlıca sera gazları, başta karbon dioksit (CO₂) olmak üzere, metan (CH₄), nitroz Oksit (N₂O), hidroflorokarbonlar (HFCs), perfloro karbonlar (PFCs), kükürt hekzaflorür (SF₆) gibi gazlardır (Türkeş, 2003; Eken vd., 2008).

Sera gazı etkisi iklim sistemi için en önemli doğal faktörlerden biridir. Doğal sera gazı etkisi yerküredeki sıcaklık dengesinin kurulmasında en önemli süreç olmaktadır. Bu süreç atmosferdeki uzun dalgalı yer ve kısa dalgalı güneş ışınımını sırası ile absorbe etme, tutma ve geçirme eğilimiyle doğrudan ilişkilidir (Türkeş, 2003; Eken vd., 2008). Güneş'ten iletilen kısa dalgalı radyasyonun bir kısmı yer yüzünde bir kısmı troposferde emilmektedir. Güneş tarafından gelen radyasyonun bir diğer kısmı da troposfer ve yeryüzü tarafından emilme gerçekleştirilmeden yansıma yaparak stratosferi ve mezosferi geçerek uzaya geri gönderilmektedir. Troposferde ve yerkürede tutulan enerji dünya yüzeyine yayılarak dağılmakta ve uzun dalgalı radyasyon olarak atmosferden geri yansıtılmaktadır. Yerküreden salınan uzun dalgalı radyasyon direkt olarak atmosfere gitmektedir (Şekil 14).



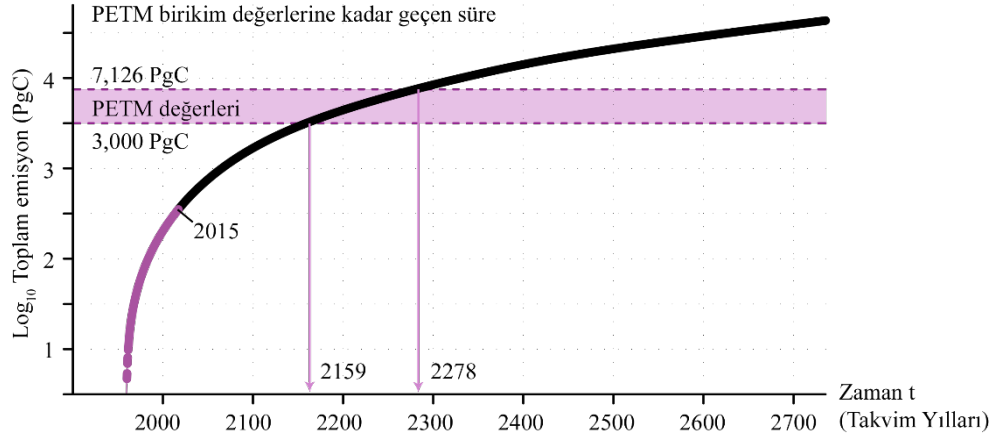
Şekil 14. Enerji dengesi ve sera etkisi oluşumu Türkeş, 2003'ten geliştirilmiştir

Şekil 14'te enerji akılarının miktarları dikkate alındığında, gelen güneş radyasyonunun (342 W/m^2) yaklaşık %31'i (107 W/m^2) yüzeyden, atmosferik aerosollerden ve bulut tepelerinden yansiyarak uzaya geri yansıtılmaktadır (Şekil 3). Bu nedenle, dünyanın ortalama albedosu yaklaşık %31 ve sisteme giren güneş radyasyonu net %69'dur (235 W/m^2). Gelen net güneş radyasyonunun yaklaşık üçte biri (67 W/m^2) atmosfer ve ikisi (168 W/m^2) yüzey tarafından emilmektedir. Yerküre-atmosfer birleşik sisteminde tutulan güneş enerjisinin %69'u iklim sistemini oluşturan ana bileşenler (biyosfer, hidrosfer, litosfer ve atmosfer) tarafından emilir ve ısınmalarını sağlamaktadır. Sonuç olarak, güneş ışınımının net girdisi (235 W/m^2), kızılötesi toprak ışınımının net çıktısı (235 W/m^2) ile dengelenmektedir.

Sera etkisi nedeniyle dünya, bu sürecin olmadığı ortam koşullarından yaklaşık $33 \text{ }^\circ\text{C}$ daha sıcaktır. Atmosferdeki gazlar, güneşten gelen ışınımın geçirgen olmasına rağmen yeryüzünden uzaya geri yansıyan ışınımı çok az geçirmekte ve ısıyı hapsedmektedir. Dünya'nın beklenenden daha fazla ısınmasına neden olan ve ısı dengesini düzenleyen bu doğal sürece sera etkisi denilmektedir (Türkeş, 2008).

Dünyanın varlığından bu yana en büyük karbon döngüsü ve sera gazlarının neden olduğu en yüksek sıcaklık yaklaşık 56 milyon yıl önce Paleosen-Eosen dönemleri arasında yaşanmıştır. Bu döneme PETM (Paleosen-Eosen termal maksimum) denilmektedir (URL-16, 2021). PETM küresel sera ısınması olayı 200 bin yıllık bir süreci temsil etmektedir.

Yerkürenin yüzey sıcaklığı 5°C ile 8°C artmış ve kriyosfer tamamen yok olmuştur. Bunun sonucunda biyosferde (karbon dengesi, okyanus kimyası, deniz ve kara ekosistemleri, dünya iklimi) değişiklikler meydana gelmiştir (McInerney ve Wing, 2011). IPCC (Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli) raporuna göre, dünya 1°C ısındı ve en erken 2030, en geç 2052 yılları arasında $1,5^\circ\text{C}$ 'ye yükselmesi beklenilmektedir (Şekil 15) (URL-17, 2019).



Şekil 15. Emisyonlardaki ve emisyon oranlarındaki istikrarlı artışa dayalı karbon emisyonlarının toplamı olarak karbon birikimi modeli (Gingerich, 2019)

Şekil 15'te mor çizgi 2015 yılına kadar olan yıllık birikimleri göstermektedir. Emisyonlardaki son eğilim devam ederse, PETM ölçekli karbon birikimi için minimum tahmine 2159 yılında ulaşması beklenmektedir. Maksimum tahmin ise 2278 yılı olarak tahmin edilmektedir. Açık mor bant ise, karbon birikimi için PETM değerleri aralığını göstermektedir (Gingerich, 2019). PETM değerlerinin aralığı, fosil yakıt rezervlerinde kaldığı düşünülen karbon kütlelerini temsil etmektedir (Archer vd., 2009). Son olarak, PETM'de kaydedilen karbon yörüngesinin petagramları (pg), IPCC'nin (Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli) RCP 8.5 (Representative Concentration Pathways) modelindeki karbon emisyonlarının üst sınırıdır (Ciais vd., 2013).

Günümüzde yapılan araştırmalara göre jeolojik geçmişteki karbon birikimi mevcut karbon emisyonu ile karşılaştırıldığında, küresel ısınma olayının bir asır gibi kısa bir süre de artacağı tahmin edilmektedir (Gingerich, 2019). Küresel ısınmanın etkileri kentlerde ani ısınma ve soğuma, sera gazı etkisi, kentsel ısı adası oluşumu şeklinde karşımıza çıkmaktadır. Bu olumsuzlukların temelinde doğal kaynakların tüketimi, yenilenemeyen enerji kullanımındaki talep ve artış, kentlerdeki yoğun yapılaşma oranlarının artması kısaca insanların bilinçsizce doğa tahribatları ve tüketimleri yer almaktadır.

1.15. Karbon Ayak İzi

Sera gazı emisyonlarının iklim değişikliği üzerindeki etkisini anlamamanın en belirgin yollarından biri, günlük faaliyetlerin temsil ettiği sera gazı miktarının bilincinde olmaktır (URL-18, 2021). İnsan yaşamı boyunca üretim ve tüketimi nedeniyle dünyaya kalıcı bir iz

bırakmaktadır. Bu iz, yaşam süresi boyunca ulaşım, ısınma, giyim, tüketilen gıda ve benzeri için kullanılmakta olan kaynaklar ve bunlardan kalan atıklar ile sürekli artmaktadır. Ancak, doğal kaynakların azalması göz önüne alındığında insan ihtiyaçlarının yenilenebilir doğal kaynaklarla karşılanması sürdürülebilirlik kavramı açısından giderek daha önemli hale gelmektedir (Han ve Kaya, 2013).

Literatür, yaygın olarak kabul edilen net bir tanımın olmadığını kabul etmektedir (Wiedmann ve Minx, 2008). Ancak, 1970'lerden beri karbon ayak izini hesaplamak için kullanılan metodolojik çerçevelerin öncülleri vardır (Daly, 1968; Leontief, 1970; Leontief ve Ford, 1971; Victor, 1972). 1980'lerin sonlarından bu yana, farklı isimler altında da olsa karbon ayak izi uygulamaları literatürde yer almaktadır (Minx vd., 2010). O zamandan beri, karbon ayak izi tartışması sadece kökenine değil, aynı zamanda analizinde kullanılan metodolojik yaklaşıma da ulaşmıştır. Akademi de konuya dair önemli bir gelişim göstermektedir. Geçen yüzyılın sonundaki birkaç yayından bu yana, karbon ayak izi ile ilgili literatür 2008'den itibaren katlanarak büyümektedir (Valderrama vd., 2011).

Karbon ayak izi, gerçekleştirdiğimiz faaliyetler sonucunda üretilen toplam sera gazı (karbondioksit ve metan dahil) miktarına denilmektedir. Karbon ayak izi, göstergenin farklı yorumlarının ortaya çıkmasını mümkün kılan açık bir kavram veya tanımlanmış bir metodoloji olmadan bağımsız olarak meydana gelmektedir (Carballo vd., 2009). Bu farklılıklardan biri, analize dahil edilen gazlarla ilgilidir. Bazı bilimsel çalışmalar, karbon ayak izini eşdeğer ton CO₂ olarak ifade eden birkaç sera gazını içerecek şekilde karbon ayak izini seçmektedir (Dómenech, 2004; CT, 2007; BSI, 2010). Diğerler çalışmaları ise yalnızca tek bir gaz olan CO₂ ile sınırlamayı tercih ederler (Wiedmann ve Minx, 2008). Genellikle dikkate alınan sera gazları 1997 Kyoto Protokolü'nde belirlenen karbondioksit (CO₂), metan (CH₄), nitroz oksit (N₂O), hidroflorokarbonlar (HFCs), perflorlu hidrokarbonlar (PFCs) ve kükürt hekzaflorür (SF₆)'dir. Bu durum başka kirletici gazların olmadığı anlamına gelmemektedir. Ancak mevcut gaz grupları olarak bunlar kabul edilmektedir.

Belirli bir ürün veya faaliyetin karbon ayak izi, o tüketim veya faaliyete atanabilecek sera gazı emisyonlarının miktarını ölçmesidir. Ortak bir emisyon ölçeğine sahip olmak ve analizini basitleştirmek için, karbon ayak izi genellikle karbon dioksit (CO₂) ve eşdeğerinin (CO₂e) kütlesi (gram, kilogram, ton...) olarak ifade edilmektedir. Referans olarak kullanılan CO₂ ile ilgili olarak her bir sera gazının GWP'den (Global Warming Potential – Küresel Isınma Potansiyeli) kaynaklanan toplam emisyonları sayısallaştırır. Kısacası, GWP, belirli bir süre (genellikle 100 yıl) göz önüne alındığında, belirli bir gazın CO₂'ye kıyasla sera

etkisini artırma kapasitesini göstermektedir (Tablo 14). Örneğin, iklim değişikliği panelinin (IPCC) son raporuna göre metan, CO₂'den 28 kat daha fazla küresel ısınma potansiyeline sahiptir (Myhre vd., 2013; URL-18, 2021). Tablo 14'te 100 yıllık bir dönem için ana sera gazlarının küresel ısınma potansiyelini göstermektedir.

Tablo 14. Başlıca bazı sera gazlarının “Küresel Isınma Potansiyeli” (Myhre vd., 2013).

Gaz	Kimyasal Formül	Yaşam süresi (Yıl)	GWP
Karbon Dioksit	CO ₂	*	1
Metan	CH ₄	12.4 ^t	28
Nitröz Oksit	N ₂ O	121 ^t	265
Sülfür Hekzaflorid	SF ₆	3 200	23.5
Hidroflorokarbonlar	HFCs		
HFC-236fa	CF ₃ CH ₂ CF ₃	242	8060
HFC-23	CHF ₃	222	12 400
Perflorlu hidrokarbonlar	PFCs		
PFC-14	CF ₄	50 000	6630
PFC-116	C ₂ F ₆	10 000	11 100

*: Ömrü Yok, t: Pertürbasyon ömrü

Bu nedenle herhangi bir faaliyetin veya ürünün karbon ayak izi, tüm sera gazı emisyonlarının bunlara karşılık gelen GWP'leri ile çarpılmasının sonucu olmaktadır. Gıda tüketim ürünleri için, karbon ayak izi genellikle ürünün kg kütlesi başına kg emisyon olarak ifade edilir (örneğin: tüketilen kg ekmek başına 1,2 kg CO₂e). Ulaşım ile ilgili emisyonlar için kat edilen km başına CO₂e emisyonları olarak ifade edilebilirken, arazi kullanımıyla ilgili olanlar için yüzey alanı başına emisyonlar olarak belirtilir (ormansızlaştırılan km² başına salınan CO₂e) (URL-18, 2021).

1.16. Kentsel Rekreyasyon Alanlarda Termal Koşulları Etkileyen İklimsel Faktörler

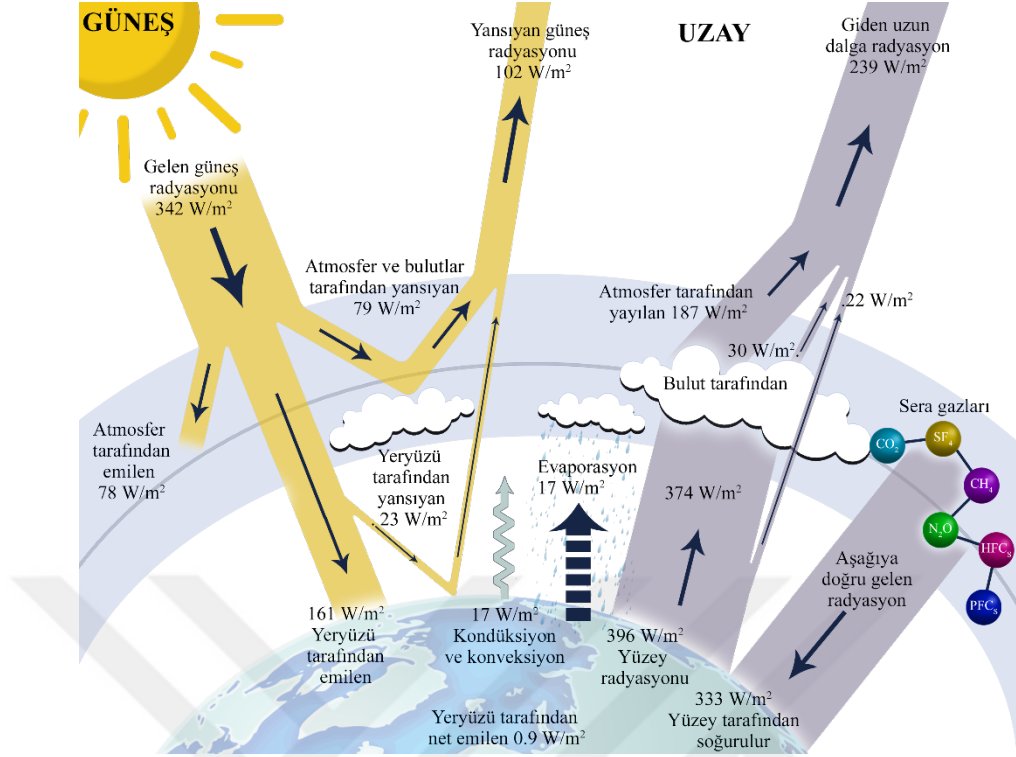
Günümüzde yoğun çalışma temposunun artışı, insanların serbest zamanlarını rekreatif faaliyetlerle geçirmesine olanak sağlamaktadır. Söz konusu faaliyetleri gerçekleştirmek amacıyla insanlar iç mekandan daha çok dış mekanda gerçekleştirilen rekreasyonu tercih etmektedir. İklim parametrelerinin (hava sıcaklığı, nem, rüzgar, yağış) direkt olarak dış mekanda gerçekleştirilen rekreasyon faaliyetleri üzerine etkisi büyüktür (Mieczkowski 1985; Scott vd., 2004; Rudel vd., 2007). İklimin etkisi ile insanın termal konforunu hesaplamak için bilimsel çalışmalar yapılmaktadır. Dünyada belirlenmiş bir alanın iklimsel

ve buna bağlı olan termal konfor koşullarını belirleyen faktörler; güneşten gelen enerji miktarı, yüzeylerin enerji tutma ısınma ve ısıyı transfer etme özellikleri, atmosferin ısı tutma kapasitesi, uzak etkiler (dışardan gelen etkiler) olarak sayılabilmektedir (Çalışkan, 2012). Bütün bu faktörler termal konfor üzerinde ayrı ayrı etkiye sahiptir fakat bağımsız değillerdir.

1.16.1. Güneşten Gelen Enerji Miktarı

Dünyanın enerji bütçesi, dünya sistemine giren ve çıkan enerjinin çeşitli türlerini ve miktarlarını tanımlamaktadır. Yüksek öncelikli bir NASA Dünya sistemi ölçüm programı olan CERES (Clouds and the Earth's Radiant Energy System – Bulutlar ve Dünyanın Radyant Enerji Sistemi) tarafından ölçülebilen hem radyasyon bileşenleri (ışık ve ısı) hem de dünya yüzeyinden ısıyı taşıyan kondüksiyon, konveksiyon ve evaporasyon gibi diğer bileşenleri içermektedir. Ortalama olarak ve uzun vadede atmosferin tepesinde bir denge vardır. Bu denge güneşten gelen ışınım ile yerkürenin kara-deniz yüzeyleri ve atmosfer ısınmaktadır. Gelen enerji miktarı, dışarı çıkan miktarla (güneş ışığının yansıması ve kızılötesi radyasyon emisyonu) yaklaşık olarak aynıdır (NASA LaRC, 2021).

Gelen 342 W/m^2 güneş radyasyonunun 78 W/m^2 'si atmosfer ve 161 W/m^2 'si yeryüzü tarafından emilmekte, 79 W/m^2 'si atmosfer ve bulutlar ve 23 W/m^2 'si yeryüzü tarafından yansımaktadır. Gelen güneş radyasyonunun 102 W/m^2 'si geri uzaya yansıtılmaktadır. Yerkürede ise uzaya giden 396 W/m^2 'si yüzey radyasyonunun 22 W/m^2 'si direkt olarak ve 374 W/m^2 'nin 157 W/m^2 'si atmosfer ve bulutlar tarafından emilmekte ve 187 W/m^2 'si atmosfer, 30 W/m^2 'si bulutlar tarafından gönderilmektedir. Toplamda 239 W/m^2 'si uzaya gönderilmektedir. Sera gazlarının oluşturduğu 333 W/m^2 'lik radyasyon yüzey tarafından soğurulmaktadır (şekil 16). Bu enerji dengesi dünyanın iklimini belirlemektedir.



Şekil 16. Küresel enerji akışı (Murphy, vd., 2009)

Dünyanın farklı bölgelerinin güneşlenme süreleri ve miktarları farklıdır. Bunun nedeni dünya eksen eğikliğinin yaklaşık 23 derece olması ve yörüngesinin güneşe yakınsayan bir eliptik biçimde olmasıdır (URL-29, 2021). Enlem etkisi güneşten gelen enerji miktarını belirleyen en önemli faktördür. Yıl boyunca güneşten gelen enerji miktarı ekvatora doğru gidildikçe düzenli bir hal almaktayken kutuplara doğru yaklaştıkça mevsimler ve güneşlenme süreleri arasındaki farklar artmaktadır (Çalışkan, 2012).

Güneş ışınımının geliş açısındaki değişime bağlı olarak atmosferde kat ettikleri mesafe ve etki alanlarının çapı da değişmektedir. Ayrıca dik gelen ışınların atmosferde daha az emilip yansıtıldığı, eğimle gelen ışınların ise daha fazla kayba neden olduğu anlaşılmaktadır (Çalışkan, 2012).

1.16.2. Yüzeylerin Enerji Tutma, Isınma ve Isıyı Transfer Etme Özellikleri

Yüzeylerin ısı tutma ve aktarma kapasitesi herhangi bir alandaki hava koşulları ve buna bağlı olarak termal konfor koşullarını etkileyen diğer faktördür. Termal algıların oluşmasında güneşten gelen ışınımının ne kadarı atmosfer tarafından emildiği ve yansıtıldığı önemlidir.

Yüzeylerin ısı kapasitesi için en önemli koşullardan biri, yüzeyin kısa dalga radyasyon yansıtma oranı, albedosudur (aklık) (Tablo 15). Albedosu yüksek yüzeyler nispeten daha az ısınmakta iken, düşük albedolu yüzeyler daha fazla ısı tutmaktadır.

Tablo15. Bazı cisimlerin albedosu (Goward, 2005).

YÜZEY		ALBEDO
Çıplak alanlar ve toprak		
Kar	Taze düşmüş	75-95
	Birkaç günlük	40-70
Buz	Deniz	30-40
Kumul	Kuru	35-45
	Yaş	20-30
Beton	Kuru	17-27
Yol		5-10
Asfalt	Taze	4-5
	Aşınmış	5-12
Toprak	Koyu	5-15
	Nemli	10-20
	Kuru veya gri	20-35
	Kuru hafif kum	25-45
Doğal yüzeyler		
Çayır	Kurak mevsim	25-30
	Nemli mevsim	15-20
Çöl		25-30
Orman	Yaprak dökken	10-20
	İğne yapraklı	5-15
Maki		15-20
Step yeşil		10-20
Tundra		15-20
Tarla bitkileri		15-25
Su yüzeyleri		
Kış	0°_enlem	6
	30°_enlem	9
	60°_enlem	21
Yaz	0°_enlem	6
	30°_enlem	6
	60°_enlem	7
Bulutlar		
Kümüülüs		70-90
Stratüs (500-100m kalınlığında)		59-84
Altostratüs		39-59
Sirrostratüs		44-50

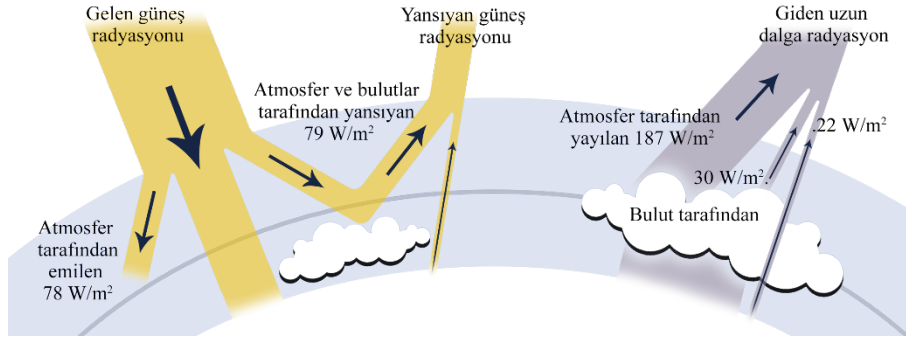
Nesnelerin ısı kapasitesi, ısıtma ve ısı transferi açısından önemli bir yapıya sahiptir. Çabuk ısınan yüzeylerin, seyrek moleküler yapıya sahip olması sebebiyle ısınma kapasitesini düşürmekte, geç ısınan yüzeylerin ise sık moleküler yapıya sahip olarak ısıyı yavaş yavaş absorbe etmesiyle ısınma kapasitesini yükseltmektedir. Moleküler yapı dışında

ısı transfer ve ısıtma süreçleri maddenin fazlarına bağlı olarak da değişiklik göstermektedir (Çalışkan, 2012).

Güneşten gelen enerji doğrudan güneşlenme süresi ile ilgili olduğu gibi, yüzeylerin ısı kapasitesi de güneş enerjisinin sıfır olduğu zaman diliminde ısı koşulları şekillendirmesi açısından önemlidir. Güneş battıktan sonra oluşan ısı algıları şekillendiren ana faktörlerden biri yüzeylerin ısı iletkenliği ve ısı transfer oranlarıdır (Çalışkan, 2012).

1.16.3. Atmosferin Isı Tutma Kapasitesi

Termal koşulların şekillenmesinde etkili diğer faktörlere ek olarak atmosferin yüzeylerden aktarılan ısıyı tutma kapasitesi gösterilmektedir. Hava olayları ile atmosfer ısı tutma kapasitesi birbiri ile ilişki içerisinde. Dünya üzerinde farklı hava olaylarının görülmesinin temel nedeni atmosferin varlığıdır. Atmosfer niteliğini etkileyen faktörler olarak atmosfer kalınlığı, kimyasal bileşimi ve hareketliliğini değerlendirmek mümkündür. Atmosfer, yüzeylerden gelen 157 W/m^2 enerji ve doğrudan güneşten gelen 78 W/m^2 enerji ile ısınmaktadır (Şekil 17). Toplamda atmosferde 235 W/m^2 enerji bulunmaktadır.



Şekil 17. Atmosferin ısı tutma şeması

Atmosfer kalınlığı, güneşten ve yüzeylerden gelen ısıyı tutma açısından olumlu bir etkiye sahiptir. Enerji transferi üzerindeki etkisi atmosfer kalınlığı ne kadar yüksek ise ısıyı içerisinde tutma kapasitesi de o kadar yüksektir.

Atmosferin kimyasal bileşimi, ısı tutma yeteneğine sahip olan sera gazlarının atmosfer tabakası içerisindeki oranı yükseldikçe ısı tutma kapasitesi artmaktadır. Atmosfer hareketliliği hem yatay hem de dikey olarak atmosferin hareket etmesi ile konveksiyon ve adveksiyon durumu ısı tutma ve alış-veriş sürecini belirleyen ana faktörlerdir.

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Materyal

Çalışmanın materyalini Doğu Karadeniz Bölgesi Trabzon kent merkezi içerisinde belirlenen bölgelerde (Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu, Eko-park, Atapark ve Botanik Park) 4 ayrı ısı ölçer cihaz ile elde edilen iklimsel veriler oluşturmaktadır. Bu alanlar tespit edilirken, rekreasyon çeşitliliği, kullanıcı yoğunluğu, denize ve kent merkezine uzaklığı-yakınlığı, çevresinin açıklığı-kapalılığı ve iklimsel değişimleri ortaya koyabilmek adına farklı rakım değerleri dikkate alınarak seçilmiştir. Çalışma alanına ilişkin konum haritası Şekil 18’de gösterilmektedir.



Şekil 18. Çalışma alanlarının konum haritası

Bu kapsamda denize yakınlığı, kıyı bandında oluşu, sert zemin oranının yüksek yeşil dokunun az olması, çevresindeki yapıların tek bir güzergahta olması, rekreasyon çeşitliliğinin az olması ile Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu (1), denize yakın olması, yeşil doku oranının yüksek sert zemin oranının düşük olması, çevresindeki yapı ile kapalı olması, rekreasyon çeşitliliği olması ile Eko-park(2), kent merkezinin içerisinde deniz seviyesinin üzerinde olması, kent kullanıcılarının güzergahı üzerinde durak ve dinlenme noktası, sert zemin oranının fazla olması, çevresinin yapılarla çevrili olması, rekreasyon çeşitliliğinin az olması ile Atapark (3), kent merkezinden uzakta ve rakım değerinin yüksek olması, yeşil dokunun fazla olması, vadi yamacında yer alması, rekreasyon çeşitliliğinin fazla olması ile Botanik Park (4) belirlenmiştir. Ölçüm sonuçlarının analiz edilebilmesi için 17037 İstasyon No'lu Trabzon Bölge İstasyonu (5) verileri kullanılmıştır. Kırmızı renk ile işaretlenen bölgeler rekreasyon alanlarının sınırlarını göstermektedir.

Bununla beraber tez çalışmasının amaç ve hedeflerine yönelik her türlü yerli-yabancı makale, proje ve raporlardan yararlanılmıştır. Farklı zamanlarda gerçekleştirilen arazi çalışmaları ile çalışma alanlarından çekilen fotoğraflar, yerinde gözlem ve incelemeler, alanı kullanan ziyaretçilerden elde edilen veriler tez çalışmasını diğer materyallerini oluşturmaktadır.

2.2. Meteorolojik Değerlerin Ölçümde Kullanılan Cihaz

Çalışma alanlarının PET indeksi değerlerini belirlemek için ihtiyaç duyulan meteorolojik parametreler (nisbi nem, rüzgar hızı ve bulutluluk), pilot alanlardaki sıcaklık etkisinin farkını ortaya koyabilmek amacıyla Meteoroloji 11. Bölge Müdürlüğü 17037 İstasyon No'lu Trabzon Bölge İstasyonu'ndan temin edilmiştir.

İstasyon Trabzon'un Ortahisar ilçesi Kalkınma Mahallesinde yer almaktadır. İstasyonun gözlem türü OMGİ (Otomatik Meteoroloji Gözlem İstasyonu)'dir. Ayrıca rüzgar, basınç, toprak sıcaklıkları sensörlerine sahiptir. Sıcaklık verileri ise her bir alanda eş zamanlı olarak yerleştirilen seyyar olarak hafızalı iç/dış ısı ve nem ölçüm cihazı YCOM – KMN 305 tarafından kaydedilmiştir (Şekil 19).

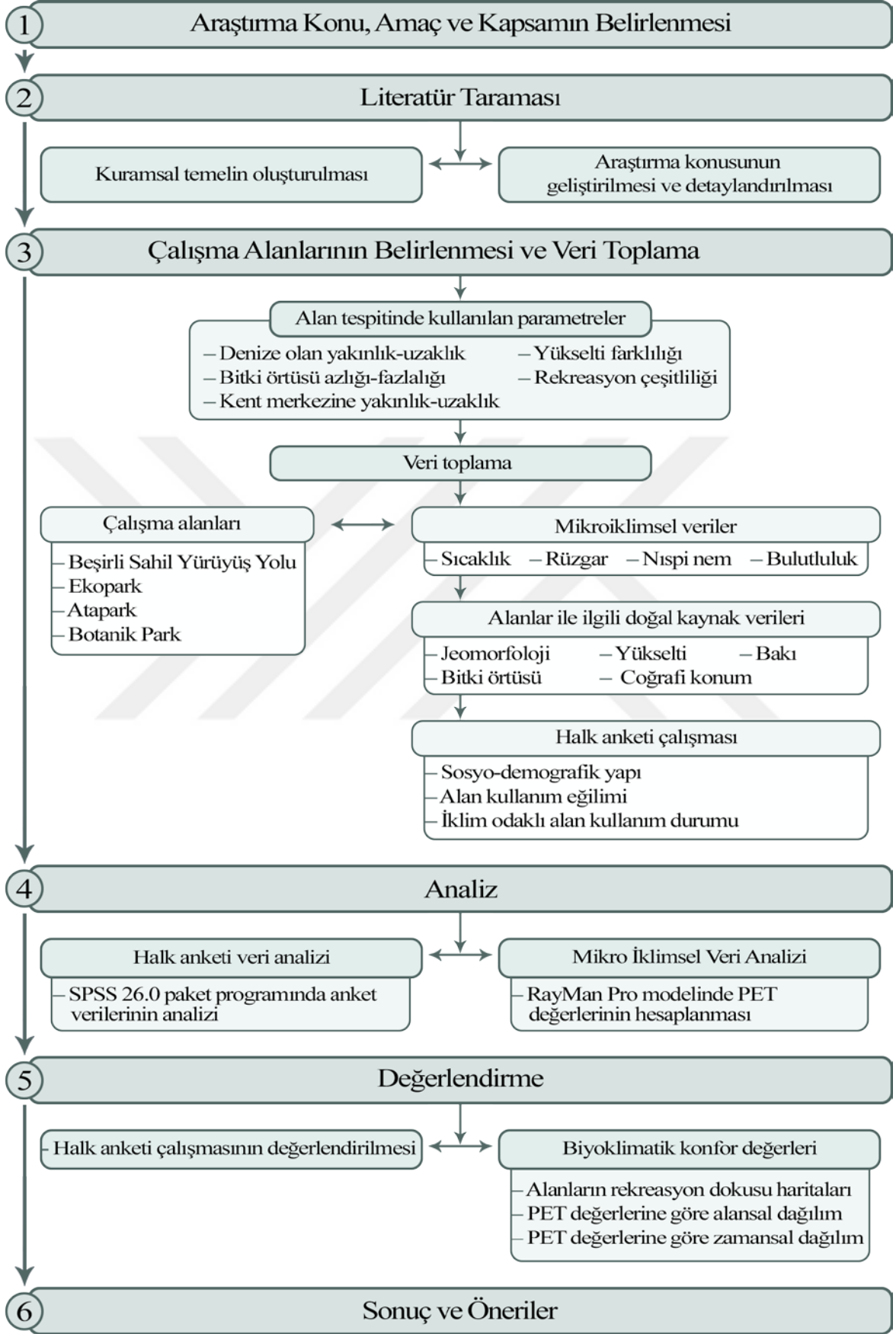


Şekil 19. İç/dış ısı ve nem ölçüm cihazı YCOM – KMN 305

Cihaz bulunduğu ortamda sıcaklık ve nem ölçmektedir. Cihazın ekranı üç bölmeden oluşmaktadır. Birinci bölmede saat, gün ve tarih; ikinci bölmede hafızasına kayıt ettiği tarih, saat ve sıcaklık; üçüncü bölmede ise sıcaklık mevcut nem ve iç/dış sıcaklık değerleri bulunmaktadır.

2.3. Yöntem

Trabzon kentinde yer alan ve belirli kriterlerce seçilen kentsel rekreasyon alanlarının termal konfor koşullarını tespit edebilmek amacıyla yapılan bu çalışmada kullanılan yöntem literatür araştırması ve uzman kişiler ile görüşmeler sonucunda karar verilmiştir. Çalışmanın akış sistemi; araştırma konusu, amacı ve kapsamının belirlenmesi, konuya ilişkin literatür taraması, farklı niteliklere sahip pilot alanların seçilmesi ve alanlara ait araştırma yapılması, yöntemin belirlenmesi, alan kullanım eğilimini, profilini ve sosyo-demografik yapıyı belirleyebilmek için anket çalışması yapılması, termal konfor hesaplanması, verilerin analizi, değerlendirilmesi ve bulguların elde edilmesi, sonuçları değerlendirmek ve önerilerde bulunmak aşamalarından oluşmaktadır (Şekil 20).



Şekil 20. Araştırmaya ait akış şeması

Çalışma alanlarının termal konfor değerlerini hesaplamak amacıyla kış (1 Aralık 2020 ile 28 Şubat 2021) ve yaz (1 Haziran 2021 ile 31 Ağustos 2021) mevsimini kapsayan sıcaklık verileri alınmıştır. Günlük olarak 00.00, 03.00, 06.00, 09.00, 12.00, 15.00, 18.00, 21.00 saatleri sırasında ölçülmüş sıcaklık verileri kullanılmıştır. Yöntem kapsamında termal konforu hesaplamak için PET indeksi kullanılmıştır. Hesaplamalar RayMan Pro modelinde gerçekleşmek üzere program için istenilen parametrelerin sıcaklık değerleri alanlara kurulan seyyar ısı ölçer tarafından ölçülmüş ve nem, rüzgar ile bulutluluk değerleri ise Meteoroloji 11. Bölge Müdürlüğü'nden temin edilmiştir. Bu parametrelere ek olarak bireye ait fizyolojik özellikler de gerekli olup sabit değerler kullanılmıştır.

2.3.1. Veri Toplama

Çalışma yöntemine dayalı termal konfor ile ilgili yerli ve yabancı kaynaklar incelenmiştir. Çalışma alanlarının sınırları içerisinde aynı özelliklere yakın olan yerlerde konumlandırılan el tipi olan seyyar cihazlarla ölçüm yapılmıştır. Termal konfor indeksleri için gerekli olan nem, rüzgar ve bulutluluk değerleri T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Meteoroloji Genel Müdürlüğü. Meteorolojik Veri İşlem Dairesi Başkanlığı tarafından E-95579059-622.03-7210 sayılı belge ile temin edilmiştir.

2.3.2. Arazi Çalışmaları

Trabzon kentinin 4 farklı kent parklarında kış ve yaz mevsimleri süresi boyunca her gün sıcaklık ölçümü yapılmıştır. Ölçümler düzenli olarak 00.00, 03.00, 06.00, 09.00, 12.00, 15.00, 18.00 ve 21.00 saatlerinde ölçümler cihaz tarafından kaydedilmiştir. Bu çalışma toplam 6 ay sürmüştür. Alanda ölçüm yapan cihazlardan 7 ile 10 günlük periyotlar halinde sıcaklık verileri elektronik ortama aktarılmıştır. Hafta içi ve hafta sonu olarak gözlemler yapılmış ve alanlara ait videolar, fotoğraflar çekilmiştir.

2.3.3. Anket Çalışmaları

Alanların kullanıcı profilini oluşturabilme, kullanım eğilimini saptama, sık kullanılan rekreatif etkinlik ve mekanları belirleme, iklim parametrelerinin kullanıcılar üzerindeki

etkisini ortaya koyabilme ve sonuçların değerlendirmede destekleyici faktör olması amacıyla halk anketi yapılmıştır. Halkı oluşturan gruplar Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu, Ekopark, Atapark ve Botanik Park kullanıcılarıdır. Hazırlanan anket soruları kullanıcılar tarafından kolaylıkla yanıtlayabilecekleri şekilde hazırlanmıştır. Anket sayısının belirlenmesinde örneklem büyüklüğü olarak alanların bağlı olduğu Ortahisar ilçesinin nüfus sayısı baz alınarak belirlenmiştir. Örneklem büyüklüğünü belirlerken Kalıpsız (1981)'in formülünden yararlanılmıştır.

$$n = \frac{N \times t^2 \times p \times q}{(N \times m^2) + (t^2 \times p \times q)}$$

N = Toplumun Büyüklüğü

t = Güven Katsayısı

m = Hata Yüzdesi

p, q = Varyans Katsayısı

N = 330 373 (2020 yılına ait Ortahisar Nüfusu) (TÜİK, 2022)

t = 2 (% 95 güvenle çalışılmıştır)

m = % 10

p = 0.5

q = 0,5

Buna göre;

$$n = \frac{330\ 373 \times 2^2 \times 0,5 \times 0,5}{(330\ 373 \times 0,1^2) + (2^2 \times 0,5 \times 0,5)} = \frac{330\ 373}{3\ 303,73 + 1} = 99,97 \cong 100$$

SPSS paket programında Frekans ve Cronbach Alfa testlerinin sağlıklı ölçümler yapılabilmesi için en az 10 anket değeri girilmesi gerekmektedir. Denklemde çıkan sonucun 100 anket sayısı olması için her bir alandan en az 25 anket sayısına ihtiyaç vardır. Sonuçlar göz önünde bulundurulduğunda tez kapsamındaki çalışma alanlarının her biri için 30 anket, toplam da ise 120 anket sayısı belirlenmiştir.

Çalışma alanlarının 4 farklı konumda olması ve COVID-19 salgın hastalığının ortaya çıkması, sosyal mesafe izolasyon kurallarına dikkat edilmesi sebebiyle anket çalışmaları

elektronik ortamda Google Dokümanlar bölümünde hazırlanmış ve kullanıcılara elektronik ortamda iletilmiştir.

Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu (Ek 1), Ekopark (Ek 2), Atapark (Ek 3) ve Botanik Park (Ek 4) alanları için 4 ayrı anket hazırlanmıştır. Anket çalışması içeriği 4 bölümden oluşup toplam 19 soru içermektedir. Birinci bölümde sosyo-demografik özellikler, ikinci bölümde çalışma alanlarının kullanım eğilimi, üçüncü bölümde rekreasyon aktiviteleri kullanım eğilimi dördüncü bölümde ise iklim odaklı alan kullanım durumu ölçülmektedir.

2.3.4. Büro Çalışmaları

Cihaz tarafından kaydedilmiş saatlik sıcaklık ölçümleri ve meteorolojiden alınan nem, rüzgar ve bulutluluk değerleri bilgisayar ortamında Microsoft Excel programına girilmiştir. Bir sonraki aşamada, veriler RayMan Pro programına aktarılıp termal indeksi değerleri olan PET değerleri hesaplanmıştır. PET değerlerinin yorumlanabilmesi için frekans tabloları oluşturulmuştur. Anket çalışmaları ise yapılan anketler IBM SPSS Statistics 28.0 programında girilerek Frekans ve Cronbach Alfa testleri yapılmıştır.

2.4. Trabzon İlinin İklim Koşulları

Trabzon kent arazisi güneydeki tropikal hava ve kuzeydeki kutbi hava kütlelerinin geçiş güzergahı üzerinde yer almaktadır. Kış mevsiminde güneşin görünen hareketlerine bağlı kalarak Tropikal Yüksek Basıncın kuzeydeki etkisini azaltarak güneye inmesi ile, kuzey doğudan gelen Sibiryaya Antisiklonu ile Doğu Avrupa üzerinde yer alan Kutbi soğuk hava dalgası güneye doğru inmektedir. Türkiye konum itibari ile bir konverjans sahası özelliği taşımaktadır. Ancak biyosferde kış sıcaklıkları, kıyıya yakın ve paralel olarak uzanan Doğu Karadeniz Dağları'nın bulunması ve kuzeyde Karadeniz'in var olmasıyla korunaklı bir hal almaktadır. Bu var oluşla aynı enlemlerde bulunan sahalara göre nispeten ılıman hale gelmektedir (URL-30, 2021).

Yağış, alpin, subalpin ve dağlık alanlarda genellikle kar şeklinde olurken kentsel ve kıyı alanlarında yağmur şeklinde olmaktadır. Yaz mevsiminde ise, güney batıdan etkisini arttırarak gelen Azor Yüksek Basınç ve Basra Alçak Basınç uzantıları ile kuzeyde Karadeniz üzerinden taşınan nemli kara kütlelerinin birleşmesi ile orografik yağışlar görülmektedir. Bahar mevsimlerinde ise yaz ve kış arasında yumuşak geçişi sağlamaktadır (URL-30, 2021).

Köppen-Geiger iklim sınıflandırmasına göre Trabzon ili içerisinde dört farklı iklim sınıflandırması görülmektedir. Bunlar; %0,2 Subarktik iklim (Dfc), %10,7 Sıcak nemli karasal iklim (Dfb), %26,9 Nemli Subtropikal iklim (Cfa) ve %62,2 Okyanus iklimi (Cfb)'dir. Trabzon üzerinde hakim olan sıcak ve ılıman bir iklim iklim tipi Okyanus iklimi (Cfb)'dir (Climate-Data, 2021).

1927-2020 yılları arasında gerçekleşen Trabzon kenti iklim verileri aylara göre iklimsel parametreler olan sıcaklığın ortalama en düşük ve en yüksek değerleri, güneşlenme süresi, yağışlı gün sayısı ve nem ortalaması olarak Tablo 16'da verilmiştir.

Tablo 16. Trabzon kenti 1927 – 2020 yılları arasındaki verilerin ortalama değerleri

TRABZON	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama Sıcaklık (°C)	7,4	7,3	8,4	11,7	15,9	20,2	23,0	23,4	20,4	16,7	13,0	9,6	14,7
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	10,8	10,8	12,0	15,5	19,2	23,2	26,0	26,6	23,8	20,1	16,5	13,0	18,1
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	4,7	4,4	5,4	8,7	12,9	17,0	19,9	20,4	17,4	13,7	10,0	6,7	11,8
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	2,7	3,3	3,4	4,4	5,6	7,1	5,9	5,6	4,9	4,5	3,6	2,7	4,5
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	13,4	12,7	14,1	13,5	14,4	11,7	9,3	10,0	12,0	13,3	12,4	13,0	149,8
Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (mm)	83,1	64,4	59,2	57,0	52,7	52,0	35,4	48,6	78,5	115,8	98,7	84,6	830,0
En Yüksek Sıcaklık(°C)	25,9	30,1	35,2	37,6	38,2	36,7	37,0	38,2	37,9	33,8	32,8	26,4	38,2
En Düşük Sıcaklık (°C)	-7,0	-7,4	-5,8	-2,0	4,2	9,2	11,0	13,5	7,3	3,4	-1,6	-3,3	-7,4
* Ortalama Nem (%)	73	74	77	81	83	85	87	89	87	85	77	73	81

*1960 – 2012 yılları arasında ölçülmüş verilerdir.

1927 – 2020 yılları arası meteoroloji verilerine göre yıllık ortalama sıcaklık değeri 14,7°C, ortalama en soğuk ay 7,3°C ile şubat ayı, en sıcak ay 23,4°C ile Ağustos ayıdır. En sıcak gün 38,2°C ile 25 Mayıs 1941 ve 29 Ağustos 1947, en soğuk gün -7,4°C ile 9 Şubat 1929 tarihinde ölçülmüştür. Yıllık ortalama 149,8 gün yağış olmaktadır. En çok yağış mayıs ayı içerisinde gerçekleşmiştir. Trabzon'a yıllık 830 mm yağış düşmektedir. Trabzon'da günlük olarak en fazla güneşli saatin görüldüğü ay 7,1 saat ile haziran ayıdır. Yıllık ortalama olarak günlük 4,5 saat güneşlenme süresine sahiptir.

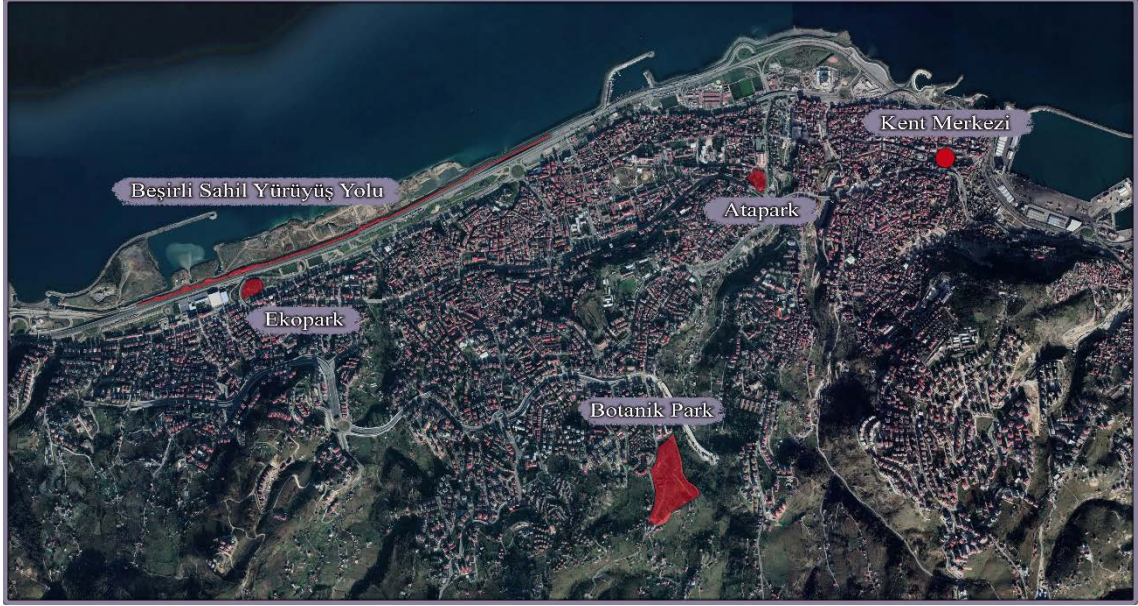
2.5. Coğrafi Konum

Trabzon ili, Doğu Karadeniz Bölgesinde 41° 06' 30" K ve 40° 30' 30" K enlemleri ile 39° 07' 00" D ve 40° 31' 00" D boylamları arasında yer alan yaklaşık 4700 km²'lik yüzey alanına sahiptir. Kuzeyinde Karadeniz, güneyinde Gümüşhane, doğusunda Rize ve batısında Giresun illeri yer almaktadır (Şekil 21). Trabzon ili içerisinde kuzeyden başlayarak güney doğrultusunda inildikçe maksimum rakım yüksekliği 3000 metreye kadar çıkmaktadır. Konum itibari ile kent içerisinde kıyı, kentsel, dağlık, subalpin ve alpin alanları yer almaktadır.



Şekil 21. Trabzon ili konumu

Yöntem kapsamında kent içerisinde kentsel rekreasyon alanlarını seçerken, denize olan yakınlık-uzaklık, kent merkezine yakınlık-uzaklık, yeşil doku oranı, yükselti ve rekreasyon çeşitliği belirleyici faktörler olmuştur. Bu faktörler kapsamında Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu, Ekopark, Atapark ve Botanik Park pilot bölge olarak seçilmiştir. Seçilen bölgeler Trabzon kentinin Ortahisar ilçesinde yer almaktadır (Şekil 22).



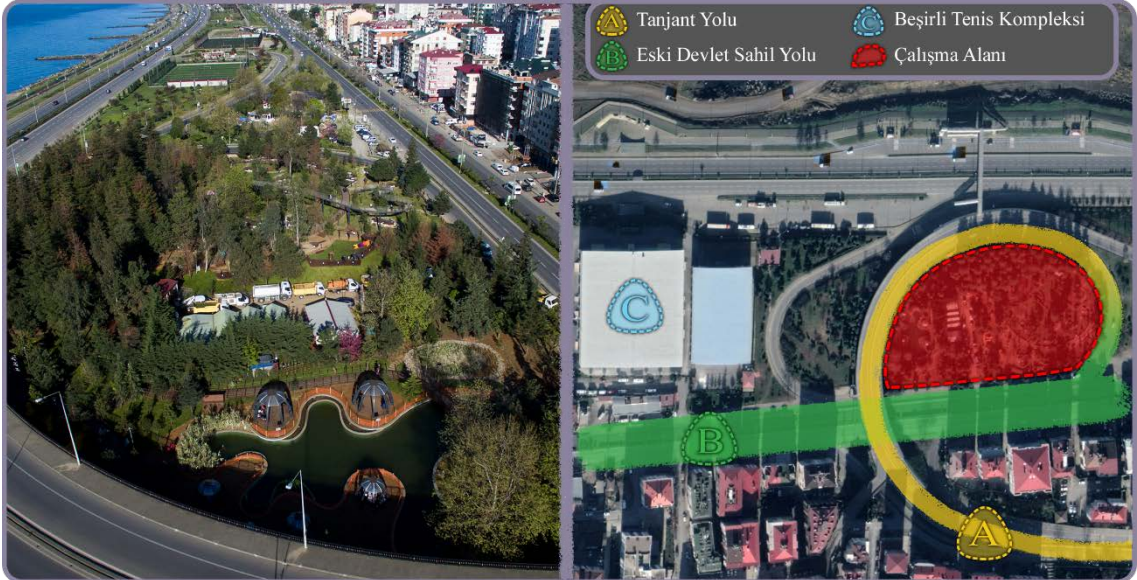
Şekil 22. Çalışma alanlarının konumları

- Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu, Dolgu alanı üzerinde kıyı bandı olma özelliği doğrultusunda ince ve uzun biçimde yer almaktadır. Trabzon'un batısında yer alan Beşirli Akıllı Kavşak başlangıç noktası olarak kabul edildiğinde doğuda yer alan Faroz Balıkçı Barınakları bitiş noktası olarak kabul edilmektedir. Alanın uzunluğu yaklaşık 3,5 km'dir. Mevcut durumda kuzey kısımda dolgu yapılarak "Gülcemal Dolgu Alanı Kentsel Tasarım Projesi" adlı projenin yapımına başlanmıştır. Alanın ortalama rakım yüksekliği 4 m'dir (Şekil 23).



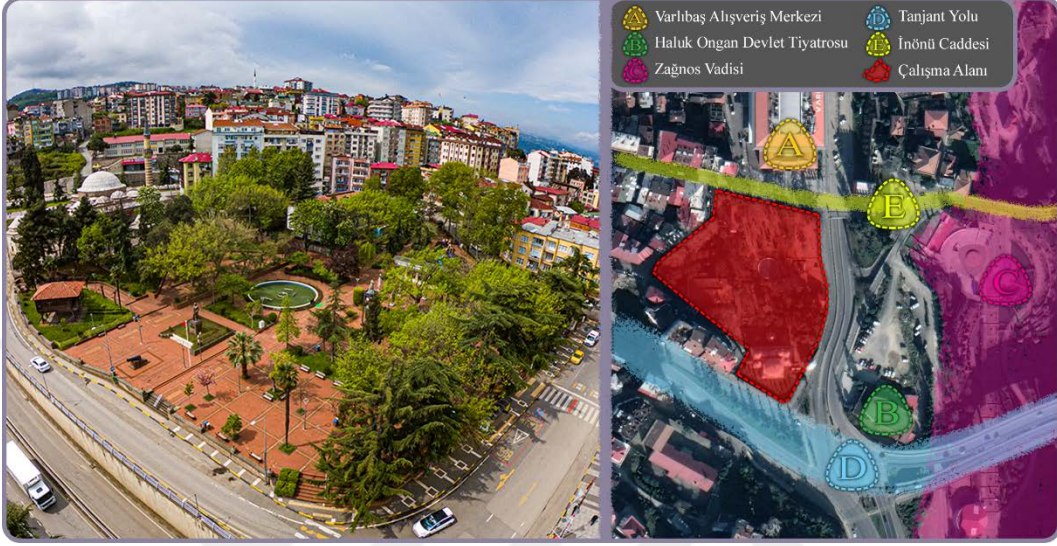
Şekil 23. Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu

• Ekopark, Beşirli Tenis Kortlarının doğusunda Tanjant Yolunu Eski Devlet Sahil Yoluna bağlantıyı sağladığı noktada yer almaktadır. Mevcut bitkisel yapı bozulmadan inşa edilmiştir. Alanın ortalama rakım yüksekliği 12 m'dir. Konum itibari ile deniz tarafından gelen rüzgarlara karşı korunaklıdır (Şekil 24).



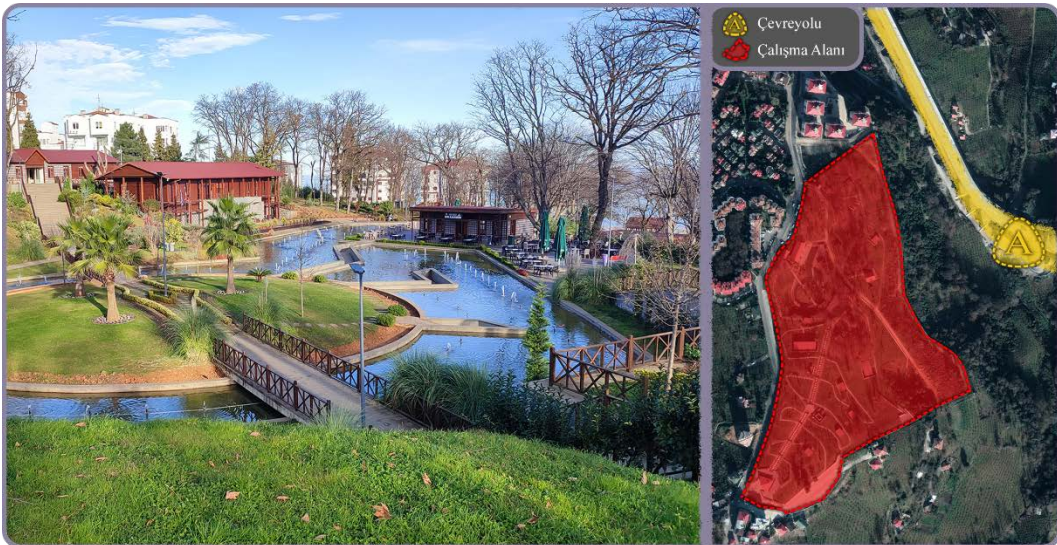
Şekil 24. Ekopark (Foto - Kuyumcu, 2021)

- Atapark, Tanjant Yolu ile İnönü caddesi arasında, Varlıbaş Alış-veriş Merkezinin ve Haluk Ongan Devlet tiyatrosunun karşısında, Zağnos Vadisinin batısında yer almaktadır. Alanın ortalama rakım yüksekliği 44 m'dir (Şekil 25).



Şekil 25. Atapark (Foto - Kalmuk, 2021)

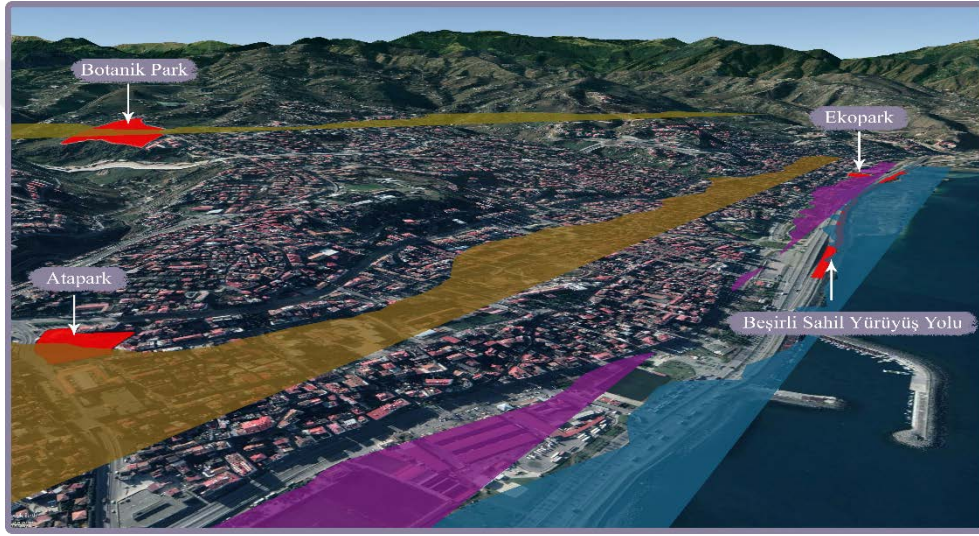
- Botanik Park, Trabzon ilinin Ortahisar ilçesine bağlı Çamoba Mevkiinde yapım aşaması devam etmekte olan çevreyolu üzerinde yer almaktadır. Alanın ortalama rakım yüksekliği 250 m'dir (Şekil 26).



Şekil 26. Botanik Park

2.6. Yükselti

Genel olarak yükselti, jeomorfolojinin önemli bir bileşeni olup, iklim, toprak oluşumu, su yapısı, bitki türleri ve çeşitliliği, hayvan dağılımı, yerleşim alanlarının konumu, rekreasyon ve turistik faaliyetlerin çeşitliliğini etkileyen ve belirleyen bir kriterdir (Düzgüneş, 2015). Yükseltinin sıcaklığa etkisi her 200 m yukarı çıkıldığında sıcaklık 1°C azalmaktadır. Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu 4 – 6 m, Ekopark 10 – 13 m, Atapark 41 – 47 m ve Botanik Park 210 – 277 m arasında değişmektedir (Şekil 27).



Şekil 27. Çalışma alanlarının yükselti şeması

2.7. Bakı

Bakı, dağ yamaçlarının güneşe karşı bulunduğu konumdur. Güneş ışınlarının 90° ve 90°'ye yakın açılarda yamaçlara gelmesini ve yaydığı enerjiyi tanımlamaktadır. Güneş ışınları yamaçların eğimine göre farklılık göstermektedir. Güneş ışınlarının geldiği yamaçlarda ısı birikimi, güneşlenme süresi ve sıcaklık fazladır. Bakı etkisi en çok güney yönüne bakan yamaçlarda etkisini göstermektedir. Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu, Ekopark ve Atapark'taki eğimin az olması sebebiyle neredeyse bakı etkisi yoktur. Botanik Park'ın kuzey doğu yamacında yaklaşık %11 eğime sahip olmasıyla bakı etkisi neredeyse yok denecek kadar azdır.

2.8. Araştırma Alanlarının Bitki Örtüsü

Kuzey güney doğrultusunda değişkenlik gösteren iklim sınıfları Trabzon kentinde farklı bitki örtüsü kuşaklarını oluşturmaktadır. Buna göre, 0 – 300m yükselteleri aralığında Akdeniz bitki türlerinin yetiştiği psödomaki (yalancı maki) elemanları dağılışı göstermektedir. Kıyıya yakın kentsel kesimlerden itibaren geniş yapraklı ormanlar yer almaktadır. Rakım yükseldikçe dağlık alan içerisinde geniş yapraklı ormanların içine iğne yapraklı bitkilerde eklenerek karışık orman plantasyonu varlık göstermektedir. Subalpin zonunda hakim olan iğne yapraklı bitkilere bazı geniş yapraklı çalı grupları eklenerek ormanlık alanlar oluşturmaktadır. Alpin alanında ağaçlık alanlar bitmekte alpin çayırları başlamaktadır.

Çalışma alanlarının bulunduğu yükselti sebebiyle psödomaki bitki türleri (akçağaç, defne, karayemiş, katran ardıcı, kocayemiş muşmula, prekanta, şimşir, Trabzon hurması gibi) dağılışı göstermektedir.

2.9. Jeomorfolojik Yapı

Trabzon ilinin ana topografyasını, güneyde su bölümü çizgisi boyunca Doğu-Batı doğrultusunda uzanan dağlık alanlar, kuzeye doğru giderek yükseltinin azaldığı tepelik sahalar ve bu iki durum arasında bulunan Değirmendere, Foldere, Kalenima, Sera, Solaklı, Yomra gibi akarsuların oluşturduğu vadiler ve deltalar oluşturmaktadır (URL-30, 2021).

Jeolojik oluşumu; stratigrafi bakımından alttan üste doğru üst kretase yaşlı, tortul ara katkılı volkanik seriler, konglomera, kumtaşı, marn, kil ve kireç taşlı denizsel üst miosen ve serileri; çakıllı, kumlu, siltli ve killi, kuaterner yaşlı taraça dolguları ile çakıllı kumlu, siltli, killi, killi akarsu ve kıyı alüvyonları şeklindedir (URL-30, 2021).

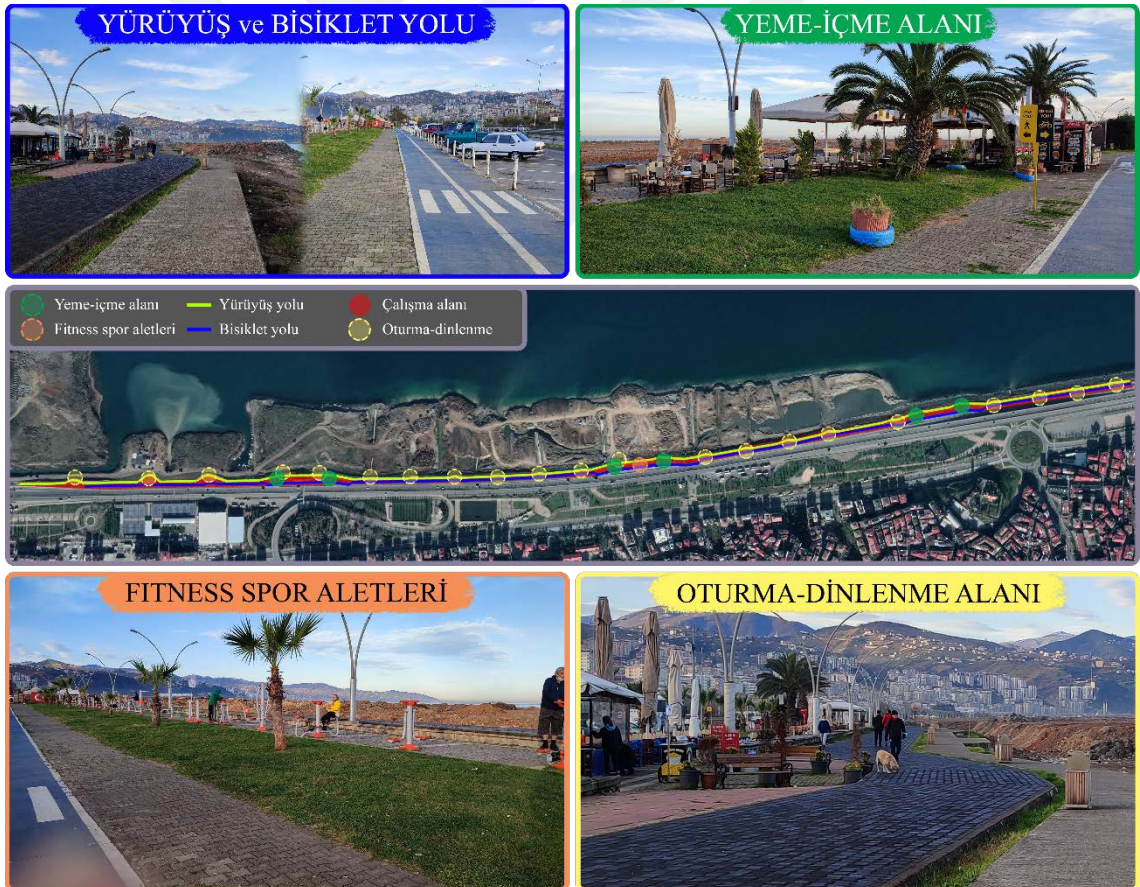
Trabzon ilinin genel olarak incelendiğinde dağlık eğimli araziye sahiptir. Yerleşim yerleri, deniz kıyısına, derelerin veya vadilerin tabanına yakın düzlük yerlere, yüksek kesimlerde dağların tepelerinde oluşturduğu düzlük alanlarda konumlanmaktadır.

Araştırma alanları incelendiğinde Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu ve Ekopark doldurulmuş kıyı bandında düz bir alanda, Atapark kent merkezi içerisinde güney doğrultusunda yükselen tepelik bir alanın düzlük bölümünde, Botanik Park Zağnos Vadi'nin yamaç kısımlarının eğimli bölümünde konumlanmaktadır.

3. BULGULAR

3.1. Araştırma Alanlarının Rekreasyonel Rekreasyon Dokusu

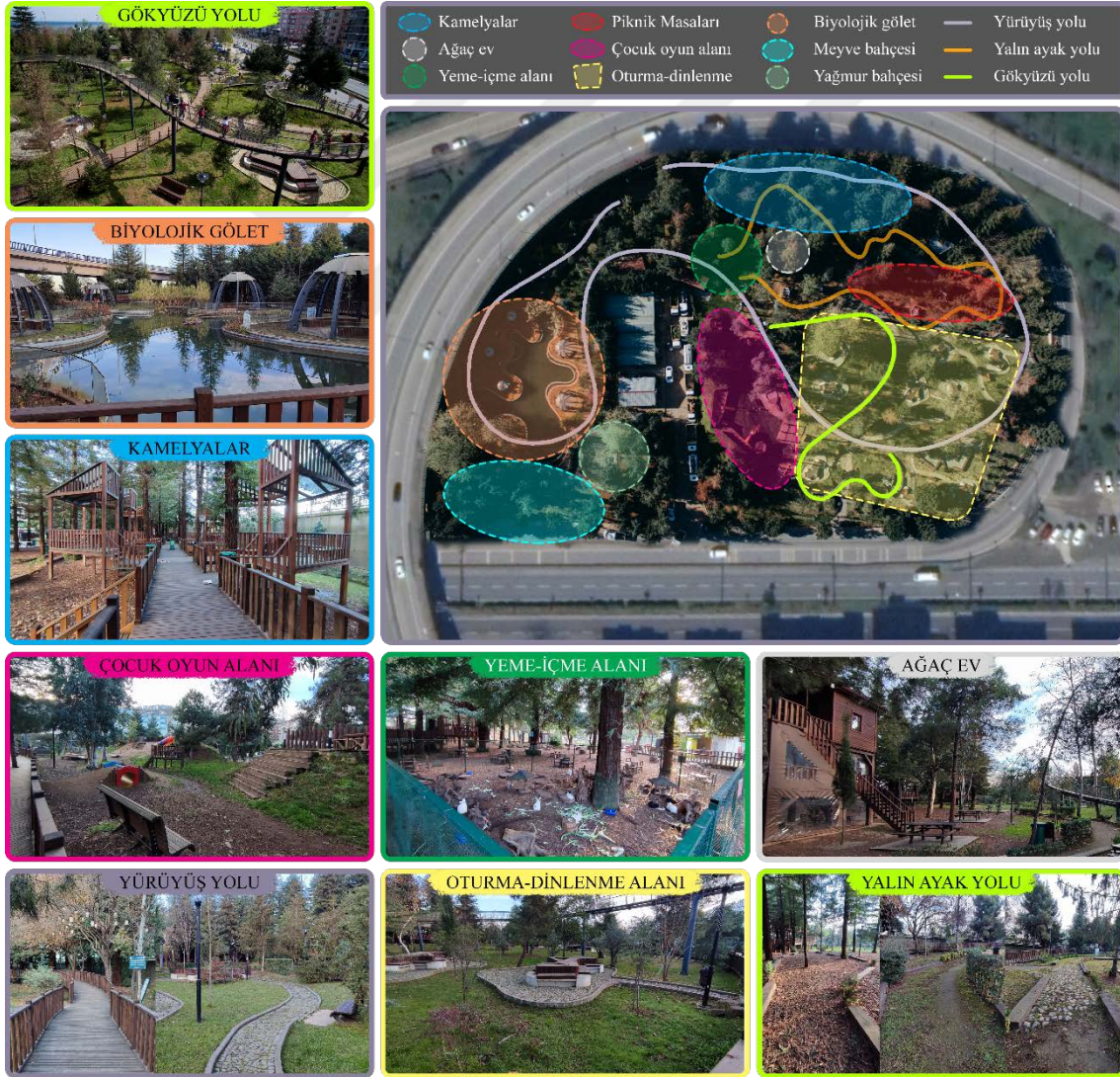
Beşirli Sahili Yürüyüş Yolu kentsel rekreasyon alanı denize yakın olan kısımda yürüyüş yolu, araç yoluna yakın yerde ise bisiklet yolu yer almaktadır. Bu iki yol arasında kalan kısımlarda ise fitness spor aletleri, yeme-içme, oturma-dinlenme alanları ve yeşil doku yer almaktadır. Alan içerisinde yeme-içme, oturma dinlenme, sohbet etmek, kitap okumak, evcil hayvan gezdirmek, temiz hava almak, yürüyüş yapmak, spor yapmak, bisiklet sürmek, deniz seyri gibi etkinlikler gerçekleştirilmektedir (Şekil 28).



Şekil 28. Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu rekreasyon dokusu haritası

Ekopark, konum itibari ile Tanjant Yolu viyadüğü altında yer alması ile kuzey batı yönünden gelen rüzgarları kesmektedir. Alanın ana girişi viyadüğün altında kalan kısımdan

gerçekleşmektedir. Alana girildikten sonra park doğu ve batı yönü olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Batı yönünde biyolojik gölet, polinatör bahçe ve arı oteli, kentsel meyve bahçesi, yağmur bahçesi bulunmaktadır. Doğu yönünde ise sekoya ağaçlarını çevreleyen ahşap kamelyalar ve yükseltilmiş ahşap yürüyüş yolu, piknik masaları, oturma dinlenme alanları, doğal çocuk oyun alanı, yükseltilmiş gökyüzü yolu, yalın ayak yolu, yeme içme alanı, ağaç ev ve domestik hayvanların yaşam alanı bulunmaktadır. Alan içerisinde Yeme-içme, oturma dinlenme, sohbet etmek kitap okumak, evcil hayvan gezdirmek, domestik hayvanları görmek, temiz hava almak, yürüyüş yapmak, oyun oynamak, dokuları keşfetmek, stres atmak, doğal güzelliği izlemek gibi etkinlikler gerçekleştirilmektedir (Şekil 29).



Şekil 29. Ekopark rekreasyon dokusu haritası

Atapark, bulunduğu yer itibari ile kuzey, güney ve doğusu ana yollarla çevrilidir. Alanın içerisinde çay bahçesi, çocuk oyun alanları, oturma dinlenme alanları, Gülbahar Hatun Cami, Kütüphane yer almaktadır. Kuzeyinde otobüs ve dolmuş duraklarının olması nedeniyle Atapark durak noktası olarak kullanılmaktadır. Kentliler alan içerisinde yeme-içme, oturma-dinlenme, evcil hayvan gezdirme, oyun oynama, sohbet etme, kitap okuma, ibadet etme gibi etkinlikler gerçekleştirilmektedir (Şekil 30).



Şekil 30. Atapark rekreasyon dokusu haritası

Botanik Park alanına giriş sağlandıktan sonra yürüyüş yolları vasıtası ile ilk olarak Yöresel Gastronomi Atölyesi daha sonra Fındık Evi, Hayal Evi, Herbaryum, Bitki

Kütüphanesi, Sinan Kulesi, Trabzon Evi, Restoran, Kır Kahvesi, Millet Kiraathanesi, Yöresel Gastronomi Atölyesi, El Sanatları Atölyesi, Geleneksel Kostüm Atölyesi, Resim Atölyesi gelmektedir. Ayrıca alan içerisinde domestik hayvanların yaşam alanı, çim amfi, çocuk oyun alanı, kat kat teraslı havuz, gölet ve çevresi, Trabzon iline ait figürler bulunmaktadır. Kullanıcılar alan içerisinde yeme içme, oturma dinleme, sohbet etmek, yürüyüş yapmak, kitap okumak, manzara seyretmek, domestik hayvanları görmek, temiz hava almak, sanatsal faaliyetler gerçekleştirmek, sergi gezmek, doğa ile baş başa kalmak, bitki öğrenmek, bitki tanımak, bitki kurutmak gibi etkinlikler gerçekleştirilmektedir. Alan içerisinde bulunan Sinan Kulesi, Mimar Sinan'ın 3 merdivenli minare mantığıyla yapılmış ve yaklaşık 12 m yüksekliğindedir. Alana ait panoramik ve hakim görüş sağlayan noktadır. Yöresel gastronomi, el sanatları, geleneksel kostüm ve resim atölyeleri yılın bazı zamanlarında etkinlikler için kullanılmaktadır. Kaybolmaya yüz tutmuş ve meyve mirasına sahip çıkmak adına yöresel meyve bahçeleri bulunmaktadır (Şekil 31).



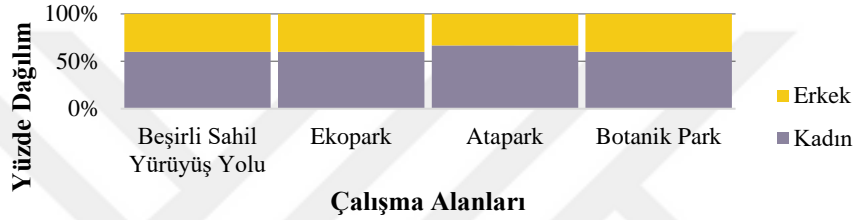
Şekil 31. Botanik Park rekreasyon dokusu haritası

3.2. Anket Bulguları

3.2.1. Ziyaretçilerin Sosyo-Demografik Yapısı

- Cinsiyet

Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu, Ekopark ve Botanik Park kullanıcıların cinsiyet durumu incelendiğinde, %60'ı kadın %40'ı erkek, Atapark'ta ise %67'si kadın %33'ü erkektir (Şekil 32).



Şekil 32. Cinsiyete göre yüzde dağılım

- Yaş grupları

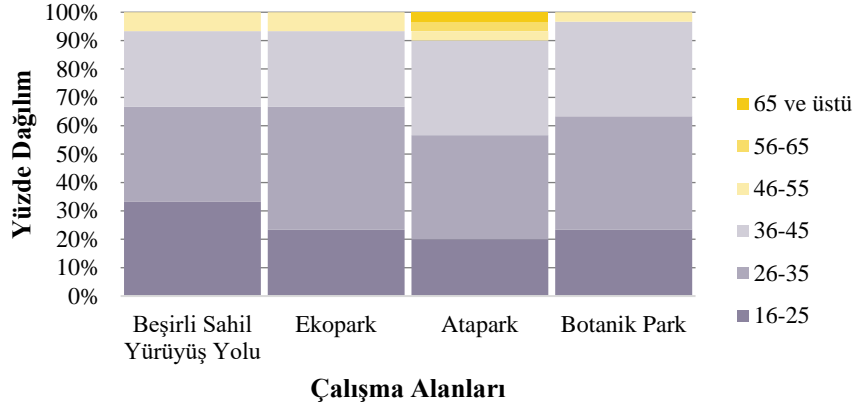
Kullanıcıların yaş grupları incelendiğinde (Şekil 33);

Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu'nda %33'ü 16 –25, %33'ü 26 – 35, %27'si 36 – 45 ve %7'si 46 – 55 yaş aralığındadır. Bu alanda 56 – 65 yaş ve 65 yaş üstü aralığında kullanıcıya rastlanmamıştır.

Ekopark'ta %23'ü 16 –25, %43'ü 26 – 35, %27'si 36 – 45 ve %7'si 46 – 55 yaş aralığındadır. Bu alanda 56 – 65 yaş ve 65 yaş üstü aralığında kullanıcıya rastlanmamıştır.

Atapark'ta %20'si 16 –25, %37'si 26 – 35, %34'ü 36 – 45, %3'ü 46 – 55, %3'ü 56 – 65 ve %3'ü 65 yaş üstüdür.

Botanik Park'ta ise %23'ü 16 –25, %40'ı 26 – 35, %33'ü 36 – 45, %4'ü 46 – 55 yaş aralığındadır. Bu alanda 56 – 65 yaş aralığı ve 65 yaş üstü aralığında kullanıcıya rastlanmamıştır.



Şekil 33. Yaş gruplanmasına göre yüzde dağılım

- Eğitim durumu

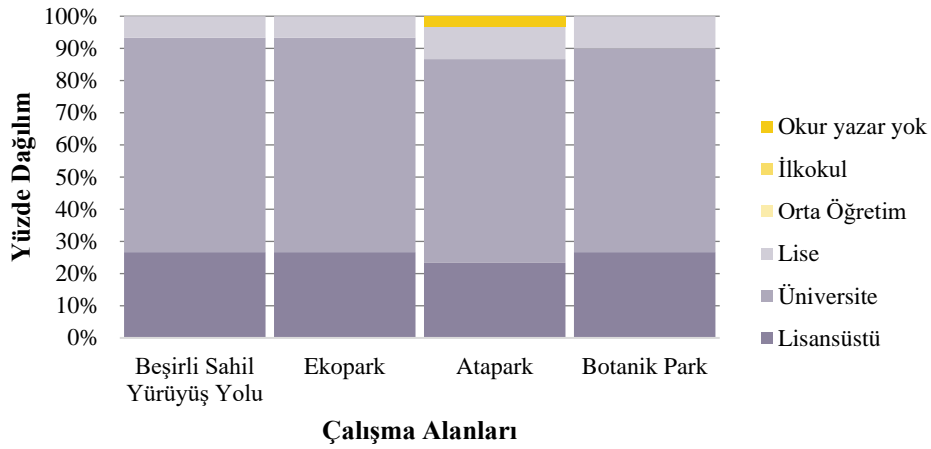
Kullanıcıların eğitim durumu incelendiğinde (Şekil 34);

Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu'nda, %27'si lisansüstü, %67'si üniversite ve %6'sı lise mezunudur. Bu alanda orta öğretim, ilkokul ve okur yazar yok kullanıcıya rastlanmamıştır.

Ekopark'ta, %27'si lisansüstü, %67'si üniversite ve %7'si lise mezunudur. Bu alanda orta öğretim, ilkokul ve okur yazar yok kullanıcıya rastlanmamıştır.

Atapark'ta, %24'ü lisansüstü, %63'ü üniversite, %10'u lise ve %3'ü okur yazarlığa sahip değildir. Bu alanda orta öğretim ve ilkokul mezunu kullanıcıya rastlanmamıştır.

Botanik Park'ta, %27'si lisansüstü, %63'ü üniversite ve %10'u lisedir. Bu alanda orta öğretim, ilkokul ve okur yazar olmayan kullanıcıya rastlanmamıştır.



Şekil 34. Eğitim durumuna göre yüzde dağılım

- Meslek grubu

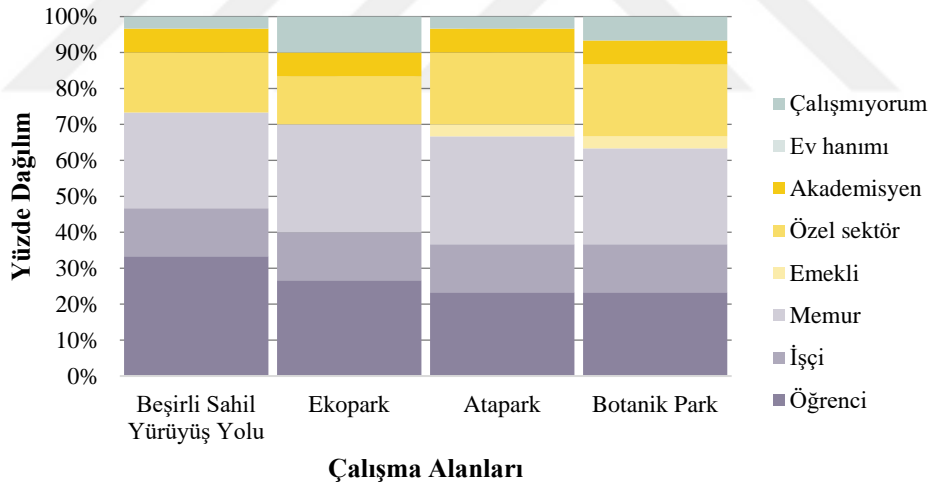
Kullanıcıların meslek grupları incelendiğinde (Şekil 35);

Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu'nda, %33'ü öğrenci, %13'ü işçi, %27'si memur, %17'si özel sektör, %7'si akademisyen ve %3'ü ise herhangi bir işte çalışmamaktadır. Bu alanda emekli ve ev hanımı meslek grubu kullanıcıya rastlanmamıştır.

Ekopark'ta, %27'si öğrenci, %13'ü işçi, %30'u memur, %13'ü özel sektör, %7'si akademisyen ve %10'u çalışmamaktadır. Bu alanda emekli ve ev hanımı meslek grubu kullanıcıya rastlanmamıştır.

Atapark'ta, %23'ü öğrenci, %13'ü işçi, %30'u memur, %3'ü emekli, %20'si özel sektör, %8'i akademisyen ve %10'u herhangi bir işte çalışmamaktadır. Bu alanda ev hanımı meslek grubu kullanıcıya rastlanmamıştır.

Botanik Park'ta, %23'ü öğrenci, %14'ü işçi, %30'u memur, %3'ü emekli, %20'si özel sektör, %7'si akademisyen ve %3'ü çalışmamaktadır. Bu alanda ev hanımı meslek grubu kullanıcıya rastlanmamıştır.



Şekil 35. Meslek gruplarına göre yüzde dağılım

- Gelir durumu

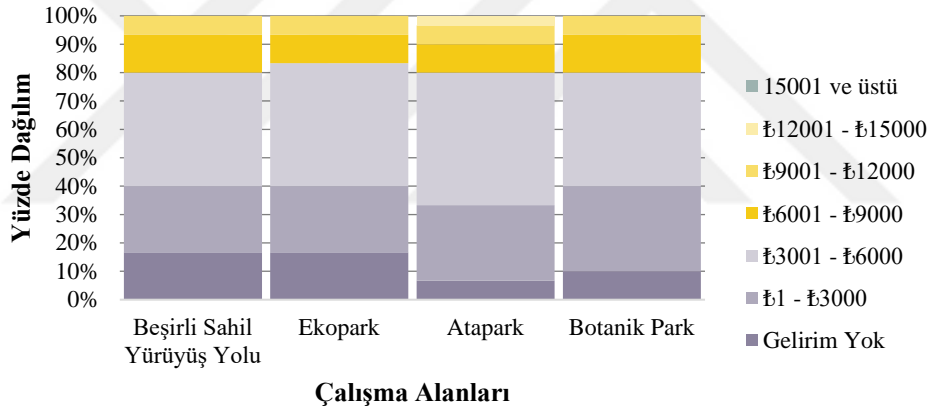
Kullanıcıların aylık ortalama gelir incelendiğinde (Şekil 36);

Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu'nda %17'si herhangi bir gelirinin olmadığını, %23'ü 1₺–3000₺, %40'ı 3001₺–6000₺, %13'ü 6001₺–9000₺ ve %7'si 9001₺–12000₺ arasında gelir elde ettiğini belirtmiştir. Bu alanda 12001₺–15000₺ arası ile 15001₺ ve üstü ile gelir alan kullanıcıya rastlanmamıştır.

Ekopark yüzde dağılımı, %17'si gelirinin olmadığını, %23'ü 1₺– 3000₺, %43'ü 3001₺ –6000₺, %10'u 6001₺ –9000₺ ve %7'si 9001₺ –12000₺ arasında gelir durumunu belirtmiştir. Bu alanda 12001₺ –15000₺ arası ile 15001₺ ve üstü ile gelir alan kullanıcıya rastlanmamıştır.

Atapark yüzde dağılımı, %7'si gelir durumunun olmadığını, %26'sı 1₺– 3000₺, %47'si 3001₺ –6000₺, %10'u 6001₺ –9000₺, %7'si 9001₺ –12000₺ ve %3'ü 12001 – 15000 arasında gelir durumunu belirtmiştir. Bu alanda 15001₺ ve üstü ile gelir alan kullanıcıya rastlanmamıştır.

Botanik Park yüzde dağılımı, %10'u herhangi bir gelire sahip olmadığını, %30'u 1₺– 3000₺, %40'ı 3001₺ –6000₺, %13'ü 6001₺ –9000₺ ve %7'si 9001₺ –12000₺ arasında gelir durumunu belirtmiştir. Bu alanda 12001₺ –15000₺ arası ile 15001₺ ve üstünde gelir durumu olan kullanıcıya rastlanmamıştır.



Şekil 36. Aylık ortalama gelir durumuna göre yüzde dağılım

3.2.2. Ziyaretçilerin Alan Kullanımına Yönelik Eğilimleri

- Ziyaret etme sıklığı

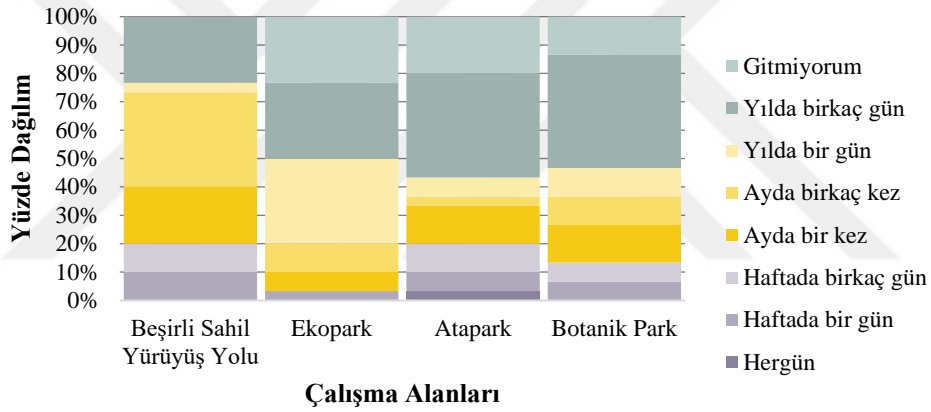
Kullanıcıların alanları ziyaret etme sıklığı incelendiğinde (Şekil 37);

Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu'nda en fazla %34'ü ayda birkaç kez en az ise %3'ü yılda bir gün gittiğini cevaplamıştır. Ek olarak %10'u haftada bir gün, %10'u haftada birkaç gün, %20'si ayda bir kez ve %23'ü yılda birkaç gün gittiklerini belirtmiştir. Bu alanda her gün gittiğini ve alana gitmediğini belirten kullanıcıya rastlanmamıştır.

Ekopark'ta, en fazla %30'u yılda bir gün en az %3'ü haftada bir gün gittiğini belirtmiştir. Ek olarak %27'si ile yılda birkaç gün, %23'ü alana gitmediğini, %10'u ise ayda bir kez gittiğini belirtmiştir. Bu alanda her gün ve haftada birkaç gittiğini belirten kullanıcıya rastlanmamıştır.

Atapark'ta, en fazla %37'si yılda birkaç gün, en az %3'ü her gün ve %3'ü ayda birkaç kez gittiğini belirtmiştir. Ek olarak %20'si alana gitmediğini, %13'ü ayda bir kez, %10'u haftada birkaç gün, %7'si haftada bir gün ve %7'si yılda bir gün gittiğini belirtmiştir.

Botanik Park'ta, en fazla %40'ı yılda birkaç gün en az %7'si haftada bir gün ve %7'si haftada birkaç gün gittiğini belirtmiştir. Ek olarak %13'ü ayda bir kez ve gitmiyorum, %10'u ayda birkaç kez ve %10'u yılda bir gün gittiğini belirtmiştir. Bu alanda her gün gittiğini belirten kullanıcıya rastlanmamıştır.



Şekil 37. Ziyaret etme sıklığına göre yüzde dağılım

- Alana gitmeme sebepleri

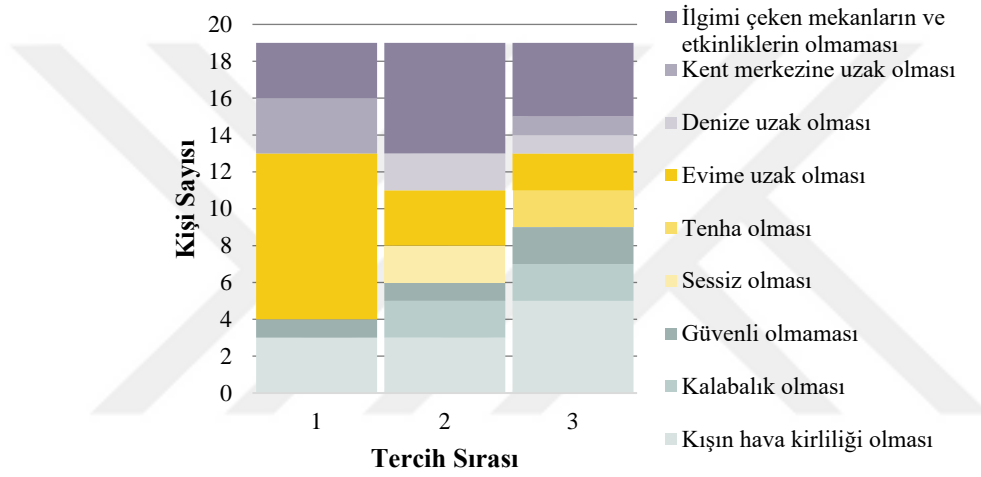
Kullanıcıların tercih sırasına göre alanlara gitmeme sebepleri incelendiğinde (Şekil 38);

Beşirli Sahil Yürüyüş Yoluna ait kullanıcı cevaplarına rastlanmamış olup diğer üç alanda ise toplamda 19 kişi alana gitmiyorum seçeneğini işaretleyerek tercih sırasını belirtmiştir.

Birinci tercih olarak en fazla %47'si evine uzak olması, %16'sının ilgisini çeken mekanların ve etkinliklerin bulunmaması, %16'sı kent merkezine uzak olması ve %16'sı kışın hava kirliliği olması sebeplerini belirtirken %5'i güvenli olmadığını belirtmiştir.

İkinci tercih olarak en fazla %32'si ilgisini çeken mekanların ve etkinliklerin bulunmamasını belirtirken en az %5'i güvenli olmadığını belirtmiştir. Bu cevaplara ek olarak %16'sı evime uzak olması ve kışın hava kirliliği olması, %11'i denize uzak olması, %10'u sessiz olması ve kalabalık olduğunu belirtmiştir.

Üçüncü olarak en fazla %26'sı kışın havanın kirli olduğunu, %10'u denize ve kent merkezine uzak olduğunu belirtmiştir. Bu seçeneklere ek olarak %21'i ilgisini çeken mekanların ve etkinliklerin bulunmaması, %11'i evine uzak olduğunu, %11'i تنها olması, %11'i güvenli olmadığını ve %10'u kalabalık olduğunu belirtmiştir.



Şekil 38. İlk üç tercihe göre alanlara gitmeme sebepleri

- Alanda zaman geçirme süresi

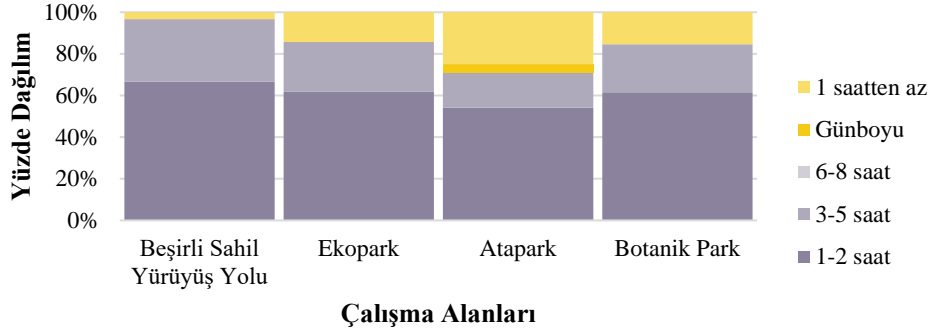
Kullanıcıların zaman geçirme süreleri incelendiğinde (Şekil 39);

Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu'nda, %67'si 1 – 2 saat zaman geçirirken, %3'ü 1 saatten az zaman geçirdiklerini belirtmiştir. Bunlara ek olarak %30'u 3 – 5 saat alanda zaman geçirdiklerini belirtmiştir.

Ekopark'ta, %62'si 1 – 2 saat, %24'ü 3 – 5 saat ve %14'ü 1 saatten az vakit geçirdiğini belirtmiştir.

Atapark'ta, %54'ü 1 – 2 saat geçirirken, %25'i 1 saatten az ve %17'si 3 – 5 saat ve %4'ü gün boyu vakit geçirdiğini belirtmiştir.

Botanik Park'ta, %62'si 1 – 2 saat, %23'ü 3 – 5 saat ve %15'i 1 saatten az zaman geçirdiklerini belirtmiştir. Alanlarda 6 – 8 saat boyunca zaman geçiren kullanıcıya rastlanmamıştır.



Şekil 39. Zaman geçirme sürelerine göre yüzde dağılım

- Alana gitmeyi tercih ettikleri saat dilimi

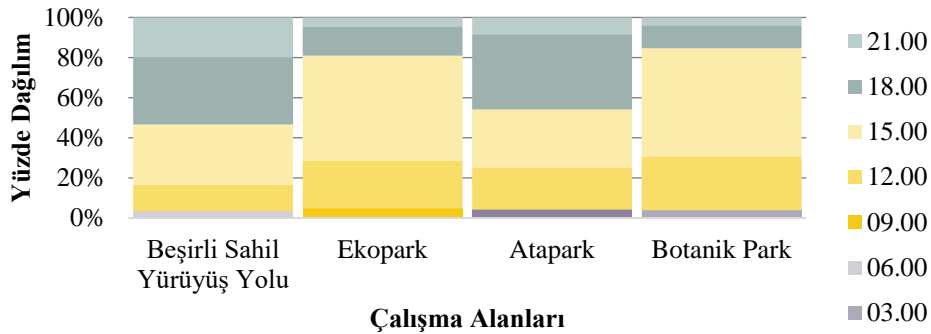
Kullanıcıların saatlik dilim verileri incelendiğinde (Şekil 40);

Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu'nda %34'ü 18.00 kullanırken diğer kullanıcıların %30'u 15:00, %20'si 21.00, %13'ü 12.00 ve %3'ü 06.00 dilimlerini kullandığını belirtmiştir. Bu alanda 00.00, 03.00 ve 09.00 dilimlerinde kullanıcıya rastlanmamıştır.

Ekopark'ta %52'si 15.00, %24'ü 12.00, %14'ü 18.00, %5'i 09.00, ve diğer %5'i 12.00 dilimlerini kullandığını belirtmiştir. Bu alanda 00.00, 03.00 ve 09.00 dilimlerinde kullanıcıya rastlanmamıştır.

Atapark'ta, %38'i 18.00, %29'u 15.00, %21'i 12.00, %8'i 21.00 ve %4'ü 00.00 seçeneklerini cevaplamıştır. Bu alanda 03.00, 06.00 ve 09.00 dilimlerinde kullanıcıya rastlanmamıştır.

Botanik Park'ta %54'ü 15.00 dilimini kullanırken diğer kullanıcılar %27'si 12.00, 11'i 18.00 ve %4'ü 03.00 ve %4'ü 21.00 dilimlerini kullandığını belirtmiştir. Bu alanda 00.00, 06.00 ve 09.00 dilimlerinde kullanıcıya rastlanmamıştır.



Şekil 40. Saat dilimine göre yüzde dağılım

- Tercih edilen kış ve yaz ayları

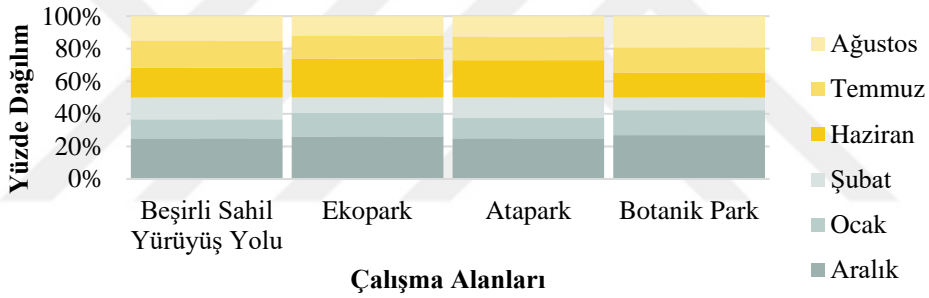
Kullanıcıların kış ve yaz ayları tercihine göre veriler incelendiğinde (Şekil 40);

Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu kullanıcıları kış ayları içerisinde %25'i aralık, %13'ü şubat, %12'si ocak, yaz aylarında ise %18'i haziran, %17'si temmuz, %15'i ağustos ayını tercih etmiştir.

Ekopark kullanıcıları kış ayları içerisinde %26'sı aralık, %14'ü ocak, %10'u şubat, yaz aylarında ise %24'ü haziran, %14'ü temmuz ve %12'si ağustos ayını tercih etmiştir.

Atapark kullanıcıları kış ayları içerisinde %25'i aralık, %13'ü ocak, %12'si şubat ayları, yaz aylarında ise %23'ü haziran, %14'ü temmuz ve %13'ü ağustos ayını tercih etmiştir.

Botanik Park kullanıcıları kış ayları içerisinde %27'si aralık, %15'i ocak, %8'i şubat, yaz aylarında ise %20'si ağustos, %15'i haziran ve %15'i temmuz ayını tercih etmiştir.



Şekil 41. Kış aylarına göre yüzde dağılım

- Zaman dilimi

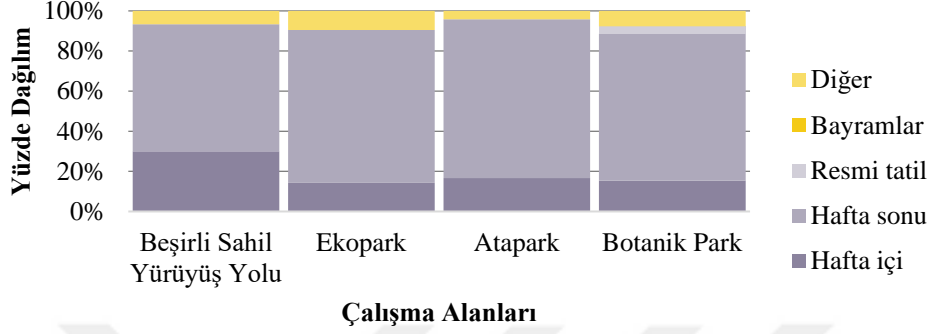
Kullanıcıların zaman dilimi verileri incelendiğinde (Şekil 42);

Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu kullanıcılarının %63'ü hafta sonu gitmeyi tercih ederken %30'u hafta içi, %7'si diğer zaman dilimlerini tercih ettiğini belirtmiştir.

Ekopark kullanıcılarının %76'sı hafta sonu, %14'ü hafta içi, %10'u diğer zaman dilimlerini tercih ettiğini belirtmiştir.

Atapark kullanıcılarının %79'u hafta sonu, %17'si hafta içi %4'ü diğer zaman dilimlerini tercih ettiğini belirtmiştir. Bu üç alanda resmi tatil günleri ve bayramlarda kullanılmadığına rastlanmıştır.

Botanik Park kullanıcılarının %73'ü hafta sonu, %15'i hafta içi, %8'i diğer ve %4'ü resmi tatil dilimlerini tercih ettiğini belirtmiştir. Bu alanda bayramlar kullanıcılarına rastlanmamıştır.



Şekil 42. Zaman dilimine göre yüzde dağılım

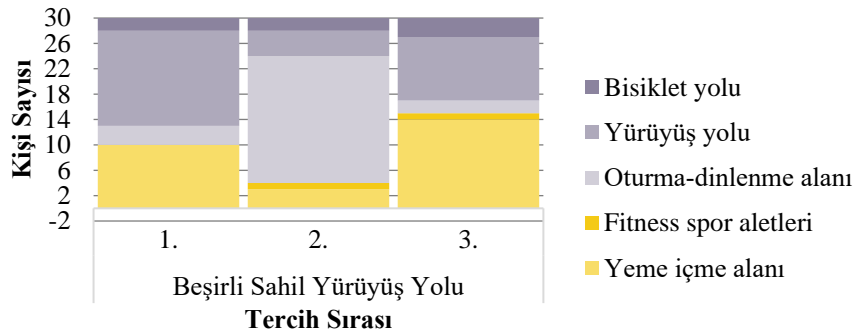
- Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu tercih edilen mekan eğilimi

Tercih sırasına göre tercih ettikleri mekanlar incelendiğinde (Şekil 43);

Kullanıcıların birinci tercihi olarak %50'si yürüyüş yolu, %33'ü yeme içme alanı, %10'u oturma-dinlenme alanı ve %7'si bisiklet yolu mekanlarını tercih etmiştir. Bunun dışında fitness spor aletleri tercih eden kullanıcıya rastlanmamıştır.

İkinci tercih olarak %67'si oturma-dinlenme alanı, %13'ü yürüyüş yolu, %10'u yeme-içme alanı %7'si bisiklet yolu ve %3'ü fitness spor aletleri mekanları tercih etmiştir.

Üçüncü olarak %47'si yeme-içme alanı, %35'i yürüyüş yolu, %10'u bisiklet yolu, %7'si oturma-dinlenme alanı ve %3'ü fitness spor aletleri mekanları tercih etmiştir.



Şekil 43. Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu kullanıcılarının tercih sırasına göre tercih ettikleri mekanlar

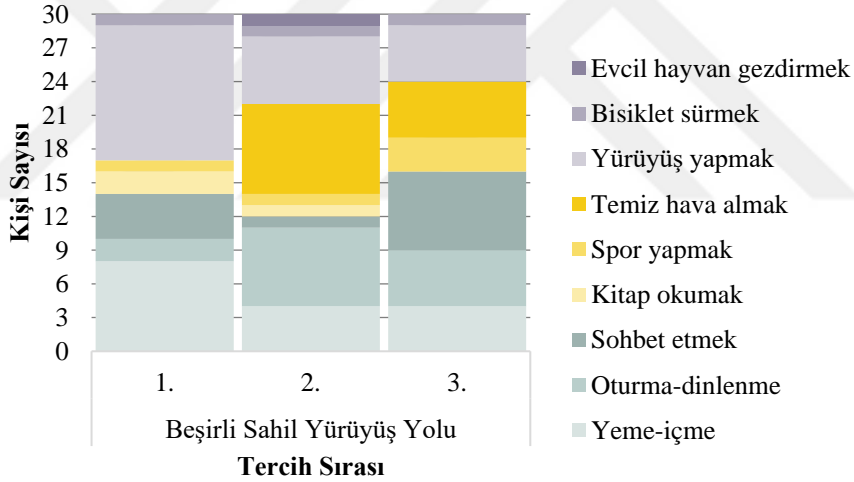
- Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu tercih edilen etkinlik eğilimi

Kullanıcıların tercih sırasına göre tercih ettikleri rekreatif etkinlikler incelendiğinde (Şekil 44);

Birinci tercih olarak %40'ı yürüyüş yapmak, %27'si yeme-içme, %13'ü sohbet etmek, %7'si oturma-dinlenme, %7'si kitap okumak, %3'ü spor yapmak ve %3'ü bisiklet sürmek etkinliklerini tercih etmiştir.

İkinci tercih olarak %27'si temiz hava almak, %23'ü oturma-dinlenme, %20'si yürüyüş yapmak, %14'ü yeme-içme, %3'ü sohbet etmek, %3'ü kitap okumak, %3'ü spor yapmak, %3'ü bisiklet sürmek ve %3'ü evcil hayvan gezdirmek etkinliklerini tercih etmiştir.

Üçüncü tercih olarak %23'ü sohbet etmek, %17'si oturma-dinlenme, %17'si temiz hava almak, %17'si yürüyüş yapmak, %13'ü yeme-içme, %10'u spor yapmak ve %3'ü bisiklet sürmek etkinliklerini tercih etmiştir.



Şekil 44. Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu kullanıcılarının tercih sırasına göre tercih ettikleri etkinlikler

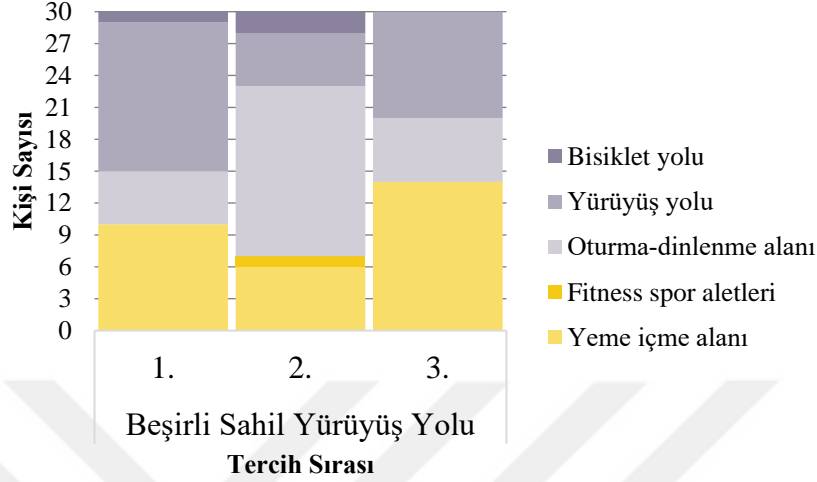
- Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu en çok tercih edilen mekan eğilimi

Kullanıcıların tercih sırasına göre en çok tercih ettikleri mekanlar incelendiğinde (Şekil 45);

Birinci tercih olarak %47'si yürüyüş yolu, %33'ü yeme içme alanı, %17'si oturma-dinlenme alanı ve %3'ü ile bisiklet yolu mekanlarını tercih etmiştir.

İkinci tercih olarak %53'ü oturma-dinlenme alanı, %20'si yeme-içme alanı, %17'si yürüyüş yolu, %7'si bisiklet yolu ve %3'ü fitness spor aletleri mekanlarını tercih etmiştir.

Üçüncü olarak %47'si yeme-içme alanı, %33'ü yürüyüş yolu ve %20'si oturma-dinlenme alanı Bunun dışında bisiklet yolu ve fitness spor aletleri mekanları tercih etmiştir.



Şekil 45. Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu kullanıcılarının tercih sırasına göre en çok tercih ettikleri mekanlar

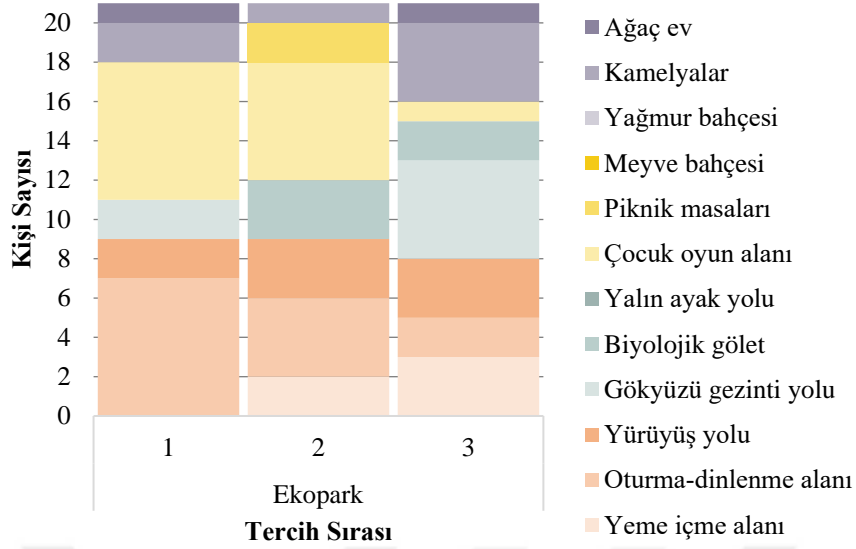
- Ekopark tercih edilen mekan eğilimi

Kullanıcıların tercih sırasına göre tercih ettikleri mekanlar incelendiğinde (Şekil 46);

Birinci tercih olarak %33'ü oturma-dinlenme alanı, %33'ü çocuk oyun alanı, %10'u gökyüzü gezinti yolu, %10'u kamelyalar, %9'u yürüyüş yolu ve %5'i ağaç ev mekanlarını tercih etmiştir. Bunun dışında yeme-içme alanı, biyolojik gölet, yalın ayak yolu, piknik masaları, meyve bahçesi ve yağmur bahçesi mekanlarını cevaplayan kullanıcıya rastlanmamıştır.

İkinci tercih olarak %29'u çocuk oyun alanı, %19'u oturma-dinlenme alanı, %14'ü yürüyüş yolu, %14'ü biyolojik gölet, %10'u piknik masaları, %9'u yeme-içme alanı ve %5'i kamelyalar mekanlarını tercih etmiştir. Bunun dışında gökyüzü gezinti yolu, yalın ayak yolu, meyve bahçesi, yağmur bahçesi ve ağaç ev cevaplayan kullanıcıya rastlanmamıştır.

Üçüncü tercih olarak %24'ü gökyüzü gezinti yolu, %19'u kamelyalar, %14'ü yürüyüş yolu, %14'ü yeme-içme alanı, %10'u biyolojik gölet, %9'u oturma-dinlenme alanı, %5'i çocuk oyun alanı ve %5'i ağaç ev mekanlarını tercih etmiştir. Bunun dışında yalın ayak yolu, piknik masaları, meyve bahçesi ve yağmur bahçesi mekanlarını cevaplayan kullanıcıya rastlanmamıştır.



Şekil 46. Ekopark kullanıcılarının tercih sırasına göre tercih ettikleri mekanlar

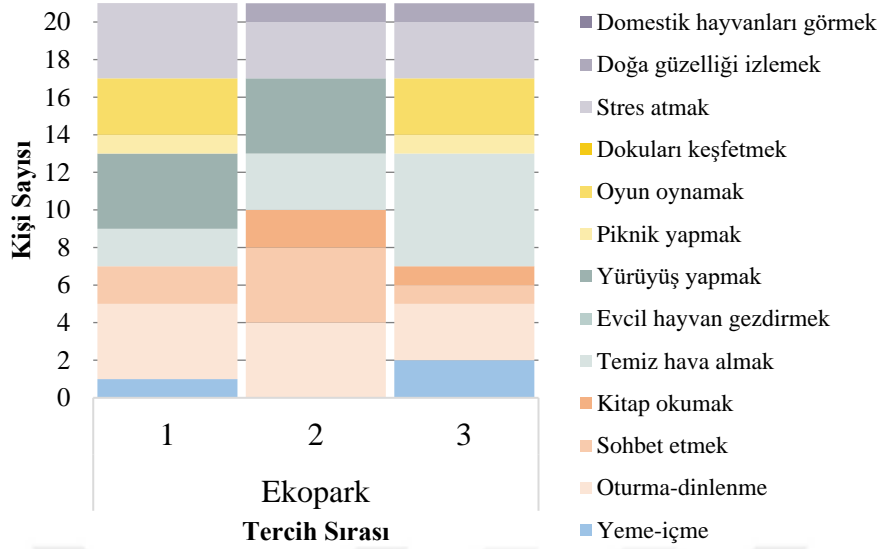
- Ekopark tercih edilen etkinlik eğilimi

Kullanıcıları tercih sırasına göre tercih ettikleri rekreatif etkinlikler incelendiğinde (Şekil 47);

Birinci tercih olarak %23'ü stres atmak, %18'i oturma-dinlenme, %18'i yürüyüş yapmak, %14'ü oyun oynamak, %9'u temiz hava almak, %9'u sohbet etmek ve %5'i piknik yapmak ve %4'ü yeme içme etkinliklerini tercih etmiştir. Bunun dışında kitap okumak, evcil hayvan gezdirmek, dokuları keşfetmek, doğal güzelliği izlemek ve domestik hayvanları görmek etkinliklerini cevaplayan kullanıcıya rastlanmamıştır.

İkinci tercih olarak %19'u oturma dinlenme, %19'u sohbet etmek, %19'u yürüyüş yapmak, %14'ü temiz hava almak, %14'ü stres atmak, %10'u kitap okumak ve %5'i doğal güzelliği izlemek etkinliklerini tercih etmiştir. Bunun dışında yeme-içme, evcil hayvan gezdirmek, piknik yapmak, oyun oynamak, dokuları keşfetmek ve domestik hayvanları görmek etkinliklerini cevaplayan kullanıcıya rastlanmamıştır.

Üçüncü olarak %29'u temiz hava almak, %14'ü oturma dinlenme, %14'ü oyun oynamak, %14'ü stres atmak, %9'u yeme-içme, %5'i sohbet etmek, %5'i kitap okumak, %5'i piknik yapmak ve %5'i doğal güzelliği izlemek etkinliklerini tercih etmiştir. Bunun dışında evcil hayvan gezdirmek, yürüyüş yapmak, dokuları keşfetmek ve domestik hayvanları görmek etkinliklerini cevaplayan kullanıcıya rastlanmamıştır.



Şekil 47. Ekopark kullanıcılarının tercih sırasına göre tercih ettikleri etkinlikler

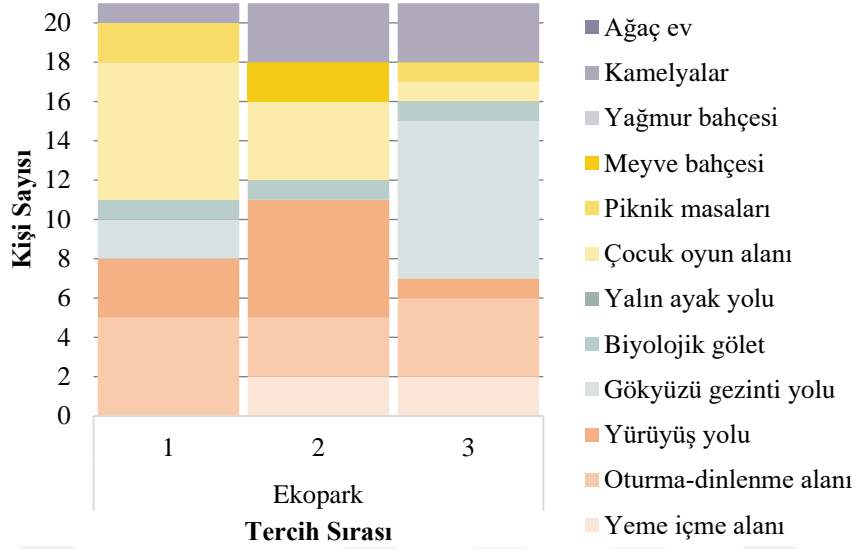
- Ekopark en çok tercih edilen mekan eğilimi

Kullanıcıları tercih sırasına göre en çok tercih ettikleri mekanlar incelendiğinde (Şekil 48);

Birinci tercih olarak %33'ü çocuk oyun alanı, %24'ü oturma-dinlenme alanı, %16'sı yürüyüş yolu, %10'u piknik masaları, %9'u gökyüzü gezinti yolu, %5'i kamelyalar ve %5'i biyolojik gölet mekanlarını tercih etmiştir. Bunun dışında yeme-içme alanı, yalın ayak yolu, ağaç ev, meyve bahçesi ve yağmur bahçesi mekanlarını cevaplayan kullanıcıya rastlanmamıştır.

İkinci tercih olarak %29'u yürüyüş yolu, %19'u çocuk oyun alanı, %14'ü oturma-dinlenme alanı, %14'ü kamelyalar, %10'u yeme-içme alanı, %9'u meyve bahçesi ve %5'i biyolojik gölet mekanlarını tercih etmiştir. Bunun dışında gökyüzü gezinti yolu, yalın ayak yolu, piknik masaları, yağmur bahçesi ve ağaç ev cevaplayan kullanıcıya rastlanmamıştır.

Üçüncü olarak %36'sı gökyüzü gezinti yolu, %19'u oturma-dinlenme alanı, %14'ü kamelyalar, %9'u yeme-içme alanı, %5'i yürüyüş yolu, %5'i biyolojik gölet, %5'i çocuk oyun alanı ve %5'i piknik masaları mekanlarını tercih etmiştir. Bunun dışında yalın ayak yolu, meyve bahçesi, yağmur bahçesi ve ağaç ev mekanlarını cevaplayan kullanıcıya rastlanmamıştır.



Şekil 48. Ekopark kullanıcılarının tercih sırasına göre en çok tercih ettikleri mekanlar

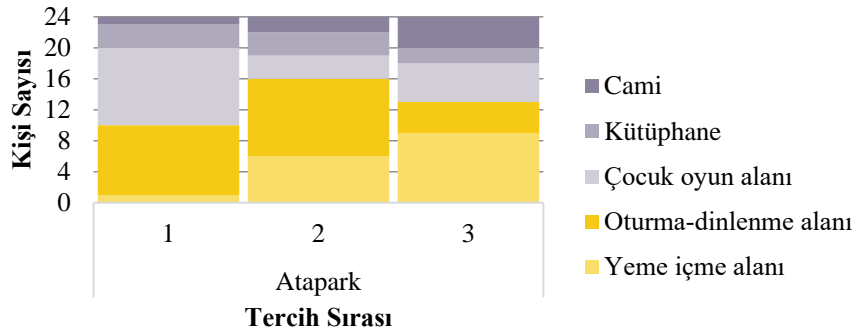
- Atapark tercih edilen mekan eğilimi

Tercih sırasına göre tercih ettikleri mekanlar incelendiğinde (Şekil 49);

Kullanıcıların birinci tercihi olarak %37'si çocuk oyun alanı, %33'ü oturma-dinlenme alanı, %13'ü kütüphane, %4'ü yeme içme alanı ve %4'ü cami mekanlarını tercih etmiştir.

İkinci tercih olarak %42'si oturma-dinlenme alanı, %25'i yeme-içme alanı, %13'ü çocuk oyun alanı, %12'si kütüphane ve %8'i cami mekanlarını tercih etmiştir.

Üçüncü olarak %37'si yeme-içme alanı, %21'i çocuk oyun alanı, %17'si oturma-dinlenme alanı, %17'si cami ve %8'i kütüphane ve mekanlarını tercih etmiştir.



Şekil 49. Atapark kullanıcılarının tercih sırasına göre tercih ettikleri mekanlar

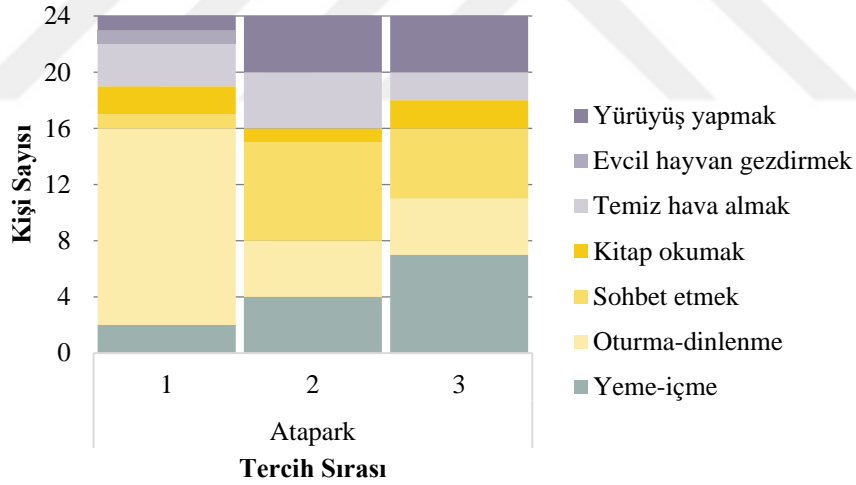
- Atapark tercih edilen etkinlik eğilimi

Kullanıcıların tercih sırasına göre en çok tercih ettikleri mekanlar incelendiğinde (Şekil 50);

Kullanıcıların birinci tercihi olarak %59'u oturma-dinlenme, %13'ü temiz hava almak, %8'i yeme-içme, %8'i kitap okumak, %4'ü sohbet etmek, %4'ü evcil hayvan gezdirmek ve %4'ü yürüyüş yapmak etkinliklerini tercih etmiştir.

İkinci tercih olarak %29'u sohbet etmek, %17'si oturma-dinlenme, %17'si temiz hava almak, %17'si yeme-içme, %17'si yürüyüş yapmak, %3'ü kitap okumak etkinliklerini tercih etmiştir.

Üçüncü tercih olarak %29'u yeme-içme, %21'i sohbet etmek, %17'si oturma-dinlenme, %17'si yürüyüş yapmak, %8'i kitap okumak ve %8'i temiz hava almak, etkinliklerini tercih etmiştir.



Şekil 50. Atapark kullanıcılarının tercih sırasına göre tercih ettikleri etkinlikler

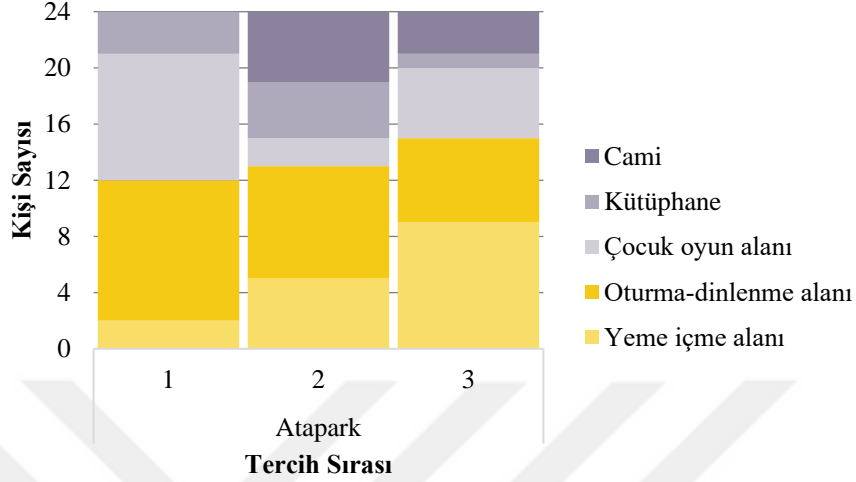
- Atapark en çok tercih edilen etkinlik eğilimi

Tercih sırasına göre tercih ettikleri mekanlar incelendiğinde (Şekil 51);

Kullanıcıların birinci tercihi olarak %42'si oturma-dinlenme alanı, %37'si çocuk oyun alanı, %13'ü kütüphane ve %8'i yeme içme alanı mekanlarını tercih etmiştir.

İkinci tercih olarak %33'ü oturma-dinlenme alanı, %21'i yeme-içme alanı, %21'i cami, %17'si kütüphane ve %8'i çocuk oyun alanı mekanlarını tercih etmiştir.

Üçüncü olarak %37'si yeme-içme alanı, %25'i oturma-dinlenme alanı, %21'i çocuk oyun alanı, %13'ü cami ve %4'ü kütüphane mekanlarını tercih etmiştir.



Şekil 51. Atapark kullanıcılarının tercih sırasına göre en çok tercih ettikleri mekanlar

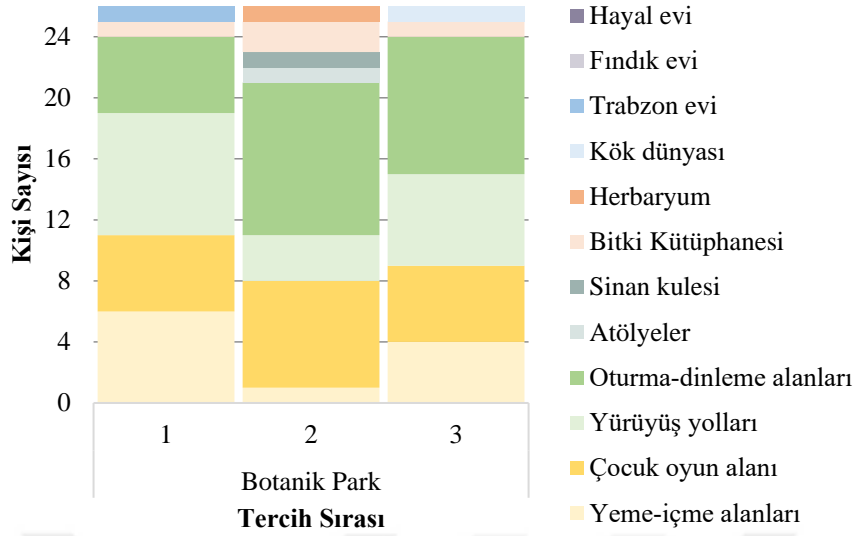
- Botanik Park tercih edilen mekan eğilimi

Tercih sırasına göre tercih ettikleri mekanlar incelendiğinde (Şekil 52);

Kullanıcıların birinci tercihi olarak %31'i yürüyüş yolları, %23'ü yeme-içme alanları, %19'u çocuk oyun alanı ve %19'u oturma-dinlenme alanları, %4'ü bitki kütüphanesi ve %4'ü Trabzon evi mekanlarını tercih etmiştir. Bunların dışında atölyeler, Sinan kulesi, herbaryum, kök dünyası, fındık evi ve hayal evi mekanlarını tercih eden kullanıcıya rastlanmamıştır.

İkinci olarak %38'i oturma-dinlenme alanları, %27'si çocuk oyun alanı, %11'i yürüyüş yolları, %8'i bitki kütüphanesi, %4'ü atölyeler, %4'ü Sinan kulesi ve %4'ü herbaryum mekanlarını tercih etmiştir. Bunların dışında kök dünyası, Trabzon evi, fındık evi ve hayal evi mekanlarını tercih eden kullanıcıya rastlanmamıştır.

Üçüncü olarak %35'i oturma-dinlenme alanları, %23'ü yürüyüş yolları, %19'u çocuk oyun alanı, %15'i yeme-içme alanları, %4'ü bitki kütüphanesi ve %4'ü kök dünyası mekanlarını tercih etmiştir. Bunların dışında atölyeler, Sinan kulesi, herbaryum, Trabzon evi, fındık evi ve hayal evi mekanlarını tercih eden kullanıcıya rastlanmamıştır.



Şekil 52. Botanik Park kullanıcılarının tercih sırasına göre tercih ettikleri mekanlar

- Botanik Park tercih edilen etkinlik eğilimi

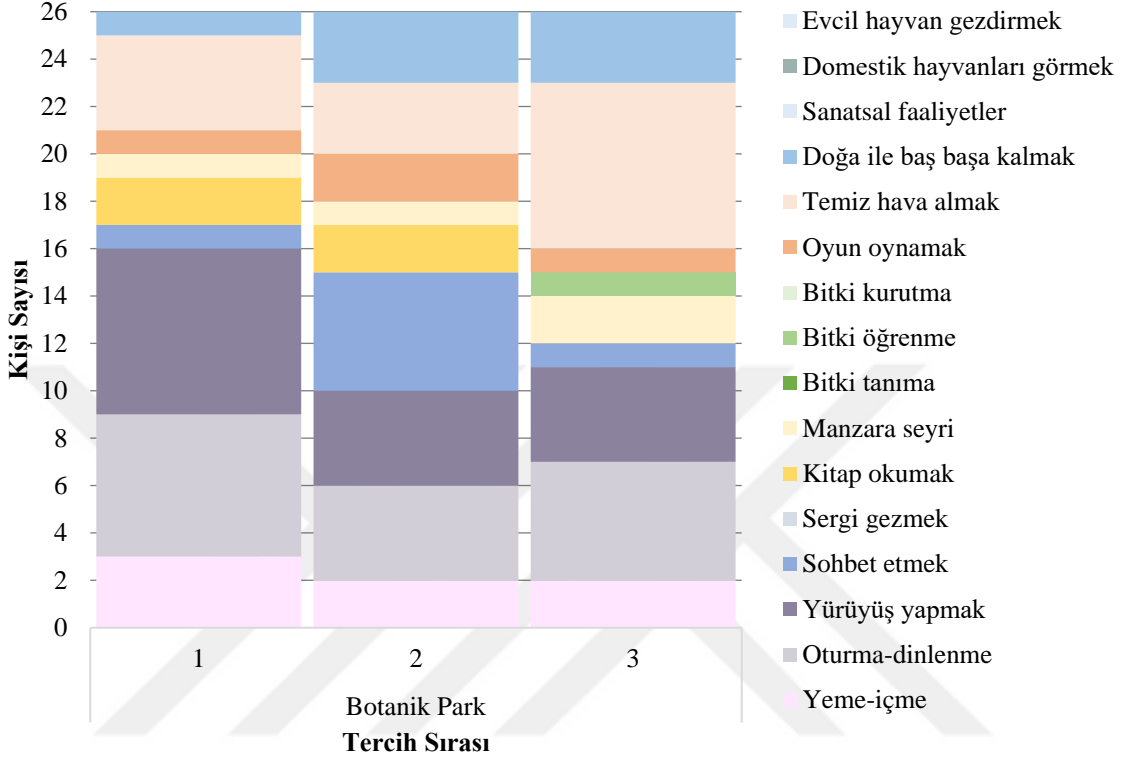
Tercih sırasına göre tercih ettikleri etkinlikler incelendiğinde (Şekil 53);

Kullanıcıların birinci tercihi olarak %27'si yürüyüş yapmak, %23'ü oturma-dinlenme, %15'i temiz hava almak, %12'si yeme-içme, %8'i kitap okumak, %4'ü sohbet etmek, %4'ü manzara seyri, %4'ü oyun oynamak ve %4'ü doğa ile baş başa kalmak etkinliklerini tercih etmiştir. Bunların dışında bitki tanıma, bitki kurutma, bitki öğrenme, domestik hayvanları görmek, sergi gezmek, sanatsal faaliyetler, evcil hayvan gezdirmek etkinliklerini tercih eden kullanıcıya rastlanmamıştır.

İkinci olarak %19'u sohbet etmek, %15'i yürüyüş yapmak, %15'i oturma-dinlenme, %12'si doğa ile baş başa kalmak, %12'si temiz hava almak, %8'i yeme-içme, %8'i kitap okumak, %8'i oyun oynamak ve %4'ü manzara seyretmek etkinliklerini tercih etmiştir. Bunların dışında domestik hayvanları görmek, sergi gezmek, bitki tanıma, bitki kurutma, bitki öğrenme, sanatsal faaliyetler, evcil hayvan gezdirmek etkinliklerini tercih eden kullanıcıya rastlanmamıştır.

Üçüncü olarak %27'si temiz hava almak, %19'u oturma-dinlenme, %15'i yürüyüş yapmak, %12'si doğa ile baş başa kalmak, %8'i yeme-içme, %8'i manzara seyretmek, %4'ü bitki öğrenme ve %4'ü oyun oynamak etkinliklerini tercih etmiştir. Bunların dışında domestik hayvanları görmek, kitap okumak, sergi gezmek, bitki tanıma, bitki kurutma,

sanatsal faaliyetler, evcil hayvan gezdirmek etkinliklerini tercih eden kullanıcıya rastlanmamıştır.



Şekil 53. Botanik Park kullanıcılarının tercih sırasına göre tercih ettikleri etkinlikler

- Botanik Park en çok tercih edilen mekan eğilimi

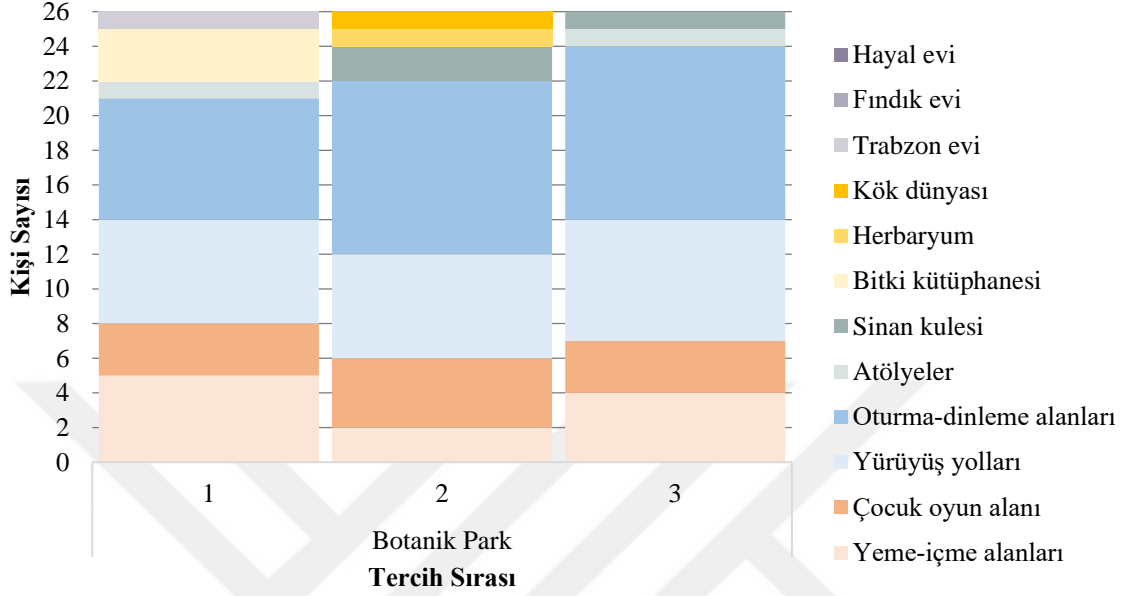
Tercih sırasına göre tercih ettikleri mekanlar incelendiğinde (Şekil 54);

Kullanıcıların birinci tercihi olarak %27'si oturma-dinlenme alanları, %23'ü yürüyüş yolları, %19'u yeme-içme alanları, %13'ü çocuk oyun alanı, %12'ü bitki kütüphanesi, %4'ü atölyeler ve %4'ü Trabzon evi mekanlarını tercih etmiştir. Bunların dışında Sinan kulesi, herbaryum, kök dünyası, fındık evi ve hayal evi mekanlarını tercih eden kullanıcıya rastlanmamıştır.

İkinci olarak %38'i oturma-dinlenme alanları, %23'ü yürüyüş yolları, %15'i çocuk oyun alanı, %8'i yeme-içme alanları, %8'i Sinan kulesi, %4'ü kök dünyası ve %4'ü herbaryum mekanlarını tercih etmiştir. Bunların dışında atölyeler, bitki kütüphanesi, Trabzon evi, fındık evi ve hayal evi mekanlarını tercih eden kullanıcıya rastlanmamıştır.

Üçüncü olarak %38'i oturma-dinlenme alanları, %27'si yürüyüş yolları, %15'i yeme-içme alanları, %12'si çocuk oyun alanı, %4'ü atölyeler ve %4'ü Sinan kulesi mekanlarını

tercih etmiştir. Bunların dışında kök dünyası, bitki kütüphanesi, herbaryum, Trabzon evi, fındık evi ve hayal evi mekanlarını tercih eden kullanıcıya rastlanmamıştır.



Şekil 54. Botanik Park kullanıcılarının tercih sırasına göre en çok tercih ettikleri mekanlar

3.2.3. Ziyaretçilerin İklimsel Koşullar ile Etkinliklerin Gerçekleştirilmesine İlişkin Analiz

- Rekreatif faaliyetleri olumsuz etkileyen hava koşulları

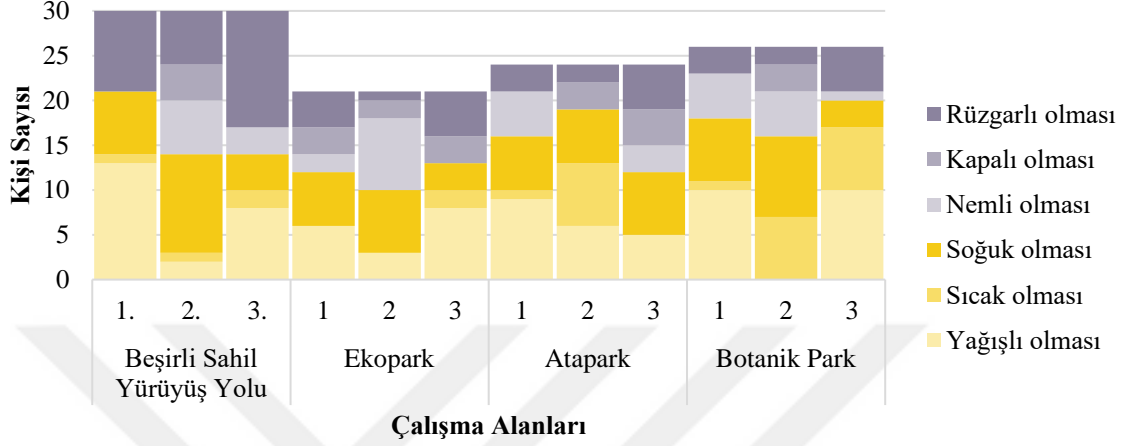
Tercih sırasına göre olumsuz etkileyen hava koşulları (Şekil 55);

Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu'nda rekreatif etkinlikleri olumsuz etki altında bırakan yağışlı (%44) ve rüzgarlı (%30) olması ilk; soğuk (%37), nemli (%20) ve rüzgarlı (%20) olması ikinci; rüzgarlı (%43), ve yağışlı (%27) olması üçüncü sırada yer alan hava koşullarıdır.

Ekopark'ta rekreatif etkinlikleri olumsuz etki altında bırakan yağışlı (%29), soğuk (%29) ve rüzgarlı (%19) olması ilk; nemli (%38) ve soğuk (%33) olması ikinci; yağışlı (%39) ve rüzgarlı (%24) olması üçüncü sırada yer alan hava koşullarıdır.

Atapark'ta rekreatif etkinlikleri olumsuz etki altında bırakan yağışlı (%37) ve soğuk (%25) olması ilk; sıcak (%29) soğuk (%25) ve yağışlı (%25) olması ikinci; yağışlı (%39) ve rüzgarlı (%24) olması üçüncü sırada yer alan hava koşullarıdır.

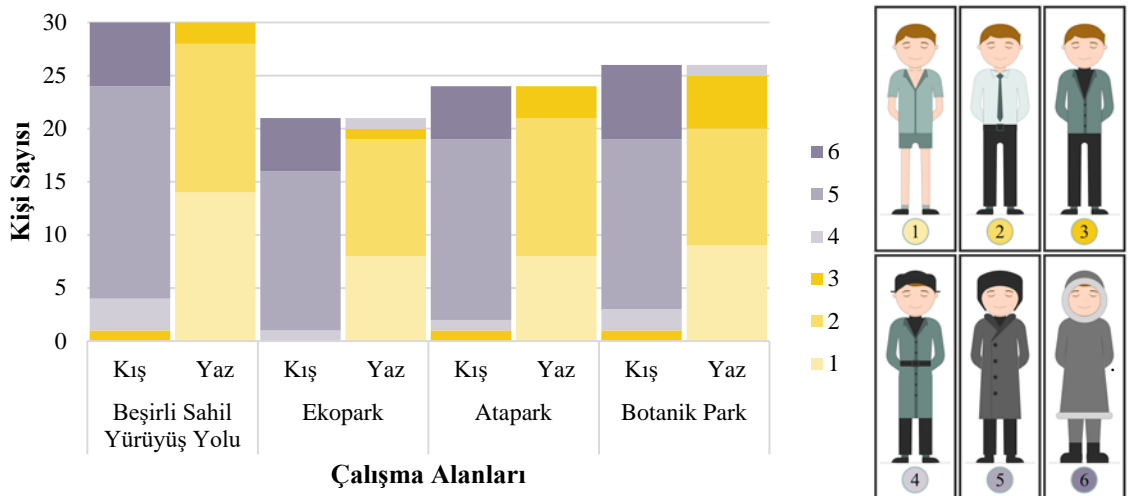
Botanik Park'ta rekreatif etkinlikleri olumsuz etki altında bırakan yağışlı (%38) ve soğuk (%27) olması ilk; soğuk (%35) ve sıcak (%27) olması ikinci; yağışlı (%38) ve sıcak (%27) olması üçüncü sırada yer alan hava koşullarıdır.



Şekil 55. Kullanıcıların etkinliklerini gerçekleştirirken zorlu hava koşulları

- Rekreatif faaliyetleri sırasında giyim türü tercihi

Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu, Ekopark, Atapark ve Botanik Park'ta kış aylarında en çok 5 numaralı giyim tür, yaz aylarında ise en çok 1 ve 2 numaralı giyim türlerini tercih etmiştir (Şekil 56).



Şekil 56. Kış ve yaz mevsiminde tercih edilen giyim türü

- Hava koşullarının çalışma alanlarında gerçekleştirilen rekreatif etkinlikler üzerindeki olumsuz etkisi

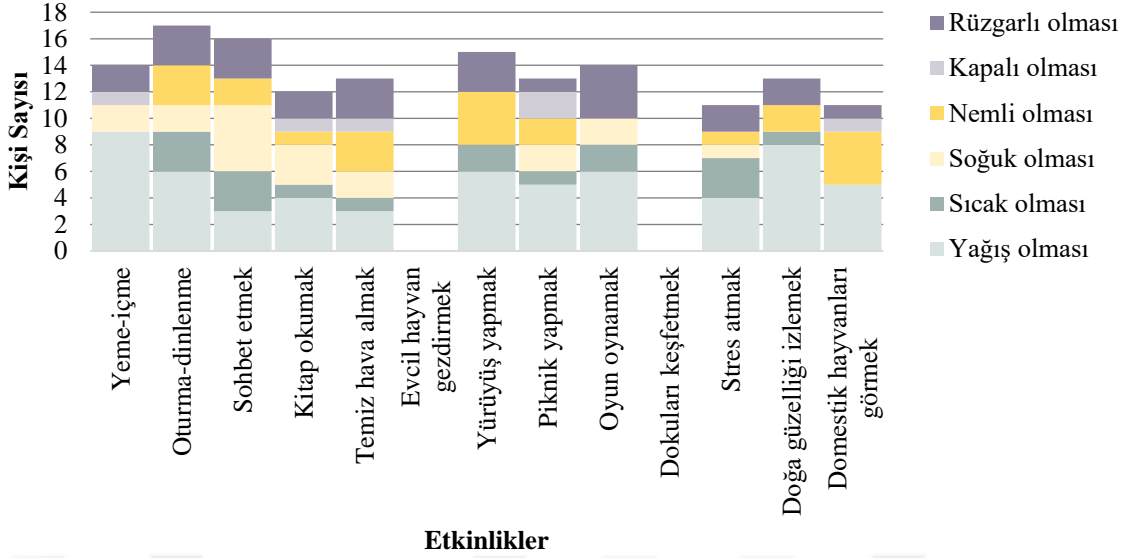
Kullanıcıların verdikleri cevaplar incelendiğinde;

Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu'nda gerçekleştirilen etkinlikler üzerinde kullanıcıların işaretledikleri cevapların %37'si yağış, %23'ü soğuk, %20'si rüzgarlı, %10'u nemli, %7'si sıcak ve %3'ü kapalı (bulutlu) olduğu hava koşullarını belirtmiştir. Yağıştan en çok etkilenen etkinlik türü bisiklet sürmek ve spor yapmak olurken en az etkilenen etkinlik türü ise temiz hava almaktır. Sohbet etmek ve oturma-dinlenme rekreatif faaliyetler soğuk havadan en çok etkilenen etkinlik türleridir (Şekil 57).



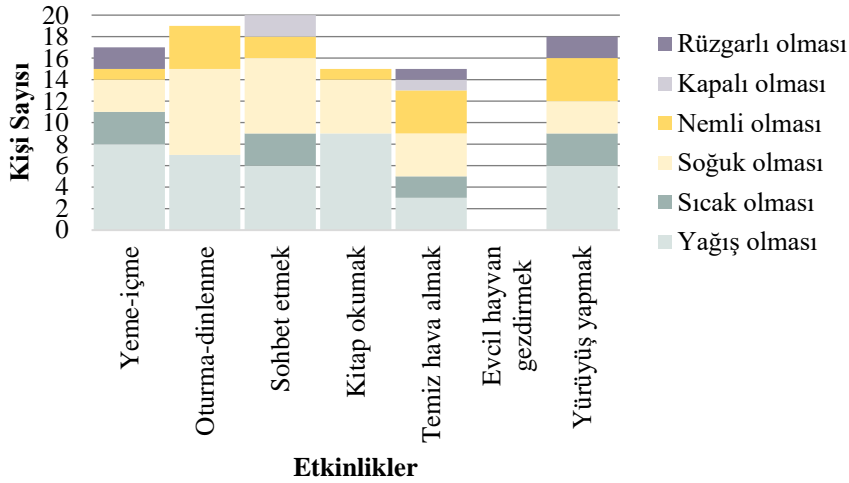
Şekil 57. Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu'nda gerçekleştirilen rekreatif etkinlikler üzerindeki olumsuz hava koşulları

Ekopark'ta gerçekleştirilen etkinlikler üzerinde kullanıcıların işaretledikleri cevapların %40'ı yağış, %17'si rüzgarlı, %15'i nemli, %13'ü soğuk, %11'i sıcak ve %4'ü kapalı (bulutlu) olduğu hava koşullarını belirtmiştir. Yağıştan en çok etkilenen etkinlik türü yeme-içme ve doğa güzelliği izlemek olurken en az etkilenen etkinlik türü ise sohbet etmek ve temiz hava almaktır (Şekil 58).



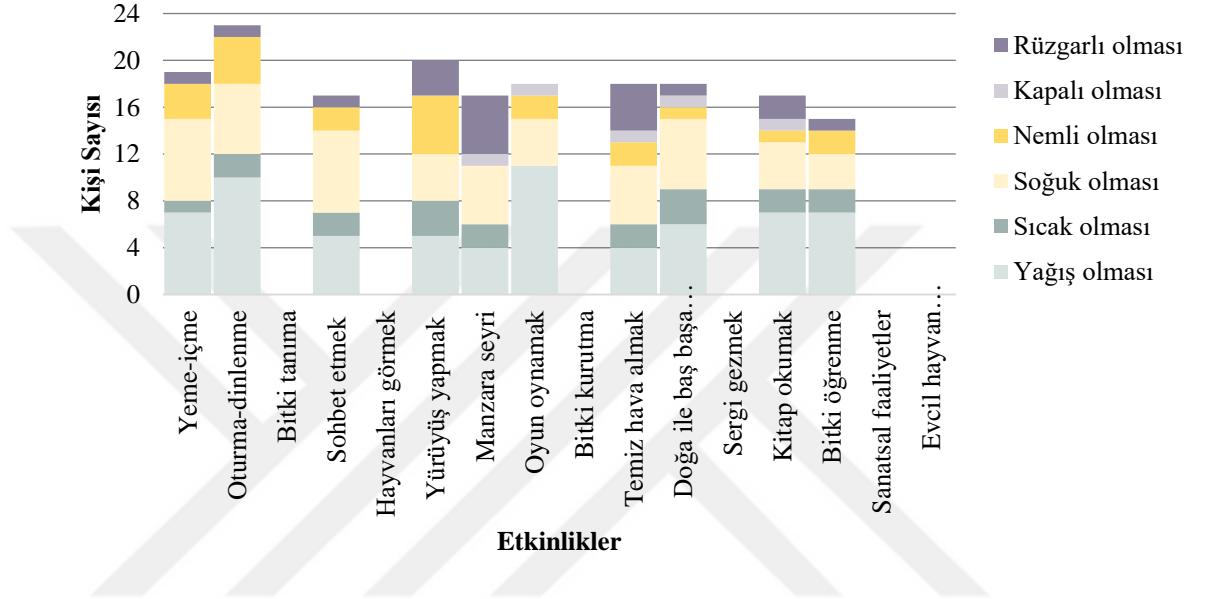
Şekil 58. Ekopark'ta gerçekleştirilen rekreatif etkinlikler üzerindeki olumsuz hava koşulları

Atapark'ta gerçekleştirilen etkinlikler üzerinde kullanıcıların işaretledikleri cevapların %37'si yağış, %29'u soğuk, %15'i nemli, %11'i sıcak, %5'i rüzgarlı ve %3'ü kapalı (bulutlu) olduğu hava koşullarını belirtmiştir. Yağıştan en çok etkilenen etkinlik türü kitap okumak olurken en az etkilenen etkinlik türü ise temiz hava almaktır. Oturma-dinlenme ve sohbet etmek rekreatif faaliyetleri soğuk havadan en çok etkilenen etkinlik türleridir (Şekil 59).



Şekil 59. Atapark'ta gerçekleştirilen rekreatif etkinlikler üzerindeki olumsuz hava koşulları

Botanik Park'ta gerçekleştirilen etkinlikler üzerinde kullanıcıların işaretledikleri cevapların %36'sı yağış, %28'i soğuk, %12'si nemli, %11'i sıcak, %10'u rüzgarlı ve %3'ü kapalı (bulutlu) olduğu hava koşullarını belirtmiştir. Yağıştan en çok etkilenen etkinlik türü Oturma-dinlenme ve oyun oynamak olurken en az etkilenen etkinlik türü ise temiz hava almaktır. Yeme-içme, oturma-dinlenme, sohbet etmek, doğa ile baş başa kalmak rekreatif faaliyetleri soğuk havadan en çok etkilenen etkinlik türleridir (Şekil 60).



Şekil 60. Botanik Park'ta gerçekleştirilen rekreatif etkinlikler üzerindeki olumsuz hava koşulları

3.3. Araştırma Alanlarının Termal Konfor Değerlerine Ait Bulgular

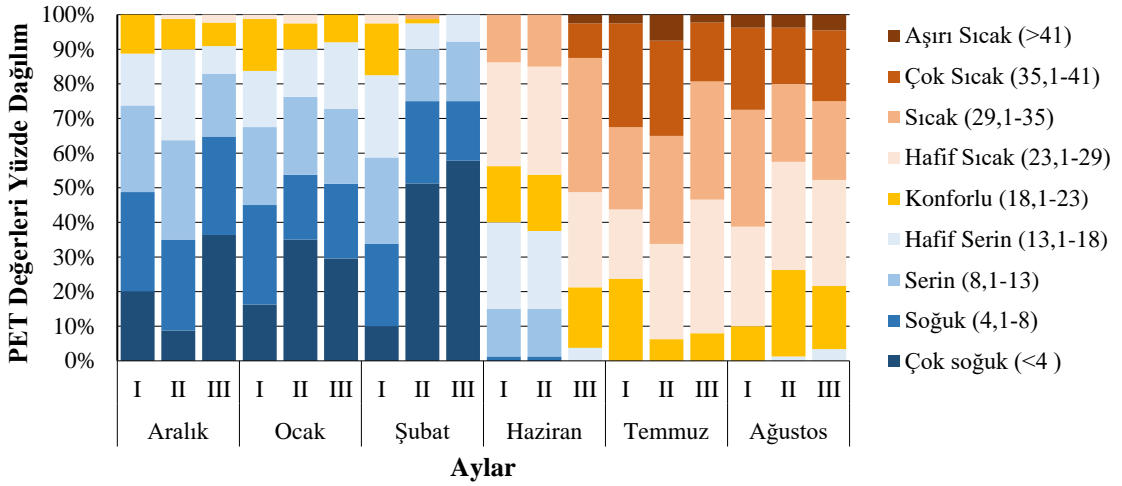
Alanlara yerleştirilen el tipi ölçüm cihazlarından ve Meteoroloji 11. Bölge Müdürlüğü'nden elde edilen veriler ile PET değerleri hesaplanmış ve konfor aralıkları belirlenmiştir. Bunun sonucunda çalışma alanlarının aylık olarak PET sınıflandırılmasına göre yüzde dağılımı yapılmış ve yöntemde belirlenen saatlere göre çalışma alanlarının PET değerleri sınıflandırılarak karşılaştırılmıştır.

3.3.1. Termal Konfor Değerlerinin İstasyonlara Göre Zamansal Dağılımı

Alanlara ait PET değerleri alanlara yerleştirilen el tipi ölçüm cihazı ve Meteorolojiden temin edilen veriler ile RayMan Pro programında hesaplanmıştır. PET değerlerinin zamansal

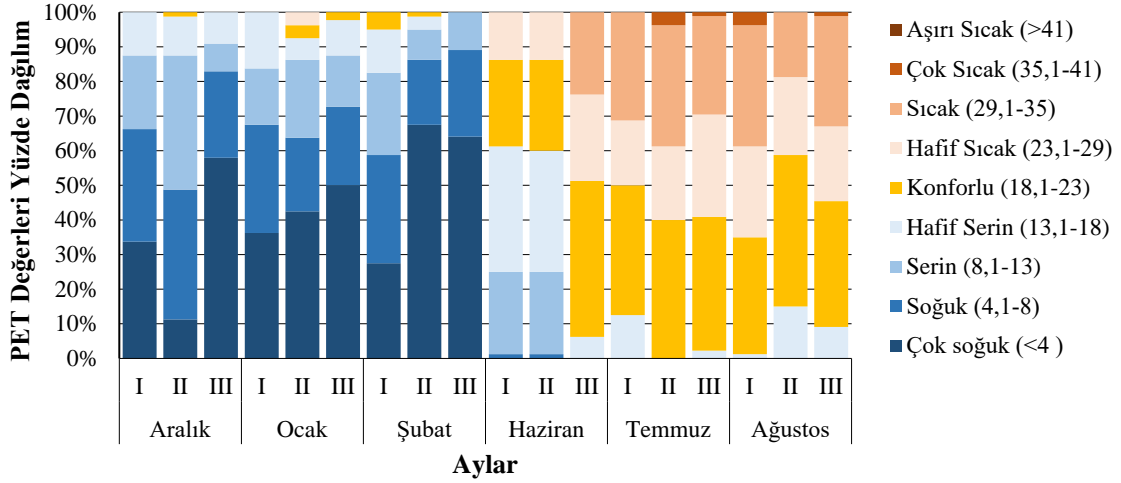
dağılım grafiklerinde onar günlük veriler I. dönem (1. – 10. gün), II. dönem (11. – 20. gün) ve III. dönem (21. – 31. gün) olarak sınıflandırılmıştır. Bu dönemsel sınıflandırma, içerisinde bulunan PET değerlerini konfor aralıklarına göre gruplandırarak tek sütunda 10 günlük yüzde dağılımı göstermektedir.

Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu termal konfor değerleri, kış ve yaz ayları içerisinde, “çok soğuk” aralığı %58 oranla şubat ayının III. döneminde en yüksek seviyede dağılım göstermiştir. “Çok soğuk” aralığı yaz ayları içerisinde etkisini göstermemiştir. Şubat ayı III. dönem içerisinde termal konfor değerleri bulunmamaktadır. “Konforlu” aralığı ağustos ayının II. döneminde %31 oranla en yüksek dağılımı göstermektedir. “Aşırı sıcak” aralığı ise %8 oranla temmuz ayının II. döneminde en yüksek seviyede dağılım göstermiştir. Kış aylarında “aşırı sıcak” ve “çok sıcak” değerleri bulunmamaktadır (Şekil 61).



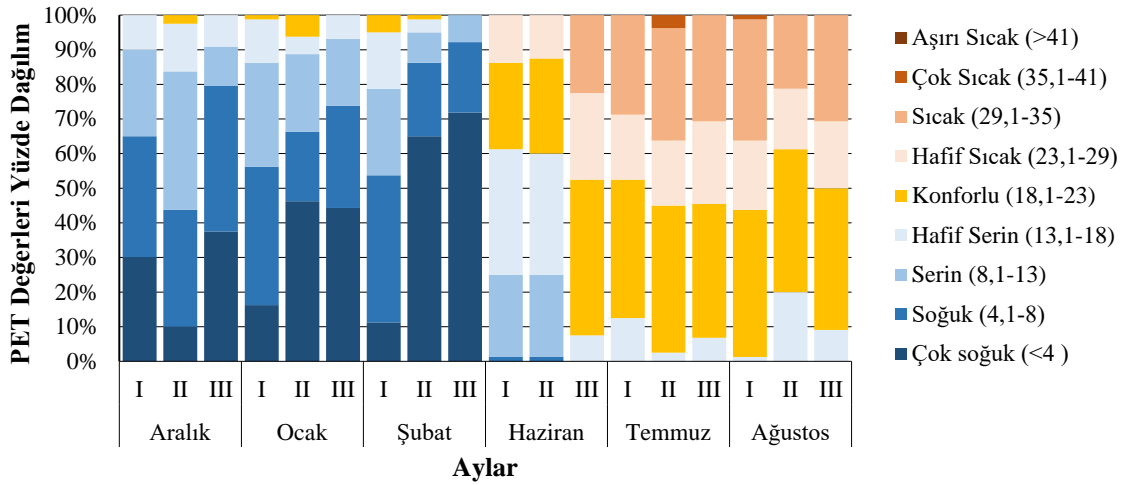
Şekil 61. Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu için PET sınıflandırılmasına göre yüzde dağılım

Ekopark termal konfor değerleri, kış ve yaz ayları içerisinde, “Çok soğuk” aralığı %67,5 oranla şubat ayının II. döneminde en yüksek seviyede dağılım göstermiştir. “Çok soğuk” aralığı yaz ayları içerisinde etkisini göstermemiştir. Aralık ayı I. ve III. dönem, ocak ayı I. dönem ve şubat ayı III. dönem içerisinde termal konfor değerleri bulunmamaktadır. “Konforlu” aralığı haziran ayı III. ve ağustos ayı I. döneminde %45 oranla en yüksek dağılımı göstermektedir. “Sıcak” aralığı ise %7,5 oranla temmuz ayının II. döneminde en yüksek seviyede dağılım göstermiştir. Kış aylarında “aşırı sıcak”, “çok sıcak” ve “sıcak” değerleri bulunmamaktadır (Şekil 62).



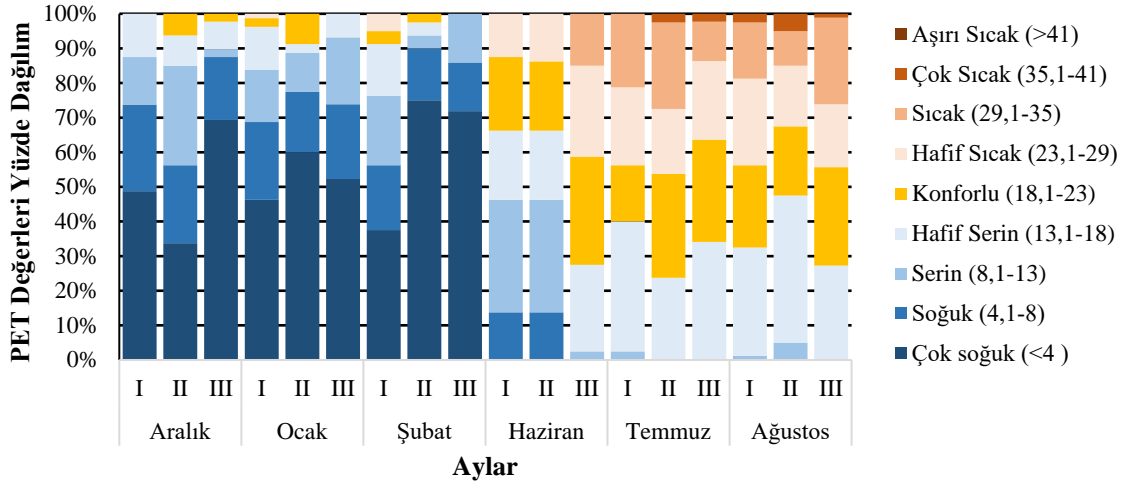
Şekil 62. Ekopark için PET sınıflandırılmasına göre yüzde dağılım

Atapark termal konfor değerleri, Kış ve yaz ayları içerisinde, “çok soğuk” aralığı %72 oranla şubat ayının III. döneminde en yüksek seviyede dağılım göstermiştir. “Çok soğuk” aralığı yaz ayları içerisinde etkisini göstermemiştir. Aralık ayı I. ve III. dönem, ocak ayı III. dönem ve şubat ayı III. dönem içerisinde termal konfor değerleri bulunmamaktadır. “Konforlu” aralığı temmuz ayı II. ve ağustos ayı I. dönemde %42,5 oranla en yüksek dağılımı göstermektedir. “Sıcak” aralığı ise %3,75 oranla temmuz ayı II. dönemde en yüksek seviyede dağılım göstermiştir. Kış ve yaz aylarında “aşırı sıcak” değeri bulunmamaktadır (Şekil 63).



Şekil 63. Atapark için PET sınıflandırılmasına göre yüzde dağılım

Botanik Park termal konfor değerleri, Kış ve yaz ayları içerisinde, “Çok soğuk” aralığı %75 oranla şubat ayının II. döneminde en yüksek seviyede dağılım göstermiştir. “Çok soğuk” aralığı yaz ayları içerisinde etkisini göstermemiştir. Aralık ayı I. dönem, ocak ayı III. dönem ve şubat ayı III. dönem içerisinde termal konfor değerleri bulunmamaktadır. “Konforlu” aralığı haziran ayı III. dönemde %32 oranla en yüksek dağılımı göstermektedir. “Sıcak” aralığı ise %5 oranla ağustos ayı II. dönemde en yüksek seviyede dağılım göstermiştir. Kış ve yaz aylarında “aşırı sıcak” değeri bulunmamaktadır (Şekil 64).



Şekil 64. Botanik Park için PET sınıflandırılmasına göre yüzde dağılım

3.3.2. Çalışma Alanlarının Aylara Göre Saatlik PET Değerleri

Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu, Ekopark, Atapark ve Botanik Park alanlarına ait PET değerleri alanlara yerleştirilen el tipi ölçüm cihazı ve Meteorolojiden temin edilen veriler ile RayMan Pro programında hesaplanmıştır. Bu PET değerleri kış (aralık, ocak, şubat) ve yaz ayları (haziran, temmuz, ağustos) içerisinde yöntemde belirtilen saatlere göre karşılaştırılmış ve konfor aralıklarına ait saat dilimleri belirlenmiştir.

- Aralık ayı değerleri
- Ocak ayı değerleri
- Şubat ayı değerleri
- Haziran ayı değerleri
- Temmuz ayı değerleri
- Ağustos ayı değerleri

- Aralık ayı değerleri

Ölçüm yapılan tarihler arasında alanlara ait en yüksek PET değerleri 26,3°C (29 Aralık 2020 saat 15.00 Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu), 18,5°C (15 Aralık 2020 saat 12.00 Ekopark), 20°C (15 Aralık 2020 saat 12.00 Atapark) ve 21,4°C (15 Aralık 2020 saat 12.00 Botanik Park)'dir. En düşük PET değerleri ise 25 Aralık 2020 tarihinde -4,1°C (saat 06.00 Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu), -4,3°C (saat 06.00 Ekopark), -3°C (saat 06.00 Atapark) ve -6,2°C (saat 00.00 Botanik Park)'dir. Alanlar arasında en yüksek PET değeri 26,3°C (Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu) ve en düşük PET değeri -6,2°C (Botanik Park)'dir. Bu değerler Ek 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 ve 12'de yer almaktadır.

Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu'nda ölçülen PET indeksi çok soğuk (<4°C) değer aralığında 55, soğuk (4,1 – 8°C) aralığında 69, serin (8,1 – 13°C) aralığında 59, hafif serin (13,1 – 18°C) aralığında 40, konforlu (18,1 – 23°C) aralığında 22, hafif sıcak (23,1 – 29°C) aralığında 3 tane değer vardır. Sıcak (29,1 – 35°C), çok sıcak (35,1 – 41°C) ve aşırı sıcak (>41°C) PET indeksi aralıklarında değer bulunmamaktadır. Saatlere göre ölçülen verilerin geneline bakıldığında soğuk (%28), serin (%24) ve çok soğuk (%22) değer aralığının hakim oldukları görülmektedir. Bu alanda içerisindeki verilere ait konfor değerleri saat 12.00 ve 15.00'te görülmektedir.

Ekopark'ta ölçülen PET indeksi çok soğuk (<4°C) değer aralığında 87, soğuk (4,1 – 8°C) aralığında 78, serin (8,1 – 13°C) aralığında 55, hafif serin (13,1 – 18°C) aralığında 27, konforlu (18,1 – 23°C) aralığında 1 tane değer vardır. Hafif sıcak (23,1 – 29°C), sıcak (29,1 – 35°C), çok sıcak (35,1 – 41°C) ve aşırı sıcak (>41°C) PET indeksi aralıklarında değer bulunmamaktadır. Saatlere göre ölçülen verilerin geneline bakıldığında çok soğuk (%35) ve soğuk (%32) değer aralığının hakim oldukları görülmektedir.

Atapark'ta ölçülen PET indeksi çok soğuk (<4°C) değer aralığında 65, soğuk (4,1 – 8°C) aralığında 92, serin (8,1 – 13°C) aralığında 62, hafif serin (13,1 – 18°C) aralığında 27, konforlu (18,1 – 23°C) aralığında 2 tane değer vardır. Hafif sıcak (23,1 – 29°C), sıcak (29,1 – 35°C), çok sıcak (35,1 – 41°C) ve aşırı sıcak (>41°C) PET indeksi aralıklarında değer bulunmamaktadır. Saatlere göre ölçülen verilerin geneline bakıldığında soğuk (%37) ve çok soğuk (%26) değer aralığının hakim oldukları görülmektedir.

Botanik Park'ta ölçülen PET indeksi çok soğuk (<4°C) değer aralığında 127, soğuk (4,1 – 8°C) aralığında 54, serin (8,1 – 13°C) aralığında 36, hafif serin (13,1 – 18°C) aralığında 24, konforlu (18,1 – 23°C) aralığında 7 tane değer vardır. Hafif sıcak (23,1 – 29°C), sıcak (29,1 – 35°C), çok sıcak (35,1 – 41°C) ve aşırı sıcak (>41°C) PET indeksi

aralıklarında değer bulunmamaktadır. Saatlere göre ölçülen verilerin geneline bakıldığında çok soğuk (%51) ve soğuk (%22) değer aralığının hakim oldukları görülmektedir.

Şekil 65'te Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu, Ekopark, Atapark ve Botanik Park alanlarında aralık ayı içerisinde saat dilimlerine göre ölçülen PET değerlerinin yüzdelerine gösterilmektedir.

<4	4,1 – 8	8,1 – 13	13,1 – 18	18,1 – 23	23,1 – 29	29,1 – 35	35,1 – 41	>41
Çok Soğuk	Soğuk	Serin	Hafif Serin	Konforlu	Hafif Sıcak	Sıcak	Çok Sıcak	Aşırı Sıcak
Aralık	Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu		Ekopark	Atapark		Botanik Park		
00.00	Soğuk (%45) Serin (%29)		Çok soğuk (%58) Soğuk (%29)	Çok soğuk (%42) Soğuk (%39)		Çok soğuk (%68)		
03.00	Çok soğuk (%52) Soğuk (%26)		Çok soğuk (%55) Soğuk (%32)	Çok soğuk (%48) Soğuk (%39)		Çok soğuk (%78)		
06.00	Çok soğuk (%77)		Çok soğuk (%65) Soğuk (%29)	Çok soğuk (%55) Soğuk (%35)		Çok soğuk (%77)		
09.00	Soğuk (%45) Çok soğuk (%39)		Soğuk (%52) Çok soğuk (%26)	Serin (%45) Soğuk (%39)		Soğuk (%45) Çok soğuk (%36)		
12.00	Konforlu (%42) Hafif serin (%29)		Serin (%45) Hafif serin (%42)	Hafif serin (%45) Soğuk (%36)		Hafif serin (%32) Serin (%26)		
15.00	Hafif serin (%45) Konforlu (%29)		Hafif serin (%42) Serin (%39)	Serin (%48) Hafif serin (%32)		Hafif serin (%36) Serin (%32)		
18.00	Serin (%35), Hafif serin (%26) Soğuk (%26)		Soğuk (%48)	Soğuk (%58) Hafif serin (%23)		Çok soğuk (%68)		
21.00	Serin (%39) Soğuk (%35)		Çok soğuk (%48) Soğuk (%36)	Soğuk (%61) Çok soğuk (%26)		Çok soğuk (%61)		

Şekil 65. Aralık ayı saatlik PET değerleri yüzdeleri

- Ocak ayı değerleri

Ölçüm yapılan tarihler arasında alanlara ait en yüksek PET değerleri 28,1°C (13 Ocak 2021 saat 12.00 Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu), 27,6°C (13 Ocak 2021 saat 12.00 Ekopark),

22,3°C (13 Ocak 2021 saat 12.00 Atapark) ve 24,3°C (10 Ocak 2021 saat 12.00 Botanik Park)'dir. En düşük PET değerleri ise -6,3°C (19 Ocak 2021 saat 03.00 Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu), -6°C (21 Ocak 2021 saat 00.00 Ekopark), -6,1°C (19 Ocak 2021 saat 06.00 Atapark) ve -10,3°C (saat 06.00 Botanik Park)'dir. Alanlar arasında en yüksek PET değeri 28,1°C (Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu) ve en düşük PET değeri -10,3°C (Botanik Park)'dir. Bu değerler Ek 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 ve 20'de yer almaktadır.

Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu'nda ölçülen PET indeksi çok soğuk (<4°C) değer aralığında 67, soğuk (4,1 – 8°C) aralığında 57, serin (8,1 – 13°C) aralığında 55, hafif serin (13,1 – 18°C) aralığında 41, konforlu (18,1 – 23°C) aralığında 25, hafif sıcak (23,1 – 29°C) aralığında 3 tane değer vardır. Sıcak (29,1 – 35°C), çok sıcak (35,1 – 41°C) ve aşırı sıcak (>41°C) PET indeksi aralıklarında değer bulunmamaktadır. Saatlere göre ölçülen verilerin geneline bakıldığında çok soğuk (%27), soğuk (%23) ve serin (%22) değer aralığının hakim oldukları görülmektedir. Bu alanda içerisindeki verilere ait konfor değerleri saat 12.00 ve 15.00'te görülmektedir.

Ekopark'ta ölçülen PET indeksi çok soğuk (<4°C) değer aralığında 107, soğuk (4,1 – 8°C) aralığında 62, serin (8,1 – 13°C) aralığında 44, hafif serin (13,1 – 18°C) aralığında 27, konforlu (18,1 – 23°C) aralığında 5, hafif sıcak (23,1 – 29°C) aralığında 3 tane değer vardır. Sıcak (29,1 – 35°C), çok sıcak (35,1 – 41°C) ve aşırı sıcak (>41°C) PET indeksi aralıklarında değer bulunmamaktadır. Saatlere göre ölçülen verilerin geneline bakıldığında çok soğuk (%43) ve soğuk (%25) değer aralığının hakim oldukları görülmektedir.

Atapark'ta ölçülen PET indeksi çok soğuk (<4°C) değer aralığında 89, soğuk (4,1 – 8°C) aralığında 74, serin (8,1 – 13°C) aralığında 59, hafif serin (13,1 – 18°C) aralığında 20, konforlu (18,1 – 23°C) aralığında 6 tane değer vardır. Hafif sıcak (23,1 – 29°C), sıcak (29,1 – 35°C), çok sıcak (35,1 – 41°C) ve aşırı sıcak (>41°C) PET indeksi aralıklarında değer bulunmamaktadır. Saatlere göre ölçülen verilerin geneline bakıldığında çok soğuk (%36) ve soğuk (%30) değer aralığının hakim oldukları görülmektedir.

Botanik Park'ta ölçülen PET indeksi çok soğuk (<4°C) değer aralığında 131, soğuk (4,1 – 8°C) aralığında 51, serin (8,1 – 13°C) aralığında 38, hafif serin (13,1 – 18°C) aralığında 18, konforlu (18,1 – 23°C) aralığında 9, hafif sıcak (23,1 – 29°C) aralığında 1 tane değer vardır. Sıcak (29,1 – 35°C), çok sıcak (35,1 – 41°C) ve aşırı sıcak (>41°C) PET indeksi aralıklarında değer bulunmamaktadır. Saatlere göre ölçülen verilerin geneline bakıldığında çok soğuk (%53) ve soğuk (%21) değer aralığının hakim oldukları görülmektedir.

Şekil 66’da Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu, Ekopark, Atapark ve Botanik Park alanlarında Ocak ayı içerisinde saat dilimlerine göre ölçülen PET değerlerinin yüzdelik dilimleri gösterilmektedir.

<4	4,1 – 8	8,1 – 13	13,1 – 18	18,1 – 23	23,1 – 29	29,1 – 35	35,1 – 41	>41
Çok Soğuk	Soğuk	Serin	Hafif Serin	Konforlu	Hafif Sıcak	Sıcak	Çok Sıcak	Aşırı Sıcak
Ocak	Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu	Ekopark	Atapark	Botanik Park				
00.00	Çok soğuk (%39) Soğuk (%32)	Çok soğuk (%68)	Çok soğuk (%52)	Çok soğuk (%61)				
03.00	Soğuk (%58) Çok soğuk (%23)	Çok soğuk (%68)	Çok soğuk (%52)	Çok soğuk (%65)				
06.00	Soğuk (%52) Çok soğuk (%26)	Çok soğuk (%62)	Çok soğuk (%58)	Çok soğuk (%68)				
09.00	Soğuk (%39) Serin (%26)	Çok soğuk (%45) Soğuk (%32)	Soğuk (%36) Serin (%32)	Çok soğuk (%58)				
12.00	Konforlu (%36) Hafif serin (%32)	Hafif serin (%39) Serin (%29)	Hafif serin (%36) Soğuk (%32)	Serin (%29) Hafif serin (%26)				
15.00	Hafif serin (%36) Konforlu (%29)	Serin (%32) Hafif serin (%26)	Serin (%45) Soğuk (%23)	Serin (%29) Hafif serin (%26)				
18.00	Hafif serin (%32) Serin (%29)	Çok soğuk (%39) Soğuk (%35)	Çok soğuk (%42) Soğuk (%36)	Çok soğuk (%68)				
21.00	Serin (%45) Soğuk (%23) Çok soğuk (%23)	Çok soğuk (%49) Soğuk (%42)	Soğuk (%45) Çok soğuk (%42)	Çok soğuk (%71)				

Şekil 66. Ocak ayı saatlik PET değerleri yüzdeleri

- Şubat ayı değerleri

Ölçüm yapılan tarihler arasında alanlara ait en yüksek PET değerleri 31°C (12 Şubat 2021 saat 12.00 Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu), 21,5°C (9 ve 12 Şubat 2021 saat 12.00 Ekopark), 22,9°C (12 Şubat 2021 saat 12.00 Atapark) ve 24,5°C (9 Şubat 2021 saat 12.00 Botanik Park)’dir. En düşük PET değerleri ise 21 Şubat 2021 tarihinde -8°C (saat 06.00

Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu), $-7,4^{\circ}\text{C}$ (saat 06.00 Ekopark), $-6,9^{\circ}\text{C}$ (saat 06.00 Atapark) ve $-9,6^{\circ}\text{C}$ (20 Şubat 2021 saat 00.00 Botanik Park)'dir. Alanlar arasında en yüksek PET değeri 31°C (Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu) ve en düşük PET değeri $-9,6^{\circ}\text{C}$ (Botanik Park)'dir. Bu değerler Ek 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27 ve 28'de yer almaktadır.

Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu'nda ölçülen PET indeksi çok soğuk ($<4^{\circ}\text{C}$) değer aralığında 86, soğuk ($4,1 - 8^{\circ}\text{C}$) aralığında 49, serin ($8,1 - 13^{\circ}\text{C}$) aralığında 43, hafif serin ($13,1 - 18^{\circ}\text{C}$) aralığında 30, konforlu ($18,1 - 23^{\circ}\text{C}$) aralığında 13, hafif sıcak ($23,1 - 29^{\circ}\text{C}$) aralığında 2, sıcak ($29,1 - 35^{\circ}\text{C}$) aralığında 1 tane değer vardır. Çok sıcak ($35,1 - 41^{\circ}\text{C}$) ve aşırı sıcak ($>41^{\circ}\text{C}$) PET indeksi aralıklarında değer bulunmamaktadır. Saatlere göre ölçülen verilerin geneline bakıldığında çok soğuk (%38) ve soğuk (%22) değer aralığının hakim oldukları görülmektedir.

Ekopark'ta ölçülen PET indeksi çok soğuk ($<4^{\circ}\text{C}$) değer aralığında 117, soğuk ($4,1 - 8^{\circ}\text{C}$) aralığında 56, serin ($8,1 - 13^{\circ}\text{C}$) aralığında 33, hafif serin ($13,1 - 18^{\circ}\text{C}$) aralığında 13, konforlu ($18,1 - 23^{\circ}\text{C}$) aralığında 5 tane değer vardır. Hafif sıcak ($23,1 - 29^{\circ}\text{C}$), sıcak ($29,1 - 35^{\circ}\text{C}$), çok sıcak ($35,1 - 41^{\circ}\text{C}$) ve aşırı sıcak ($>41^{\circ}\text{C}$) PET indeksi aralıklarında değer bulunmamaktadır. Saatlere göre ölçülen verilerin geneline bakıldığında çok soğuk (%52) ve soğuk (%25) değer aralığının hakim oldukları görülmektedir.

Atapark'ta ölçülen PET indeksi çok soğuk ($<4^{\circ}\text{C}$) değer aralığında 107, soğuk ($4,1 - 8^{\circ}\text{C}$) aralığında 64, serin ($8,1 - 13^{\circ}\text{C}$) aralığında 32, hafif serin ($13,1 - 18^{\circ}\text{C}$) aralığında 16, konforlu ($18,1 - 23^{\circ}\text{C}$) aralığında 5 tane değer vardır. Hafif sıcak ($23,1 - 29^{\circ}\text{C}$), sıcak ($29,1 - 35^{\circ}\text{C}$), çok sıcak ($35,1 - 41^{\circ}\text{C}$) ve aşırı sıcak ($>41^{\circ}\text{C}$) PET indeksi aralıklarında değer bulunmamaktadır. Saatlere göre ölçülen verilerin geneline bakıldığında çok soğuk (%48) ve soğuk (%29) değer aralığının hakim oldukları görülmektedir.

Botanik Park'ta ölçülen PET indeksi çok soğuk ($<4^{\circ}\text{C}$) değer aralığında 136, soğuk ($4,1 - 8^{\circ}\text{C}$) aralığında 36, serin ($8,1 - 13^{\circ}\text{C}$) aralığında 28, hafif serin ($13,1 - 18^{\circ}\text{C}$) aralığında 15, konforlu ($18,1 - 23^{\circ}\text{C}$) aralığında 5, hafif sıcak ($23,1 - 29^{\circ}\text{C}$) aralığında 4 tane değer vardır. Sıcak ($29,1 - 35^{\circ}\text{C}$), çok sıcak ($35,1 - 41^{\circ}\text{C}$) ve aşırı sıcak ($>41^{\circ}\text{C}$) PET indeksi aralıklarında değer bulunmamaktadır. Saatlere göre ölçülen verilerin geneline bakıldığında çok soğuk (%61) değer aralığının hakim oldukları görülmektedir.

Şekil 67'de Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu, Ekopark, Atapark ve Botanik Park alanlarında ocak ayı içerisinde saat dilimlerine göre ölçülen PET değerlerinin yüzdelik dilimleri göstermektedir.

<4	4,1 – 8	8,1 – 13	13,1 – 18	18,1 – 23	23,1 – 29	29,1 – 35	35,1 – 41	>41
Çok Soğuk	Soğuk	Serin	Hafif Serin	Konforlu	Hafif Sıcak	Sıcak	Çok Sıcak	Aşırı Sıcak
Şubat	Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu	Ekopark	Atapark	Botanik Park				
00.00	Çok soğuk (%46) Soğuk (%29)	Çok soğuk (%78)	Çok soğuk (%61)	Çok soğuk (%86)				
03.00	Çok soğuk (%57) Soğuk (%39)	Çok soğuk (%68)	Çok soğuk (%68)	Çok soğuk (%86)				
06.00	Çok soğuk (%68) Soğuk (%25)	Çok soğuk (%89)	Çok soğuk (%71)	Çok soğuk (%86)				
09.00	Soğuk (%39) Serin (%26)	Çok soğuk (%36) Soğuk (%36)	Soğuk (%39) Çok soğuk (%32)	Çok soğuk (%47)				
12.00	Serin (%29) Hafif serin (%25)	Serin (%36) Soğuk (%21) Hafif serin (%21)	Serin (%32) Soğuk (%29)	Serin (%28) Soğuk (%25)				
15.00	Serin (%25) Hafif serin (%25)	Soğuk (%32) Serin (%29)	Soğuk (%32) Çok soğuk (%22)	Soğuk (%29) Hafif serin (%25)				
18.00	Çok soğuk (%32) Serin (%25)	Çok soğuk (%50) Soğuk (%36)	Çok soğuk (%53) Soğuk (%36)	Çok soğuk (%79)				
21.00	Çok soğuk (%53) Serin (%25)	Çok soğuk (%68)	Çok soğuk (%64)	Çok soğuk (%71)				

Şekil 67. Şubat ayı saatlik PET değerleri yüzdeleri

- Haziran ayı değerleri

Ölçüm yapılan tarihler arasında alanlara ait en yüksek PET değerleri 42,8°C (29 Haziran 2021 saat 12.00 Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu), 33,5°C (29 Haziran 2021 saat 12.00 Ekopark), 32,8°C (28 Haziran 2021 saat 12.00 Atapark) ve 31,7°C (24 Haziran 2021 saat 12.00 Botanik Park)'dir. En düşük PET değerleri ise 7 Haziran 2021 tarihinde saat 03.00 7,4°C (Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu), 7,1°C (Ekopark), 8°C (Atapark) ve 4,6°C (Botanik Park)'dir. Alanlar arasında en yüksek PET değeri 42,8°C (Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu) ve en

düşük PET değeri 4,6°C (Botanik Park)'dir. Bu değerler Ek 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35 ve 36'da yer almaktadır.

Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu'nda ölçülen PET indeksi soğuk (4,1 – 8°C) aralığında 1, serin (8,1 – 13°C) aralığında 11, hafif serin (13,1 – 18°C) aralığında 38, konforlu (18,1 – 23°C) aralığında 45, hafif sıcak (23,1 – 29°C) aralığında 64, sıcak (29,1 – 35°C) aralığında 67, aşırı sıcak (>41°C) aralığında 2 tane değer vardır. Çok soğuk (<4°C) PET indeksi aralıklarında değer bulunmamaktadır. Saatlere göre ölçülen verilerin geneline bakıldığında sıcak (%28) ve soğuk (%27) değer aralığının hakim oldukları görülmektedir.

Ekopark'ta ölçülen PET indeksi soğuk (4,1 – 8°C) aralığında 1, serin (8,1 – 13°C) aralığında 21, hafif serin (13,1 – 18°C) aralığında 72, konforlu (18,1 – 23°C) aralığında 68, hafif sıcak (23,1 – 29°C) aralığında 56, sıcak (29,1 – 35°C) aralığında 22 tane değer vardır. Çok soğuk (<4°C), çok sıcak (35,1 – 41°C) ve aşırı sıcak (>41°C) PET indeksi aralıklarında değer bulunmamaktadır. Saatlere göre ölçülen verilerin geneline bakıldığında hafif serin (%30) ve konforlu (%28) değer aralığının hakim oldukları görülmektedir.

Atapark'ta ölçülen PET indeksi soğuk (4,1 – 8°C) aralığında 1, serin (8,1 – 13°C) aralığında 22, hafif serin (13,1 – 18°C) aralığında 72, konforlu (18,1 – 23°C) aralığında 70, hafif sıcak (23,1 – 29°C) aralığında 56, sıcak (29,1 – 35°C) aralığında 19 tane değer vardır. Çok soğuk (<4°C), çok sıcak (35,1 – 41°C) ve aşırı sıcak (>41°C) PET indeksi aralıklarında değer bulunmamaktadır. Saatlere göre ölçülen verilerin geneline bakıldığında hafif serin (%30) ve konforlu (%29) değer aralığının hakim oldukları görülmektedir.

Botanik Park'ta ölçülen PET indeksi soğuk (4,1 – 8°C) aralığında 11, serin (8,1 – 13°C) aralığında 48, hafif serin (13,1 – 18°C) aralığında 60, konforlu (18,1 – 23°C) aralığında 55, hafif sıcak (23,1 – 29°C) aralığında 51, sıcak (29,1 – 35°C) aralığında 15 tane değer vardır. Çok soğuk (<4°C), çok sıcak (35,1 – 41°C) ve aşırı sıcak (>41°C) PET indeksi aralıklarında değer bulunmamaktadır. Saatlere göre ölçülen verilerin geneline bakıldığında hafif serin (%25), konforlu (%23) ve hafif sıcak (%21) değer aralığının hakim oldukları görülmektedir.

Şekil 68'de Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu, Ekopark, Atapark ve Botanik Park alanlarında ocak ayı içerisinde saat dilimlerine göre ölçülen PET değerlerinin yüzdelik dilimleri göstermektedir.

<4	4,1 – 8	8,1 – 13	13,1 – 18	18,1 – 23	23,1 – 29	29,1 – 35	35,1 – 41	>41
Çok Soğuk	Soğuk	Serin	Hafif Serin	Konforlu	Hafif Sıcak	Sıcak	Çok Sıcak	Aşırı Sıcak
Haziran	Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu	Ekopark	Atapark	Botanik Park				
00.00	Konforlu (%37) Hafif serin (%27)	Hafif serin (%54) Konforlu (%23)	Hafif serin (%54) Konforlu (%23)	Serin (%43) Hafif serin (%30)				
03.00	Konforlu (%27) Hafif serin (%47)	Hafif serin (%43) Konforlu (%27)	Hafif serin (%44) Konforlu (%23)	Serin (%43) Hafif serin (%37)				
06.00	Konforlu (%37) Hafif serin (%43)	Hafif serin (%57) konforlu (%30)	Hafif serin (%60) Konforlu (%30)	Hafif serin (%46) Serin (%30)				
09.00	Sıcak (%47) Hafif sıcak (%43)	Hafif sıcak (%50) Konforlu (%30)	Hafif sıcak (%50) Konforlu (%30)	Hafif sıcak (%43) Konforlu (%43)				
12.00	Sıcak (%57) Hafif sıcak (%23)	Hafif sıcak (%46) Sıcak (%37)	Hafif sıcak (%56)	Hafif sıcak (%53) Sıcak (%30)				
15.00	Sıcak (%64)	Hafif sıcak (%54)	Hafif sıcak (%47) Konforlu (%33)	Hafif sıcak (%60)				
18.00	Hafif sıcak (%54) Sıcak (%30)	Konforlu (%50) Hafif sıcak (%27)	Konforlu (%47) Hafif sıcak (%27)	Konforlu (%44) Hafif serin (%40)				
21.00	Hafif sıcak (%40) Konforlu (%34)	Hafif serin (%60) Konforlu (%27)	Hafif serin (%57) Konforlu (%30)	Serin (%40) Hafif serin (%34)				

Şekil 68. Haziran ayı saatlik PET değerleri yüzdeleri

- Temmuz ayı değerleri

Ölçüm yapılan tarihler arasında alanlara ait en yüksek PET değerleri 43,7°C (19 Temmuz 2021 saat 15.00 ve 20 Temmuz 2021 saat 12.00 Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu), 37,7°C (20 Temmuz 2021 saat 12.00 ve 15.00 Ekopark), 37,5°C (20 Temmuz 2021 saat 12.00 Atapark) ve 36,8°C (26 Temmuz 2021 saat 12.00 Botanik Park)'dir. En düşük PET değerleri ise 18,2°C (6 ve 8 Temmuz 2021 tarihinde saat 03.00 Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu), 6 Temmuz 2021 saat 03.00'te 14,8°C (Ekopark), 15,2°C (Atapark) ve 12,6°C (Botanik Park)'dir. Alanlar arasında en yüksek PET değeri 43,7°C (Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu) ve en

düşük PET değeri 12,6°C (Botanik Park)'dir. Bu değerler Ek 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43 ve 44'te yer almaktadır.

Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu'nda ölçülen PET indeksi konforlu (18,1 – 23°C) aralığında 31, hafif sıcak (23,1 – 29°C) aralığında 72, sıcak (29,1 – 35°C) aralığında 74, çok sıcak (35,1 – 41°C) aralığında 61, aşırı sıcak (>41°C) aralığında 10 tane değer vardır. Çok soğuk (<4°C) soğuk (4,1 – 8°C), serin (8,1 – 13°C) ve hafif serin (13,1 – 18°C) PET indeksi aralıklarında değer bulunmamaktadır. Saatlere göre ölçülen verilerin geneline bakıldığında sıcak (%30) ve hafif sıcak (%29) değer aralığının hakim oldukları görülmektedir.

Ekopark'ta ölçülen PET indeksi hafif serin (13,1 – 18°C) aralığında 12, konforlu (18,1 – 23°C) aralığında 96, hafif sıcak (23,1 – 29°C) aralığında 58, sıcak (29,1 – 35°C) aralığında 78, çok sıcak (35,1 – 41°C) aralığında 4 tane değer vardır. Çok soğuk (<4°C), soğuk (4,1 – 8°C), serin (8,1 – 13°C) ve aşırı sıcak (>41°C) PET indeksi aralıklarında değer bulunmamaktadır. Saatlere göre ölçülen verilerin geneline bakıldığında konforlu (%39) ve sıcak (%31) değer aralığının hakim oldukları görülmektedir.

Atapark'ta ölçülen PET indeksi hafif serin (13,1 – 18°C) aralığında 18, konforlu (18,1 – 23°C) aralığında 100, hafif sıcak (23,1 – 29°C) aralığında 51, sıcak (29,1 – 35°C) aralığında 76, çok sıcak (35,1 – 41°C) aralığında 3 tane değer vardır. Çok soğuk (<4°C), soğuk (4,1 – 8°C), serin (8,1 – 13°C) ve aşırı sıcak (>41°C) PET indeksi aralıklarında değer bulunmamaktadır. Saatlere göre ölçülen verilerin geneline bakıldığında konforlu (%40) ve sıcak (%31) değer aralığının hakim oldukları görülmektedir.

Botanik Park'ta ölçülen PET indeksi serin (8,1 – 13°C) aralığında 2, hafif serin (13,1 – 18°C) aralığında 79, konforlu (18,1 – 23°C) aralığında 63, hafif sıcak (23,1 – 29°C) aralığında 53, sıcak (29,1 – 35°C) aralığında 47, çok sıcak (35,1 – 41°C) aralığında 4 tane değer vardır. Çok soğuk (<4°C), soğuk (4,1 – 8°C) ve aşırı sıcak (>41°C) PET indeksi aralıklarında değer bulunmamaktadır. Saatlere göre ölçülen verilerin geneline bakıldığında hafif serin (%32) ve konforlu (%25) değer aralığının hakim oldukları görülmektedir.

Şekil 69'da Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu, Ekopark, Atapark ve Botanik Park alanlarında ocak ayı içerisinde saat dilimlerine göre ölçülen PET değerlerinin yüzdelik dilimleri göstermektedir.

	<4	4,1 – 8	8,1 – 13	13,1 – 18	18,1 – 23	23,1 – 29	29,1 – 35	35,1 – 41	>41
	Çok Soğuk	Soğuk	Serin	Hafif Serin	Konforlu	Hafif Sıcak	Sıcak	Çok Sıcak	Aşırı Sıcak
Temmuz	Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu		Ekopark		Atapark		Botanik Park		
00.00	Hafif sıcak (%58) Sıcak (%32)		Konforlu (%74)		Konforlu (%77)		Hafif serin (%58) Konforlu (%42)		
03.00	Hafif sıcak (%51) Konforlu (%39)		Konforlu (%81)		Konforlu (%68)		Hafif serin (%77)		
06.00	Hafif sıcak (%52) Konforlu (%42)		Konforlu (%77)		Konforlu (%84)		Hafif serin (%77)		
09.00	Çok sıcak (%74)		Sıcak (%68)		Sıcak (%68)		Hafif sıcak (%55)		
12.00	Çok sıcak (%42) Sıcak (%57)		Sıcak (%91)		Sıcak (%87)		Sıcak (%55) Hafif sıcak (%32)		
15.00	Çok sıcak (%55) Sıcak (%29)		Sıcak (%81)		Sıcak (%84)		Sıcak (%62) Hafif sıcak (%32)		
18.00	Sıcak (%52) Çok sıcak (%26)		Hafif sıcak (%84)		Hafif sıcak (%87)		Hafif sıcak (%52) Konforlu (%48)		
21.00	Sıcak (%52) Hafif sıcak (%45)		Konforlu (%65)		Konforlu (%78)		Konforlu (%61) Hafif serin (%39)		

Şekil 69. Temmuz ayı saatlik PET değerleri yüzdeleri

- Ağustos ayı değerleri

Ölçüm yapılan tarihler arasında alanlara ait en yüksek PET değerleri 7 Ağustos 2021 saat 12.00'de 43,3°C (Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu), 37,3°C (Ekopark), 36,5°C (Atapark) ve 39,6°C (17 Ağustos 2021 saat 12.00 Botanik Park)'dir. En düşük PET değerleri ise 16,8°C (27 Ağustos 2021 tarihinde saat 06.00 Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu), 16°C (16 Ağustos 2021 tarihinde saat 00.00 Ekopark), 15,4°C (27 Ağustos 2021 tarihinde saat 06.00 Atapark) ve 11,2°C (20 Ağustos 2021 tarihinde saat 06.00 Botanik Park)'dir. Alanlar arasında en yüksek

PET değeri 43,3°C (Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu) ve en düşük PET değeri 11,2 °C (Botanik Park)'dir. Bu değerler Ek 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51 ve 52'de yer almaktadır.

Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu'nda ölçülen PET indeksi hafif serin (13,1 – 18°C) aralığında 4, konforlu (18,1 – 23°C) aralığında 44, hafif sıcak (23,1 – 29°C) aralığında 75, sıcak (29,1 – 35°C) aralığında 65, çok sıcak (35,1 – 41°C) aralığında 50, aşırı sıcak (>41°C) aralığında 10 tane değer vardır. Çok soğuk (<4°C) soğuk (4,1 – 8°C), serin (8,1 – 13°C) ve PET indeksi aralıklarında değer bulunmamaktadır. Saatlere göre ölçülen verilerin geneline bakıldığında hafif sıcak (%30) ve sıcak (%26) değer aralığının hakim oldukları görülmektedir.

Ekopark'ta ölçülen PET indeksi hafif serin (13,1 – 18°C) aralığında 21, konforlu (18,1 – 23°C) aralığında 94, hafif sıcak (23,1 – 29°C) aralığında 58, sıcak (29,1 – 35°C) aralığında 71, çok sıcak (35,1 – 41°C) aralığında 4 tane değer vardır. Çok soğuk (<4°C), soğuk (4,1 – 8°C), serin (8,1 – 13°C) ve aşırı sıcak (>41°C) PET indeksi aralıklarında değer bulunmamaktadır. Saatlere göre ölçülen verilerin geneline bakıldığında konforlu (%38) ve sıcak (%29) değer aralığının hakim oldukları görülmektedir.

Atapark'ta ölçülen PET indeksi hafif serin (13,1 – 18°C) aralığında 25, konforlu (18,1 – 23°C) aralığında 103, hafif sıcak (23,1 – 29°C) aralığında 47, sıcak (29,1 – 35°C) aralığında 72, çok sıcak (35,1 – 41°C) aralığında 1 tane değer vardır. Çok soğuk (<4°C), soğuk (4,1 – 8°C), serin (8,1 – 13°C) ve aşırı sıcak (>41°C) PET indeksi aralıklarında değer bulunmamaktadır. Saatlere göre ölçülen verilerin geneline bakıldığında konforlu (%42) ve sıcak (%29) değer aralığının hakim oldukları görülmektedir.

Botanik Park'ta ölçülen PET indeksi serin (8,1 – 13°C) aralığında 5, hafif serin (13,1 – 18°C) aralığında 83, konforlu (18,1 – 23°C) aralığında 60, hafif sıcak (23,1 – 29°C) aralığında 50, sıcak (29,1 – 35°C) aralığında 43, çok sıcak (35,1 – 41°C) aralığında 7 tane değer vardır. Çok soğuk (<4°C), soğuk (4,1 – 8°C) ve aşırı sıcak (>41°C) PET indeksi aralıklarında değer bulunmamaktadır. Saatlere göre ölçülen verilerin geneline bakıldığında hafif serin (%34) ve konforlu (%24) değer aralığının hakim oldukları görülmektedir.

Şekil 70'de Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu, Ekopark, Atapark ve Botanik Park alanlarında ocak ayı içerisinde saat dilimlerine göre ölçülen PET değerlerinin yüzdelik dilimleri göstermektedir.

<4	4,1 – 8	8,1 – 13	13,1 – 18	18,1 – 23	23,1 – 29	29,1 – 35	35,1 – 41	>41
Çok Soğuk	Soğuk	Serin	Hafif Serin	Konforlu	Hafif Sıcak	Sıcak	Çok Sıcak	Aşırı Sıcak
Ağustos	Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu	Ekopark	Atapark	Botanik Park				
00.00	Hafif sıcak (%58) Sıcak (%29)	Konforlu (%81)	Konforlu (%87)	Hafif serin (%68) Konforlu (%45)				
03.00	Konforlu (%55) Hafif sıcak (%45)	Konforlu (%64)	Konforlu (%61)	Hafif serin (%81)				
06.00	Konforlu (%48) Hafif sıcak (%36)	Konforlu (%68)	Konforlu (%64)	Hafif serin (%68)				
09.00	Çok sıcak (%58) Hafif sıcak (%26)	Sıcak (%71)	Sıcak (%68)	Hafif sıcak (%52)				
12.00	Çok sıcak (%55) Aşırı sıcak (%26)	Sıcak (%77)	Sıcak (%87)	Sıcak (%55) Aşırı sıcak (%23)				
15.00	Sıcak (%52) Çok sıcak (%39)	Sıcak (%71)	Sıcak (%78)	Hafif sıcak (%55) Sıcak (%42)				
18.00	Sıcak (%48) Hafif sıcak (%39)	Hafif sıcak (%74)	Hafif sıcak (%71)	Konforlu (%74)				
21.00	Hafif sıcak (%48) Sıcak (%39)	Konforlu (%61)	Konforlu (%71)	Konforlu (%45) Hafif serin (%45)				

Şekil 70. Ağustos ayı saatlik PET değerleri yüzdeleri

4. İRDELEME

Kentsel alanlardaki yoğun sert zeminler (bina yüzeyleri, yaya ve araç yolları, taş kaplamalar vb.) güneşten gelen ışınımı absorbe ederek gündüz oluşan ısıyı depolamakta ve güneş ışınlarının olmadığı zaman diliminde (gece) depolanan ısıyı yaymaya devam etmektedir. Bu döngünün devamlılığı kentsel alanlardaki ısının kırsal alanlardaki ısıdan daha fazla olduğunu açıklamaktadır (Oke vd., 1991; Cartalis vd., 2001; Synnefa vd., 2007; Memon vd., 2008; Takebayashi ve Moriyama, 2009; Sun vd., 2017; Irmak vd., 2017). Kentte tutulan bu ısı, mikro iklimsel ve hava koşullarının değişmesine sebep olan önemli faktörlerden biri olmaktadır. Geçmişten günümüze kadar incelenen iklimsel parametrelerin doğa üzerinde olduğu gibi insanlar üzerinde de etkisi çok fazla hissedilmektedir. Bu değişimler insan sağlığı ve yaşam kalitesine zarar vermektedir. Bunun sonucunda bireylerin termal konfor koşullarını iyileştirme gereksinimi doğmaktadır.

Bu noktadan hareketle Trabzon kenti içerisinde bulunan 4 kentsel rekreasyon alanının (Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu, Ekopark, Atapark ve Botanik Park) RayMan Pro programı aracılığı ile zamansal ve alansal termal konfor zaman aralıkları belirlenmiştir. Çalışma alanları rakım yüksekliği, bulunduğu konum ve sağladığı avantajların farklı olması neticesinde seçilmiştir. Trabzon iline ait iklimsel veriler incelendiğinde yıllık ortalama sıcaklık 14,7°C, yağış miktarı 830,0 mm, ortalama nem %81, ortalama günlük güneş süresi 4,5 saattir. Bu değerler doğrultusunda genel olarak Trabzon ilinin yıllık ortalama PET indeks değeri, serin (8,1 – 13 °C) aralığında yer almaktadır.

Çalışma kapsamında kullanıcıların alan kullanımı ve alanların termal konfor aralık değerlerinin belirlenmesi için anket çalışması ve sıcaklık ölçümleri yapılmıştır.

4.1. Anket Bulgularının Değerlendirilmesi

4.1.1. Alan Kullanımına Yönelik Eğilimlerin Değerlendirilmesi

- Ziyaret etme sıklığı

Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu kullanıcıları ayda birkaç kez ziyaret ettiğini söylerken Ekopark, Atapark ve Botanik Park kullanıcıları yılda birkaç gün gittiğini belirtmektedir.

- Alanlarda zaman geçirme süresi

Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu, Ekopark, Atapark ve Botanik Park'ta kullanıcılar 1 – 2 saat aralığında kaldığını söylemektedir. PET indeks aralığına göre Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu kış aylarında soğuk ve serin, yaz aylarında çok sıcak stresin hakim olduğu, Ekopark ve Atapark'ta kış aylarında soğuk ve serin, yaz aylarında sıcak değer aralıklarının baskın olduğu, Botanik Park'ta kış aylarında çok soğuk ve soğuk, yaz aylarında hafif sıcak stresin etkili olduğu termal algı aralıklarının gündüz alan kullanımını azaltmaktadır.

- Tercih edilen saat dilimi

Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu (18.00 ve 15.00), Ekopark (15.00), Atapark (18.00 ve 15.00) ve Botanik Park (15.00) alanlarında gece ve sabah saatlerinde kullanım oranlarının düşük ya da hiç çıkmaması bireylerin gerek günlük yaşam planları (uyku düzeni, iş, okul vb.) ile meşgul olduğu gerek alanlara ulaşım sıkıntısı ve gerekse hava sıcaklığının değişmesi olarak gösterilmektedir.

- Tercih edilen aylar

Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu, Ekopark, Atapark ve Botanik Park alanlarında kış mevsiminde aralık ayının tercih edilme sebebi sonbahar ile kış mevsimi arasında geçiş olması ve sıcaklık derecelerinin ocak ve şubat ayına göre biraz daha yüksek olmasıdır. Yaz mevsiminde ise haziran ayının tercih edilmesi ilk bahar mevsim esintilerinin yaz aylarında devam etmesiyle sıcak stresin az olması tercih edilme olasılığını arttırmaktadır.

- Tercih edilen zaman dilimi

Kentte yaşayan insanların hafta içi yoğun yaşam koşulları (ev, iş, okul vb.) hafta sonu yakın mesafede dinlenebilecekleri, rahatlayabilecekleri, nitelikli zaman geçirebilecekleri kentsel rekreasyon alanlarını tercih ettikleri söylenmektedir. Bu durum dikkate alındığında Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu, Ekopark, Atapark ve Botanik Park yoğun olarak hafta sonu kullanıma sahne olmaktadır. Resmi tatiller ve dini bayramlarda alanlar neredeyse hiç kullanılmamaktadır.

- Tercih edilen etkinlik ve mekan eğilimi

Kentliler sağlıklı yaşam sürdürebilmek, çocuklarını eğlendirebilmek, monoton ortamlarını değiştirmek için kentsel rekreasyon alanlarını tercih etmektedir. Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu'nda en çok tercih edilen yürüyüş yapmak, temiz hava almak, sohbet etmek etkinlikleri doğrultusunda kullanıcılar yürüyüş yolu, oturma-dinlenme ve yeme-içme; Ekopark'ta stres atmak, oturma-dinlenme, sohbet etmek, yürüyüş yapmak etkinlikleri doğrultusunda oturma-dinlenme, çocuk oyun alanı, gökyüzü gezinti yolu; Atapark'ta

oturma-dinlenme, sohbet etmek, yeme-içme etkinlikleri doğrultusunda oturma-dinlenme, yeme-içme, çocuk oyun alanları; Botanik Park'ta ise yürüyüş yapmak, sohbet etmek ve temiz hava almak etkinlikleri doğrultusunda yürüyüş yolu, oturma-dinlenme alanlarını tercih etmektedir.

4.1.2. Ziyaretçilerin İklimsel Koşullar ile Etkinliklerin Gerçekleştirilmesine İlişkin Analizlerin Değerlendirilmesi

Kullanıcılar iklimsel parametreleri dikkate alarak termal konforlarını sağlayabilmek amacıyla kıyafet termal direnci kış aylarında 2,5 – 3,4 clo; yaz aylarında ise <0,5 ve 0,6 – 1,2 clo olan giyim türlerini tercih etmektedir.

Rekreatif etkinlikleri gerçekleştirmek insanlar açısından ruhsal ve bedensel olarak iyileşmelerine katkı sağlayan çok önemli bir araçtır. Yaşam kalitesini arttırabilmek, sosyal ilişkiler kurabilmek, serbest zamanlarını nitelikli geçirmek için bu tür oluşumların geliştirilmesi ve kalitesinin artması gereklidir. Aktiviteleri gerçekleştirdikleri alanlarda hakim olan hava koşullarından yüksek derecede etkilenmektedirler. Örneğin, bir rekreasyon alanında yapılması planlanan aktivitenin o gün ki hava koşulları ile termal konfor sağlanamaz ise insanlar amaçlarına ulaşamamaktadır. Çalışma alanlara ait veriler neticesinde havanın yağışlı, rüzgarlı ve soğuk olması çalışma alanlarında gerçekleştirilen rekreatif etkinlikler üzerinde olumsuz etkiye sahip en önemli iklimsel parametredir. Havanın bulutlu olması etkinlikler üzerinde en az etkiye sahiptir.

Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu kentsel rekreasyon alanındaki sert zemin oranının fazla olması, bölünmüş araç yolu güzergahı ile deniz arasında uzunlamasına yer alması, yürüyüş yolunun bordo renkli kauçuk zemin ile kaplı olması ve alanda çok az bitki varlığının bulunması alanın ortam sıcaklık değerini arttırmaktadır. Bu şekilde yaz ve kış aylarında alanda ölçülen sıcaklık değerleri yüksek çıkmaktadır. Bu durum kış aylarında çok avantajlı olup gündüz vaakitlerinde alan kullanımlarını arttırmakta, yazın ise kullanım imkanını ciddi derecede azaltmaktadır. Lin vd., (2010) asfalt, klitli bloklar ve beton gibi yüzey geçirgenliği az olan malzemelerde PET değerlerinin yüksek olduğu sonucuna varmıştır. Radhi vd., (2014) koyu ve sıcak renkli mazlemelerin veya kaplamaların güneş ışınımını açık ve soğuk renklilere göre daha fazla tutarak ortamın ısınımını arttırdığını belirtmiştir.

Ekopark kentsel rekreasyon alanında bulunan ağaç türlerinin yoğun olarak iğne yapraklı olması bulunduğu konum itibariyle çevresinin set halinde duvar ile kapalı olması

yaz mevsimlerinde avantajlı olurken kış mevsimlerinde dez avantajlı olmaktadır. Ağaç yaprakları güneşten gelen ışınımını yansıtarak toprak yüzeyine inmesini engellemekte ve sıcaklığı düşürmektedir (Johansson vd., 2013; Müller vd.,2014; Cheung ve Jim 2018; Irmak vd., 2020). Bitkilerin sıcaklığı düşürmesine ek olarak yapay su varlığının (biyolojik gölet) olması da ısıyı depolayarak çevresindeki sıcaklık değerlerini düşürmektedir (Nakayama ve Fujita, 2010; Irmak vd., 2020). Ortam sıcaklığının düşmesi kış aylarında çok soğuk stres değer aralığının hakim olmasıyla kullanıcıların alana gelmesi beklenmemektedir.

Atapark kentsel rekreasyon alanında sert zeminin çim zemine göre daha fazla, çevresinde bulunan yüksek katlı yapıların olması ortamdaki ısıyı arttırmakta, yapay havuz ve geniş yapraklı bitki varlığının olması ise ısıyı azaltmaktadır. Bu şekilde yaz ve kış aylarındaki sıcaklık değerleri diğer alanlara göre daha dengelidir. Yüksel ve Yılmaz (2008) yapmış olduğu bir çalışmada asfalt ve betonla kaplı yüzeylerde sıcaklığın yüksek, yeşil alanlarda düşük olduğunu ve bu alanlar arasındaki hava sıcaklıkları farkının 15 °C'ye kadar çıktığını bildirmiştir.

Botanik Park kentsel rekreasyon alanındaki yeşil dokuyu oluşturan geniş yapraklı (mevsimsel yaprak döken) bitkilerin, yoğun çim alanlarının ve alan boyunda ilerleyen yapay havuzun olması ortam sıcaklığını düşürerek serinletici bir etki oluşmasını sağlamaktadır. Bu durum sayesinde bulunduğu çevrenin mikro iklimini ve dış mekan termal konforunu iyileştirmesi ve yaz aylarında alan kullanımını sağladığı görülmektedir. Fakat bu durum kış aylarında alan içerisinde sıcaklığın düşmesi ile çok soğuk stresin baskın olmasıyla alan kullanımını zorlaşmaktadır (Balczó vd., 2009; Erell vd., 2012; Tan vd., 2016; Cheung ve Jim 2018; Coccolo vd., 2018; Morakinyo vd., 2018; Xiao vd., 2018; Irmak vd., 2018; Yılmaz vd., 2018a; Yılmaz vd., 2018b; Irmak vd., 2020; Yılmaz vd., 2021). Irmak vd., (2020) ağaçlıklı yeşil alanların şehir merkezine göre daha soğuk olduğunu ve yapay su varlığının ortam ısınımını düşürdüğünü tespit etmiştir. Bunlar neticesinde birçok araştırmacının benzer sonuçlar elde ettiği görülmektedir (Guhathakurta ve Gober, 2010; Middel vd., 2012; Middel vd., 2014; Yavaş ve Yılmaz, 2020). Upmanis vd., (1998) tarafından yapılan bir çalışmada yeşil alanların çevresine etkilerini ortaya koymuştur. 1500 m²'lik bir alanda yeşil alanların hava sıcaklığını 3 °C düşürdüğünü tespit etmiştir.

Farklı çalışmalarda, termal konfor durumları gerek malzeme, bitki, yapay su varlığı vb. konfor üzerine etkisini gerekse kent ve kırsaldaki alanların konfor değer aralığını belirleyebilmek adına termal konfor çalışmaları yapılmaktadır (Fanger, 1972; Altunkasa,

1987; Matzarakis vd., 1999; Çınar, 2004; Auliciems ve Szokolay, 2007; Toy, 2010; Yang vd., 2011; Zhao vd., 2011; Mirza, 2014; Xiao vd., 2018; Irmak vd., 2020).

4.2. Termal Konfor Değerlerinin Değerlendirilmesi

4.2.1. İstasyonlara Göre Zamansal Dağılımın Değerlendirilmesi

2020 (aralık) ve 2021 (ocak, şubat, haziran, temmuz, ağustos) ayları boyunca ölçümlerden elde edilen dört alanın PET değerlerinin zamansal dağılımlarına bakıldığında, kış aylarında en çok “çok soğuk stres” aralığının hakim olduğu görülmektedir. Çok soğuk stres değer aralığının alanlar içerisinde en çok Botanik Park (%45), en az ise Atapark'ta (%36) olduğu tespit edilmiştir. Farklı çalışmalar, yeşil dokunun fazla olduğu alanlarının, az olduğu alanlara göre sıcaklığın düşük olduğunu ortaya koymaktadır (Matson vd., 1978; Tan vd., 2016; Cheung ve Jim, 2018; Irmak vd., 2020). Yeşil alan çoğunluğunun fazla olduğu kentsel alanda sıcaklık değerleri düşük olsa da PET değerleri açısından yaz aylarındaki konforlu değer aralığının fazla olmasına olanak sağlamaktadır.

Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu'ndaki sert zemin fazlalığı, denize yakın olması, bitkilerin az olması ve aktif kullanılan otoyol kenarında olması yazın sıcaklığı arttırmakta, kışın ise rüzgarın etkisi ile sıcaklığı düşürmektedir.

Ekopark'ta iğne yapraklı ağaçların yoğun olarak varlığı, etrafının araç yolu ile çevrili olması, toprak zeminin fazla olması ve yapay su varlığının olması alan içerisindeki ısıyı azaltarak çok soğuk stres aralığının hakim olmasını sağlamaktadır.

Atapark'taki çok soğuk stres aralığının düşük olmasının nedenleri, yakın çevresinin yapılarla kapalı olması, yer yüzeyinin ısı geçirgenliği az olan materyallerden oluşması, geniş yapraklı (yaprak döken) bitkilerin varlığıdır.

Botanik Park'taki çok soğuk stres aralığının yüksek olmasının nedenleri ise bulunduğu coğrafi konum ile yakın çevresinin kapalı veya rüzgarı engelleyen yapı ve bitki setlerinin olmaması, rakımın yüksek oluşu toprak ve çim alanlarının fazla sert zeminin az olması, yapay su varlığı, bulunduğu bakı sebebiyle güneş ışınlarının alan içerisine öğle saatlerinde gelmesi ve kentin hava sirkülasyonunu sağlayan vadi yamacında olmasıdır.

Çalışma alanları içerisinde en fazla konfor değer aralığına Atapark (%38) sahiptir. Bu değerlerin fazla olmasının sebebi, Atapark'ın yazın geniş yapraklı bitkiler ve yapay su varlığı ile serinlemesine, kışın ise yaprak döken bitkiler sayesinde güneşten gelen ışınım ile sert

zemin materyalini ısıtarak alana gizli ısı vermesi ve bu şekilde alan içerisindeki ısının dengelenmesidir. Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu (%16) yaz aylarında konfor değer aralığının en az ve sıcaklığın en çok hissedildiği alandır. Güneş ışınlarını engelleyen bitki örtüsü varlığının olmamasıyla alan içerisine güneş ışınımı rahat bir şekilde girmektedir. Gelen güneş ışınımı yoğun olan sert zemini ve alanın sınırı olduğu bölünmüş yolu aktif kullanan araçlardan çıkan egzoz gazı havayı ısıtmaktadır. Böylece alandaki konfor değerleri azalmaktadır.

4.2.2. Aylara Göre Saatlik PET Değerlerinin Değerlendirilmesi

Çalışma alanları içerisinde yeşil doku oranının yüksek olduğu alanların sert zemin oranının fazla olduğu alanlara göre sıcaklık oranı düşük olduğu söylenebilir. Trabzon kenti iklim koşulları kapsamında kış aylarında gece süresi uzun, gündüz süresi kısa (güneş saat 09.00'dan başlayarak 15.00'e kadar), yaz aylarında ise gece süresi kısa, gündüz süresi uzun (güneş saat 06.00'dan başlayarak 18.00'a kadar) olması sebebiyle güneş sıcaklık etkisini farklı saat dilimlerinde göstermektedir. Bu duruma göre kış ve yaz aylarındaki gece gündüz sıcaklık farklılıkları süresi değişmektedir. Kış ayları boyunca gece vakitlerinde çok soğuk, gündüz vakitlerinde güneş ışınımının yer yüzüne gelmesiyle ortam sıcaklığını artırarak hafif serin, serin ve soğuk aralıklarına geçmesini sağladığı görülmektedir. Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu'nda sert zemin fazlalığı, denize yakın olması, bitkilerin az olması ve aktif kullanılan otoyol kenarında olması sebebiyle ortamın sıcaklığı Botanik Park'a göre daha yüksektir (Tablo 17). Artan ortam sıcaklığı sayesinde Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu'nda konforlu değer aralığının ortaya çıktığı görülmektedir.

Tablo 17. Çalışma alanlarının kış aylarına göre saatlik PET değerlerinin yüzdeleri dağılımları

%	Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu			Ekopark			Atapark			Botanik Park		
	12	1	2	12	1	2	12	1	2	12	1	2
Aylar												
00.00	45	39	46	58	68	78	42	52	61	68	61	86
03.00	52	58	57	55	68	68	48	52	68	78	65	86
06.00	77	52	68	65	62	89	53	58	71	77	68	86
09.00	45	39	32	52	45	36	45	36	39	45	58	47
12.00	42	36	29	45	39	36	45	36	32	32	29	29
15.00	45	36	25	42	32	32	48	45	32	36	29	29
18.00	35	32	32	48	39	50	58	42	53	68	68	79
21.00	39	45	53	48	49	68	61	45	64	61	71	71

Trabzon kenti iklim koşulları kapsamında yaz ayları boyunca gece vakitlerinde Botanik Park'ta hafif serin değer aralığının hakim olması, alandaki yeşil dokunun fazla olması, yapay su varlığının olması, rakımın yüksek olması, yaprak döken bitkilerin fazla olması alan içerisinde havayı serinletmektedir. Ekopark ve Atapark'taki değer aralıklarının neredeyse aynı oldukları görülmektedir. Konforlu değer aralığı iki alanda da hakimdir. Ekopark'taki iğne yapraklı ağaçların fazla ve sık olması ile toprak ve çim yüzeylerinin fazla olması alandaki sıcaklığı düşüren en önemli faktör olduğu görülmektedir. Atapark'ta ise bu durum geniş yapraklı ağaçların ve yapay su havuzunun varlığı, alan içerisinde hava sirkülasyonunun devamlılığını sağlayan düzenin olması hava sıcaklığını düşürdüğü görülmektedir. Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu'nda ise sıcaklığın Ekopark'a ve Atapark'a göre düşük olmasının sebebi deniz ve otoyol arasında kalarak rüzgar esintisinin olmasıdır. Gündüz vakitlerinde ise Botanik Park hafif sıcak ve sıcak, Ekopark ve Atapark yoğun olarak sıcak, Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu yoğun olarak çok sıcak değer aralığına sahiptir. Botanik Park kırsal alanlara daha yakın olması bitki ve su varlığının fazla olması, vadi yamacında olması Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu'na göre sıcaklık değer aralıkları daha düşük seviyededir (Tablo 18).

Tablo 18. Çalışma alanlarının kış aylarına göre saatlik PET değerlerinin yüzdeleri dağılımları

%	Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu			Ekopark			Atapark			Botanik Park		
	6	7	8	6	7	8	6	7	8	6	7	8
Aylar												
00.00	37	58	58	54	74	81	54	77	87	43	58	68
03.00	47	51	55	43	81	64	44	68	61	43	77	81
06.00	43	52	48	57	77	68	60	84	64	46	77	63
09.00	47	74	58	50	68	71	50	68	68	43	55	52
12.00	57	42	55	46	91	77	56	87	87	53	55	55
15.00	64	55	52	54	81	71	47	84	78	60	62	55
18.00	54	52	48	50	84	74	47	87	71	44	48	74
21.00	40	52	48	60	65	61	57	78	71	40	61	45

Bu bilgiler neticesinde iğne ve geniş yapraklı bitki varlığı, yapay su varlığı, otoyol varlığı, toprak, çim ve sert zemin oranları, rakım yüksekliği çalışma alanlarının PET sıcaklık değerlerini üzerinde etkili olduğu görülmektedir.

5. SONUÇLAR

5.1. Anket Bulgularının Sonuçları

5.1.1. Alan Kullanımına Yönelik Eğilim Sonuçları

- Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu'na ait kullanıcı verileri incelendiğinde,

Kullanıcıların çoğu alana ayda birkaç kez gitmeyi tercih ederken az bir kesimde yılda bir gün gitmeyi tercih etmektedir. Tercih edilen bu zaman sıklıkları içerisinde alanda bulunma süreleri 1 – 2 saat arasında değişmektedir. En çok tercih edilen zaman dilimi hafta sonu saat 18.00 – 15.00 arasındır. Mevsimsel olarak bakıldığında kış mevsiminde aralık ayı tercih edilirken yaz mevsiminde haziran ayı tercih edilmektedir. Alan içerisindeki en çok tercih edilen etkinlik türü yürüyüş yapmak, oturma-dinlenme ve yeme-içme; mekanlar arasında ise yürüyüş yolu, oturma-dinlenme alanları ve yeme-içme alanları ön plana çıkmaktadır.

- Ekopark'a ait kullanıcı verileri incelendiğinde,

Kullanıcıların çoğu alana yılda bir gün gitmeyi tercih ederken az bir kesimde haftada bir gün gitmeyi tercih etmektedir. Tercih edilen bu zaman sıklıkları içerisinde alanda bulunma süreleri 1 – 2 saat arasında değişmektedir. En çok tercih edilen zaman dilimi hafta sonu saat 15.00 – 12.00 arasındır. Mevsimsel olarak bakıldığında kış mevsiminde aralık ayı tercih edilirken yaz mevsiminde haziran ayı tercih edilmektedir. Alan içerisindeki en çok tercih edilen etkinlik türleri stres atmak, oturma-dinlenme ve temiz hava almak; mekanlar arasında ise oturma-dinlenme alanları, çocuk oyun alanı, gökyüzü yürüyüş yolu ön plana çıkmaktadır.

- Atapark'a ait kullanıcı verileri incelendiğinde,

Kullanıcıların çoğu alana yılda birkaç gün gitmeyi tercih ederken az bir kesimde her gün gitmeyi tercih etmektedir. Tercih edilen bu zaman sıklıkları içerisinde alanda bulunma süreleri 1 – 2 saat arasında değişmektedir. En çok tercih edilen zaman dilimi hafta sonu saat 18.00, 15.00 ve 12.00 arasındır. Mevsimsel olarak bakıldığında kış mevsiminde aralık ayı tercih edilirken yaz mevsiminde haziran ayı tercih edilmektedir. Alan içerisindeki en çok tercih edilen etkinlik türleri oturma-dinlenme, sohbet etmek ve yeme-içme; mekanlar

arasında ise çocuk oyun alanı, oturma-dinlenme alanları ve yeme-içme alanı ön plana çıkmaktadır.

- Botanik Park'a ait kullanıcı verileri incelendiğinde,

Kullanıcıların çoğu alana yılda birkaç gün gitmeyi tercih ederken az bir kesimde haftada bir gün ve haftada birkaç gün gitmeyi tercih etmektedir. Tercih edilen bu zaman sıklıkları içerisinde alanda bulunma süreleri 1 – 2 saat arasında değişmektedir. En çok tercih edilen zaman dilimi hafta sonu saat 15.00 – 12.00 arasındır. Mevsimsel olarak bakıldığında kış mevsiminde aralık ayı tercih edilirken yaz mevsiminde ağustos ayı tercih edilmektedir. Alan içerisindeki en çok tercih edilen etkinlik türleri yürüyüş yapmak, sohbet etmek ve temiz hava almak; mekanlar arasında ise yürüyüş yolları ve oturma-dinlenme alanları ön plana çıkmaktadır. Şekil 71'de anket sonuçlarına göre çalışma alanlarının kullanım eğilimleri belirtilmiştir.

	Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu	Ekopark	Atapark	Botanik Park
Ziyaret Etme Sıklığı	Ayda birkaç kez	Yılda bir gün	Yılda birkaç gün	Yılda birkaç gün
Zaman Geçirme Süresi	1 – 2 saat	1 – 2 saat	1 – 2 saat	1 – 2 saat
Saat Dilimi	18.00 ve 15.00	15.00	18.00 ve 15.00	15.00
Aylar	Aralık ve Haziran	Aralık ve Haziran	Aralık ve Haziran	Aralık ve Ağustos
Zaman Dilimi	Hafta sonu	Hafta sonu	Hafta sonu	Hafta sonu
Etkinlik Eğilimi	Yürüyüş yapmak Temiz hava almak Sohbet etmek	Stres atmak Oturma-dinlenme Sohbet etmek Yürüyüş yapmak	Oturma-dinlenme Sohbet etmek Yeme-içme	Yürüyüş yapmak Sohbet etmek Temiz hava almak
Mekan Eğilimi	Yürüyüş yolu Oturma-dinlenme Yeme-içme	Oturma-dinlenme Çocuk oyun alanı Gökyüzü gezinti yolu	Oturma-dinlenme Yeme-içme Çocuk oyun alanları	Yürüyüş yolu Oturma-dinlenme alanları

Şekil 71. Anket sonuçlarına göre çalışma alanlarının kullanım eğilimi

Kullanıcıların hepsi Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu'na giderken %23'ü evine uzak olması, ilgisini çeken mekanların ve etkinliklerin bulunmaması ve kışın hava kirliliği olması sebepleriyle Ekopark, Atapark ve Botanik Park'a gitmediğini belirtmiştir.

5.1.2. Ziyaretçilerin İklimsel Koşullar ile Etkinliklerin Gerçekleştirilmesine İlişkin Analizlerin Sonuçları

Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu, Ekopark, Atapark ve Botanik Park kullanıcılarına ait verilerde yağış faktörü etkinlikler üzerinde en yüksek etkiye sahiptir. Hava koşulları çalışma alanları içerisinde yapılan etkinlik türlerinin her biri üzerinde farklı etkiye sahiptir. Anket bulgularında en çok tercih edilen yürüyüş yapmak etkinliği üzerinde yağış (%32), nemli (%24), rüzgarlı (%17), soğuk (%15), sıcak (%12) ve bulutluluk (%0) faktörünün etkili olduğu görülmektedir. Tablo 19’da diğer rekreatif etkinliklerin iklim parametrelerine göre yüzdeleri verilmiştir. İklim parametrelerinin aktiviteler üzerindeki etkisi incelendiğinde yağış (%40), soğuk (%20), rüzgarlı (%14), nemli (%12), sıcak (%10) ve bulutluluk (%4) etkilemektedir. Bu tablo sayesinde kullanıcıların gerçekleştirmek istedikleri etkinlik türlerinin hangi hava koşullarından etkilendiği veya etkilenmediği sonucuna ulaşılmaktadır. Yeme-içme, oturma-dinlenme, kitap okumak, yürüyüş yapmak, deniz seyri, bisiklet sürmek, spor yapmak, evcil hayvan gezdirmek, piknik yapmak, oyun oynamak, stres atmak, doğa güzelliğini izlemek, domestik hayvanları görmek ve bitki tanıma etkinlikleri üzerinde en etkili faktör yağış; sohbet etmek, temiz hava almak ve manzara seyri etkinliklerinde en etkili faktör soğuk iklim parametreleridir. Bitki tanıma, bitki kurutma, sergi gezmek ve sanatsal faaliyetler yapmak etkinliklerini gerçekleştiren kullanıcıya rastlanılmadığı için etkinlikler üzerindeki hava koşulları belli değildir.

Tablo 19. Rekreatif etkinliklerin iklim parametrelerine göre yüzdeleri

Etkinlikler	Yağış (%)	Sıcak (%)	Soğuk (%)	Nemli (%)	Bulutluluk (%)	Rüzgarlı (%)
Yeme-içme	46	5	23	9	1	16
Oturma-dinlenme	30	10	30	14	0	10
Sohbet etmek	25	13	37	12	4	9
Kitap okumak	48	6	25	5	5	11
Yürüyüş yapmak	32	12	15	24	0	17
Deniz seyri	30	5	15	5	15	30
Temiz hava almak	20	11	21	20	8	20
Bisiklet sürmek	59	5	27	0	0	9
Spor yapmak	52	5	9	10	0	24
Evcil hayvan gezdirmek	42	16	21	5	0	16
Piknik yapmak	39	8	15	15	15	8
Oyun oynamak	53	6	19	6	3	13
Manzara seyri	24	12	29	0	6	29

Tablo 19'un devamı

Etkinlikler	Yağış (%)	Sıcak (%)	Soğuk (%)	Nemli (%)	Bulutluluk (%)	Rüzgarlı (%)
Manzara seyri	24	12	29	0	6	29
Stres atmak	37	27	9	9	0	18
Doğa güzelliği izlemek	45	13	19	10	3	10
Domestik hayvanları görmek	50	0	0	40	0	0
Bitki öğrenme	50	15	22	14	0	0
Bitki tanıma	0	0	0	0	0	0
Bitki kurutma	0	0	0	0	0	0
Sergi gezmek	0	0	0	0	0	0
Sanatsal faaliyetler	0	0	0	0	0	0
Ortalama	40	10	20	12	4	14

5.2. Termal Konfor Değerlerinin Sonuçları

Çalışma alanlarının zamansal dağılımları yapılırken her bir alan için hesaplanan PET değerlerinin frekans yüzdeleri hesaplanarak aylık ve saatlik yüzdeleri olarak sonuçlar elde edilmiştir.

5.2.1. İstasyonlara Göre Zamansal Dağılımın Sonuçları

Sonbahar ile kış mevsimi arasında geçiş olması ile aralık ayındaki sıcaklık değerleri diğer aylara göre biraz daha yüksektir. Yaz aylarında ise haziran ayının ilkbahar mevsim esintilerini devam ettirmesi ile yaz aylarına girişi sağlaması sıcak stresin az olduğunu belirtmektedir.

Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu PET değerleri ortalamalarına göre aralık ayı boyunca soğuk (%28) ve serin (%24), ocak ayı boyunca çok soğuk (%27) ve soğuk (%23), şubat ayı boyunca çok soğuk (%38) ve soğuk (%22), haziran ayı içerisinde hafif sıcak (%30) ve sıcak (%22), temmuz ayında sıcak (%30) ve çok sıcak (%25), ağustos ayında hafif sıcak (%30) ve sıcak (%26) PET indeks değer aralıklarının hakim olduğu görülmektedir.

Ekopark'ta aralık ayı boyunca çok soğuk (%35) ve soğuk (%32), ocak ayı boyunca çok soğuk (%43), şubat ayı boyunca çok soğuk (%52), haziran ayı içerisinde konforlu (%32) ve hafif serin (%26), temmuz ayında konforlu (%39) ve sıcak (%31), ağustos ayında konforlu (%38) ve sıcak (%29) PET indeks değer aralıklarının hakim olduğu görülmektedir.

Atapark'ta aralık ayı boyunca soğuk (%37) ve çok soğuk (%26), ocak ayı boyunca çok soğuk (%36) ve soğuk (%30), şubat ayı boyunca çok soğuk (%48) ve soğuk (%29), haziran ayı içerisinde konforlu (%32) ve hafif serin (%26), temmuz ayında konforlu (%40) ve sıcak (%31), ağustos ayında konforlu (%42) ve sıcak (%29) PET indeks değer aralıklarının hakim olduğu görülmektedir.

Botanik Park'ta aralık ayı boyunca çok soğuk (%51), ocak ayı boyunca çok soğuk (%53), şubat ayı boyunca çok soğuk (%61), haziran ayı içerisinde konforlu (%24), serin (%22) ve hafif serin (%22) ve temmuz ayında hafif serin (%32) ve konforlu (%25), ağustos ayında hafif serin (%34) ve konforlu (%24) PET indeks değer aralıklarının hakim olduğu görülmektedir (Şekil 72).

	<4	4,1 – 8	8,1 – 13	13,1 – 18	18,1 – 23	23,1 – 29	29,1 – 35	35,1 – 41	>41
	Çok Soğuk	Soğuk	Serin	Hafif Serin	Konforlu	Hafif Sıcak	Sıcak	Çok Sıcak	Aşırı Sıcak
		Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu		Ekopark	Atapark	Botanik Park			
Aralık		Soğuk (%28) Serin (%24)		Çok soğuk (%35) Soğuk (%32)		Soğuk (%37) Çok soğuk (%26)			Çok soğuk (%51)
Ocak		Çok soğuk (%27) Soğuk (%23)		Çok soğuk (%43)		Çok soğuk (%36) Soğuk (%30)			Çok soğuk (%53)
Şubat		Çok soğuk (%38) Soğuk (%22)		Çok soğuk (%52)		Çok soğuk (%48) Soğuk (%29)			Çok soğuk (%61)
Haziran		Hafif sıcak (%30) Sıcak (%22)		Konforlu (%32) Hafif serin (%26)		Konforlu (%32) Hafif serin (%26)			Konforlu (%24) Serin (%22) Hafif serin (%22)
Temmuz		Sıcak (%30) Çok sıcak (%25)		Konforlu (%39) Sıcak (%31)		Konforlu (%40) Sıcak (%31)			Hafif serin (%32) Konforlu (%25)
Ağustos		Hafif sıcak (%30) Sıcak (%26)		Konforlu (%38) Sıcak (%29)		Konforlu (%42) Sıcak (%29)			Hafif serin (%34) Konforlu (%24)

Şekil 72. Pilot alanlarda aylara göre hakim PET değer aralığı

5.2.2. Aylara Göre Saatlik PET Değerlerinin Sonuçları

- Saat 00.00 PET değerleri ortalamalarına göre,

Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu'nda aralık ayı boyunca soğuk (%45) ve serin (%29), ocak ayı boyunca çok soğuk (%39) ve soğuk (%32), şubat ayı boyunca çok soğuk (%46) ve soğuk (%29), haziran ayı içerisinde konforlu (%37) ve hafif serin (%27), temmuz ayında hafif sıcak (%58) ve sıcak (%32), ağustos ayında hafif sıcak (%58) ve sıcak (%29) PET indeks değer aralıklarının hakim olduğu görülmektedir.

Ekopark'ta aralık ayı boyunca çok soğuk (%58) ve soğuk (%29), ocak ayı boyunca çok soğuk (%68), şubat ayı boyunca çok soğuk (%78), haziran ayı içerisinde hafif serin (%54) ve konforlu (%23), temmuz ayında konforlu (%74), ağustos ayında konforlu (%81) PET indeks değer aralıklarının hakim olduğu görülmektedir.

Atapark'ta aralık ayı boyunca çok soğuk (%42) ve soğuk (%39), ocak ayı boyunca çok soğuk (%52), şubat ayı boyunca çok soğuk (%61), haziran ayı içerisinde hafif serin (%54) ve konforlu (%23), temmuz ayında konforlu (%77), ağustos ayında konforlu (%87) PET indeks değer aralıklarının hakim olduğu görülmektedir.

Botanik Park'ta aralık ayı boyunca çok soğuk (%68), ocak ayı boyunca çok soğuk (%61), şubat ayı boyunca çok soğuk (%86), haziran ayı içerisinde serin (%43) ve hafif serin (%30) ve temmuz ayında hafif serin (%58) ve konforlu (%42), ağustos ayında hafif serin (%68) ve konforlu (%29) PET indeks değer aralıklarının hakim olduğu görülmektedir.

- Saat 03.00 PET değerleri ortalamalarına göre,

Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu'nda aralık ayı boyunca çok soğuk (%52) ve soğuk (%26), ocak ayı boyunca soğuk (%58) ve çok soğuk (%23), şubat ayı boyunca çok soğuk (%57) ve soğuk (%39), haziran ayı içerisinde konforlu (%27) ve hafif serin (%47), temmuz ayında hafif sıcak (%51) ve konforlu (%39), ağustos ayında konforlu (%55) ve hafif sıcak (%45) PET indeks değer aralıklarının hakim olduğu görülmektedir.

Ekopark'ta aralık ayı boyunca çok soğuk (%55) ve soğuk (%32), ocak ayı boyunca çok soğuk (%68), şubat ayı boyunca çok soğuk (%68), haziran ayı içerisinde hafif serin (%43) ve konforlu (%27), temmuz ayında konforlu (%81), ağustos ayında konforlu (%64) PET indeks değer aralıklarının hakim olduğu görülmektedir.

Atapark'ta aralık ayı boyunca çok soğuk (%48) ve soğuk (%39), ocak ayı boyunca çok soğuk (%52), şubat ayı boyunca çok soğuk (%68), haziran ayı içerisinde hafif serin (%44)

ve konforlu (%23), temmuz ayında konforlu (%68), ağustos ayında konforlu (%61) PET indeks değer aralıklarının hakim olduğu görülmektedir.

Botanik Park'ta aralık ayı boyunca çok soğuk (%78), ocak ayı boyunca çok soğuk (%65), şubat ayı boyunca çok soğuk (%86), haziran ayı içerisinde serin (%43) ve hafif serin (%37), temmuz ayında hafif serin (%77), ağustos ayında hafif serin (%81) PET indeks değer aralıklarının hakim olduğu görülmektedir.

- Saat 06.00 PET değerleri ortalamalarına göre,

Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu'nda aralık ayı boyunca çok soğuk (%77), ocak ayı boyunca soğuk (%52) ve çok soğuk (%26), şubat ayı boyunca çok soğuk (%68) ve soğuk (%25), haziran ayı içerisinde konforlu (%37) ve hafif serin (%43), temmuz ayında hafif sıcak (%52) ve konforlu (%42), ağustos ayında konforlu (%48) ve hafif sıcak (%36) PET indeks değer aralıklarının hakim olduğu görülmektedir.

Ekopark'ta aralık ayı boyunca çok soğuk (%65) ve soğuk (%29), ocak ayı boyunca çok soğuk (%62), şubat ayı boyunca çok soğuk (%89), haziran ayı içerisinde hafif serin (%57) ve konforlu (%30), temmuz ayında konforlu (%77), ağustos ayında konforlu (%68) PET indeks değer aralıklarının hakim olduğu görülmektedir.

Atapark'ta aralık ayı boyunca çok soğuk (%55) ve soğuk (%35), ocak ayı boyunca çok soğuk (%58), şubat ayı boyunca çok soğuk (%71), haziran ayı içerisinde hafif serin (%60) ve konforlu (%30), temmuz ayında konforlu (%84), ağustos ayında konforlu (%64) PET indeks değer aralıklarının hakim olduğu görülmektedir.

Botanik Park'ta aralık ayı boyunca çok soğuk (%77), ocak ayı boyunca çok soğuk (%68), şubat ayı boyunca çok soğuk (%86), haziran ayı içerisinde hafif serin (%46) ve serin (%30), temmuz ayında hafif serin (%77), ağustos ayında hafif serin (%68) PET indeks değer aralıklarının hakim olduğu görülmektedir.

- Saat 09.00 PET değerleri ortalamalarına göre,

Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu'nda aralık ayı boyunca soğuk (%45) ve çok soğuk (%39), ocak ayı boyunca soğuk (%39) ve serin (%26), şubat ayı boyunca soğuk (%39) ve serin (%26), haziran ayı içerisinde sıcak (%47) ve hafif sıcak (%43), temmuz ayında çok sıcak (%74), ağustos ayında çok sıcak (%58) ve hafif sıcak (%26) PET indeks değer aralıklarının hakim olduğu görülmektedir.

Ekopark'ta aralık ayı boyunca soğuk (%52) ve çok soğuk (%26), ocak ayı boyunca çok soğuk (%45) ve soğuk (%32), şubat ayı boyunca çok soğuk (%36) ve soğuk (%36),

haziran ayı içerisinde hafif sıcak (%50) ve konforlu (%30), temmuz ayında sıcak (%68), ağustos ayında sıcak (%71) PET indeks değer aralıklarının hakim olduğu görülmektedir.

Atapark'ta aralık ayı boyunca serin (%45) ve soğuk (%39), ocak ayı boyunca soğuk (%36) ve serin (%32), şubat ayı boyunca soğuk (%39) ve çok soğuk (%32), haziran ayı içerisinde hafif sıcak (%50) ve konforlu (%30), temmuz ayında sıcak (%68), ağustos ayında sıcak (%68) PET indeks değer aralıklarının hakim olduğu görülmektedir.

Botanik Park'ta aralık ayı boyunca soğuk (%45) ve çok soğuk (%36), ocak ayı boyunca çok soğuk (%58), şubat ayı boyunca çok soğuk (%47), haziran ayı içerisinde hafif sıcak (%43) ve konforlu (%43), temmuz ayında hafif sıcak (%55), ağustos ayında hafif sıcak (%52) PET indeks değer aralıklarının hakim olduğu görülmektedir.

- Saat 12.00 PET değerleri ortalamalarına göre,

Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu'nda aralık ayı boyunca konforlu (%42) ve hafif serin (%29), ocak ayı boyunca konforlu (%36) ve hafif serin (%32), şubat ayı boyunca serin (%29) ve hafif serin (%25), haziran ayı içerisinde sıcak (%57) ve hafif sıcak (%23), temmuz ayında çok sıcak (%42) ve sıcak (%57), ağustos ayında çok sıcak (%55) ve aşırı sıcak (%26) PET indeks değer aralıklarının hakim olduğu görülmektedir.

Ekopark'ta aralık ayı boyunca serin (%45) ve hafif serin (%42), ocak ayı boyunca hafif serin (%39) ve serin (%29), şubat ayı boyunca serin (%36), soğuk (%21) ve hafif serin (%21), haziran ayı içerisinde hafif sıcak (%46) ve sıcak (%37), temmuz ayında sıcak (%91), ağustos ayında sıcak (%77) PET indeks değer aralıklarının hakim olduğu görülmektedir.

Atapark'ta aralık ayı boyunca hafif serin (%45) ve soğuk (%36), ocak ayı boyunca hafif serin (%36) ve soğuk (%32), şubat ayı boyunca serin (%32) ve soğuk (%29), haziran ayı içerisinde hafif sıcak (%56), temmuz ayında sıcak (%87), ağustos ayında sıcak (%87) PET indeks değer aralıklarının hakim olduğu görülmektedir.

Botanik Park'ta aralık ayı boyunca hafif serin (%32) ve serin (%26), ocak ayı boyunca serin (%29) ve hafif serin (%26), şubat ayı boyunca serin (%28) ve soğuk (%25), haziran ayı içerisinde hafif sıcak (%53) ve sıcak (%30), temmuz ayında sıcak (%55) ve hafif sıcak (%32), ağustos ayında sıcak (%55) ve aşırı sıcak (%23) PET indeks değer aralıklarının hakim olduğu görülmektedir.

- Saat 15.00 PET değerleri ortalamalarına göre,

Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu'nda aralık ayı boyunca hafif serin (%45) ve konforlu (%29), ocak ayı boyunca hafif serin (%36) ve konforlu (%29), şubat ayı boyunca serin (%25) ve hafif serin (%25), haziran ayı içerisinde sıcak (%64), temmuz ayında çok sıcak (%55) ve

sıcak (%29), ağustos ayında sıcak (%52) ve çok sıcak (%39) PET indeks değer aralıklarının hakim olduğu görülmektedir.

Ekopark'ta aralık ayı boyunca hafif serin (%42) ve serin (%39), ocak ayı boyunca serin (%32) ve hafif serin (%26), şubat ayı boyunca soğuk (%32) ve serin (%29), haziran ayı içerisinde hafif sıcak (%54), temmuz ayında sıcak (%81), ağustos ayında sıcak (%71) PET indeks değer aralıklarının hakim olduğu görülmektedir.

Atapark'ta aralık ayı boyunca serin (%48) ve hafif serin (%32), ocak ayı boyunca serin (%45) ve soğuk (%23), şubat ayı boyunca soğuk (%32) ve çok soğuk (%22), haziran ayı içerisinde hafif sıcak (%47) ve konforlu (%33), temmuz ayında sıcak (%84), ağustos ayında sıcak (%78) PET indeks değer aralıklarının hakim olduğu görülmektedir.

Botanik Park'ta aralık ayı boyunca hafif serin (%36) ve serin (%32), ocak ayı boyunca serin (%29) ve hafif serin (%26), şubat ayı boyunca soğuk (%29) ve hafif serin (%25), haziran ayı içerisinde hafif sıcak (%60), temmuz ayında sıcak (%62) ve hafif sıcak (%32), ağustos ayında hafif sıcak (%55) ve sıcak (%42) PET indeks değer aralıklarının hakim olduğu görülmektedir.

- Saat 18.00 PET değerleri ortalamalarına göre,

Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu'nda aralık ayı boyunca serin (%35), hafif serin (%26) ve soğuk (%26), ocak ayı boyunca hafif serin (%32) ve serin (%29), şubat ayı boyunca çok soğuk (%32) ve serin (%25), haziran ayı içerisinde hafif sıcak (%54) ve sıcak (%30), temmuz ayında sıcak (%52) ve çok sıcak (%26), ağustos ayında sıcak (%48) ve hafif sıcak (%39) PET indeks değer aralıklarının hakim olduğu görülmektedir.

Ekopark'ta aralık ayı boyunca soğuk (%48), ocak ayı boyunca çok soğuk (%39) ve soğuk (%35), şubat ayı boyunca çok soğuk (%50) ve soğuk (%36), haziran ayı içerisinde konforlu (%50) ve hafif sıcak (%27), temmuz ayında hafif sıcak (%84), ağustos ayında hafif sıcak (%74) PET indeks değer aralıklarının hakim olduğu görülmektedir.

Atapark'ta aralık ayı boyunca soğuk (%58) ve hafif serin (%23), ocak ayı boyunca çok soğuk (%42) ve soğuk (%36), şubat ayı boyunca çok soğuk (%53) ve soğuk (%36), haziran ayı içerisinde konforlu (%47) ve hafif sıcak (%27), temmuz ayında hafif sıcak (%87), ağustos ayında hafif sıcak (%71) PET indeks değer aralıklarının hakim olduğu görülmektedir.

Botanik Park'ta aralık ayı boyunca çok soğuk (%68), ocak ayı boyunca çok soğuk (%68), şubat ayı boyunca çok soğuk (%79), haziran ayı içerisinde konforlu (%44) ve hafif

serin (%40), temmuz ayında hafif sıcak (%52) ve konforlu (%48), ağustos ayında konforlu (%74) PET indeks değer aralıklarının hakim olduğu görülmektedir.

- Saat 21.00 PET değerleri ortalamalarına göre,

Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu'nda aralık ayı boyunca serin (%39) ve soğuk (%35), ocak ayı boyunca serin (%45), soğuk (%23) ve çok soğuk (%23), şubat ayı boyunca çok soğuk (%53) ve serin (%25), haziran ayı içerisinde hafif sıcak (%40) ve konforlu (%34), temmuz ayında sıcak (%52) ve hafif sıcak (%45), ağustos ayında hafif sıcak (%48) ve sıcak (%39) PET indeks değer aralıklarının hakim olduğu görülmektedir.

Ekopark'ta aralık ayı boyunca çok soğuk (%48) ve soğuk (%36), ocak ayı boyunca çok soğuk (%49) ve soğuk (%42), şubat ayı boyunca çok soğuk (%68), haziran ayı içerisinde hafif soğuk (%60) ve konforlu (%27), temmuz ayında konforlu (%65), ağustos ayında konforlu (%61) PET indeks değer aralıklarının hakim olduğu görülmektedir.

Atapark'ta aralık ayı boyunca soğuk (%61) ve çok soğuk (%26), ocak ayı boyunca soğuk (%45) ve çok soğuk (%42), şubat ayı boyunca çok soğuk (%64), haziran ayı içerisinde hafif serin (%57) ve konforlu (%30), temmuz ayında konforlu (%78), ağustos ayında konforlu (%71) PET indeks değer aralıklarının hakim olduğu görülmektedir.

Botanik Park'ta aralık ayı boyunca çok soğuk (%61), ocak ayı boyunca çok soğuk (%71), şubat ayı boyunca çok soğuk (%71), haziran ayı içerisinde serin (%40) ve hafif soğuk (%34), temmuz ayında konforlu (%61) ve hafif serin (%39), ağustos ayında konforlu (%45) ve hafif serin (%45) PET indeks değer aralıklarının hakim olduğu görülmektedir.

Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu kış aylarında saat 12.00 ve 15.00'te, yaz aylarında ise 00.00, 03.00 ve 06.00 saatlerinde yüksek konfor değer aralığına sahiptir. Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu'nda kış ve yaz ayları içerisinde saatlere göre konfor değerlerinin dengeli bir şekilde dağılmadığı görülmektedir. Konfor değer aralıkları en çok haziran en az şubat ayında bulunmaktadır. Yaz aylarında 09.00 ile 18.00 arasında konfor değerlerinin yok denecek kadar az olması sıcak ve çok sıcak değer aralığının baskın olmasından kaynaklanmaktadır. Tablo 20'de Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu'na ait saat dilimlerinin aylara göre konfor yüzdeleri belirtilmektedir. Anket çalışması kapsamında alan kullanıcılarının tercih ettikleri saat dilimlerinde (%34'ü 18.00 ve %30'u 15.00) kış aylarında serin ve hafif serin, yaz aylarında sıcak değer aralığının hakim olduğu görülmektedir.

Tablo 20. Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu'na ait konfor yüzdeleri

Saat	Aralık (%)	Ocak (%)	Şubat (%)	Haziran (%)	Temmuz (%)	Ağustos (%)
00.00	-	-	-	37	10	13
03.00	-	3	-	27	39	55
06.00	-	3	-	37	42	48
09.00	-	3	4	-	-	6
12.00	42	36	21	3	-	3
15.00	29	29	18	3	3	-
18.00	-	3	4	10	3	3
21.00	-	3	-	34	3	13
Toplam	12	13	8	26	17	27

Ekopark temmuz ve ağustos ayı 00.00, 03.00, 06.00 ve 21.00 saatlerinde yüksek konfor değer aralığına sahiptir. Haziran ayı içerisindeki saatlere göre konfor değerleri dengeli bir şekilde dağılım göstermektedir. Konfor değerleri en çok temmuz, en az aralık ayında yer aldığı görülmektedir. Temmuz ve ağustos ayı içerisinde saat 09.00 ile 18.00 arasında konfor değerlerinin yok denecek kadar az olması sıcak değer aralığının ağırlıklı var olmasından kaynaklanmaktadır. Tablo 21'de Ekopark'a ait saat dilimlerinin aylara göre konfor yüzdeleri belirtilmektedir. Anket çalışması kapsamında alan kullanıcılarının tercih ettikleri saat dilimleri (%52'si 15.00 ve %24'ü 12.00) kış aylarında hafif serin ve serin, yaz aylarında hafif sıcak ve sıcak değer aralığının baskın olduğu görülmektedir.

Tablo 21. Ekopark'a ait konfor yüzdeleri

Saat	Aralık (%)	Ocak (%)	Şubat (%)	Haziran (%)	Temmuz (%)	Ağustos (%)
00.00	-	-	-	23	74	81
03.00	-	-	-	27	81	64
06.00	-	3	-	30	77	68
09.00	-	3	3	30	3	10
12.00	3	3	11	17	3	-
15.00	-	3	3	23	3	3
18.00	-	-	-	50	3	16
21.00	-	3	-	27	63	61
Toplam	0	2	2	26	35	35

Atapark temmuz ve ağustos ayı 00.00, 03.00, 06.00 ve 21.00 saatlerinde yüksek konfor değer aralığına sahiptir. Haziran ayı içerisindeki saatlere göre konfor değerleri dengeli bir şekilde dağılım göstermektedir. Konfor değerleri en çok ağustos, en az aralık ayında yer aldığı görülmektedir. Temmuz ve ağustos ayı içerisinde saat 09.00 ile 15.00 arasında konfor değerlerinin yok denecek kadar az olması hafif sıcak ve sıcak değer aralığının ağırlıklı var olmasından kaynaklanmaktadır. Tablo 22’de Atapark’a ait saat dilimlerinin aylara göre konfor yüzdeleri belirtilmektedir. Anket çalışması kapsamında alan kullanıcılarının tercih ettikleri saat dilimleri (%38’i 18.00 ve %29’u 15.00) kış aylarında soğuk ve hafif serin, yaz aylarında konforlu ve hafif sıcak değer aralığının baskın olduğu görülmektedir.

Tablo 22. Atapark’a ait konfor yüzdeleri

Saat	Aralık (%)	Ocak (%)	Şubat (%)	Haziran (%)	Temmuz (%)	Ağustos (%)
00.00	-	-	-	23	77	87
03.00	-	3	-	23	68	61
06.00	-	3	-	30	84	64
09.00	-	3	-	30	3	13
12.00	6	6	14	17	3	3
15.00	-	3	4	33	3	3
18.00	-	-	-	47	7	29
21.00	-	-	-	30	78	71
Toplam	1	2	2	25	35	35

Botanik Park temmuz ve ağustos ayı 00.00, 03.00, 06.00, 18.00 ve 21.00 saatlerinde konfor değer aralığına sahiptir. Haziran ayı içerisindeki saatlere göre konfor değerleri dengeli bir şekilde dağılım göstermektedir. Konfor değerleri en çok temmuz, en az şubat ayında yer aldığı görülmektedir. Temmuz ve ağustos ayı içerisinde saat 09.00 ile 15.00 arasında konfor değerlerinin az olması sıcak ve hafif sıcak değer aralığının ağırlıklı var olmasından kaynaklanmaktadır. Tablo 23’de Botanik Park’a ait saat dilimlerinin aylara göre konfor yüzdeleri belirtilmektedir. Anket çalışması kapsamında alan kullanıcılarının tercih ettikleri saat dilimleri (%54’ü 15.00 ve %27’si 12.00) kış aylarında hafif serin ve serin, yaz aylarında hafif sıcak ve sıcak değer aralığının baskın olduğu görülmektedir.

Tablo 23. Botanik Park'a ait konfor yüzdeleri

Saat	Aralık (%)	Ocak (%)	Şubat (%)	Haziran (%)	Temmuz (%)	Ağustos (%)
00.00	-	3	-	17	42	29
03.00	-	3	-	3	16	16
06.00	-	-	-	17	23	19
09.00	-	3	-	43	6	3
12.00	19	7	14	17	3	3
15.00	3	6	3	20	3	3
18.00	-	3	-	44	48	74
21.00	-	3	-	23	61	45
Toplam	3	4	3	29	31	30

Sonuç olarak Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu için kışın gündüz (12.00 ve 15.00), yazın ise haziran ayında (saat dilimlerinin hepsi) temmuz ve ağustos ayı için gece (21.00 ile 06.00 arası); Ekopark için kışın şubat ayı (12.00), yazın haziran ayında (saat dilimlerinin hepsi) temmuz ve ağustos ayı için gece (21.00 ile 06.00 arası); Atapark için kış aylarında (12.00), yazın haziran ayında (saat dilimlerinin hepsi) temmuz ve ağustos ayı için gece (18.00 ile 06.00 arası); Botanik Park için kış aylarında (12.00 ve 15.00), yazın haziran ayında (saat dilimlerinin hepsi) temmuz ve ağustos ayı için gece (18.00 ile 06.00 arası) çalışma alanlarının konforlu kullanımları için uygun görülmektedir.

Konforlu alanların belirlenmesiyle mevsim şartlarına ve konfor saatlerine göre yapılan etkinlik türleri ve mekan seçimleri ortaya koyulmuştur. Bunlar kış mevsiminde Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu'nda yürüyüş yapmak, temiz hava almak, yeme-içme, Ekopark'ta yürüyüş yapmak, temiz hava almak; Atapark'ta yürüyüş yapmak, Botanik Park'ta yürüyüş yapmak, temiz hava almak ve yeme-içme etkinlikleri yapılabilmektedir. Yaz mevsiminde ise Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu'nda yürüyüş yapmak, temiz hava almak, yeme-içme, spor yapmak, oturma-dinlenme, bisiklet sürmek, Ekopark'ta yürüyüş yapmak temiz hava almak, yeme-içme, sohbet etmek, oyun oynamak, Atapark'ta oturma-dinlenme, temiz hava almak, yeme-içme, Botanik Park'ta yürüyüş yapmak, temiz hava almak, oturma dinlenme, oyun oynamak ve yeme-içmedir (Şekil 73).

	Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu	Ekopark	Atapark	Botanik Park
Kış mevsimi				
Aylar	Konforlu Saat Dilimi			
Aralık	12.00 ve 15.00	–	–	–
Ocak	12.00 ve 15.00	–	–	–
Şubat	–	–	–	–
Etkinlik	Yürüyüş yapmak Temiz hava almak Yeme-içme	Yürüyüş yapmak Temiz hava almak	Yürüyüş yapmak	Yürüyüş yapmak Temiz hava almak Yeme-içme
Mekan	Yürüyüş yolu Oturma-dinlenme Yeme-içme	Yürüyüş Yolu	–	Yürüyüş yolu Yeme-içme
Yaz mevsimi				
Aylar	Konforlu Saat Dilimi			
Haziran	21.00 – 06.00 arası	18.00 – 09.00 arası	15.00 – 09.00 arası	09.00 ve 18.00
Temmuz	–	21.00 – 06.00 arası	21.00 – 06.00 arası	18.00 – 00.00 arası
Ağustos	03.00 – 06.00 arası	21.00 – 06.00 arası	21.00 – 06.00 arası	18.00 – 00.00 arası
Etkinlik	Yürüyüş yapmak Temiz hava almak Yeme-içme Spor yapmak Oturma-dinlenme Bisiklet sürmek	Yürüyüş yapmak Temiz hava almak Yeme-içme Sohbet etmek Oyun oynamak	Oturma-dinlenme Temiz hava almak Yeme-içme	Yürüyüş yapmak Temiz hava almak Oturma-dinlenme Oyun oynamak Yeme-içme
Mekan	Yürüyüş yolu Oturma-dinlenme Yeme-içme Bisiklet yolu Fitness spor aletleri	Yürüyüş Yolu Gökyüzü gezinti yolu Oturma-dinlenme Çocuk oyun alanı Kamelyalar	Oturma-dinlenme Yeme-içme Çocuk oyun alanı	Yürüyüş yolları Oturma-dinlenme Yeme-içme alanları Çocuk oyun alanı

Şekil 73. Kış ve yaz mevsimlerine göre çalışma alanlarının konfor durumu ve etkinlik türleri

6. ÖNERİLER

Küresel ölçekte kentsel rekreasyon alanları bireylerin rekreatif etkinliklerini gerçekleştirebilmesine imkan sağlamaktadır. Alanları kullanan bireyler aktivite sırasında konforlu hissettikleri zaman ruhsal ve bedensel olarak iyileşmektedir. Buna göre Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu, Ekopark, Atapark ve Botanik Park'ta çıkan termal konfor yapısı dikkate alınarak alanların iyileştirilmesi, kullanıcılar tarafından kullanımının artırması sağlanmalıdır.

Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu, bölünmüş yoldan gelecek olan gürültüyü ve yoğun karbon emisyonunu (araçların egzozlarından çıkan) perdeleyen sık dokulu herdemyeşil bitkilendirmeye sahip olmalıdır. Sahil boyunca tuzlu su serpintisine, detoksifikasyon işlevine sahip rüzgara dayanıklı az bakım gerektiren geniş yapraklı (yaprak dökken) bitkiler alle formatında yürüyüş yolu güzergahına yerleştirilmelidir. Yürüyüş yol güzergahında bulunan koyu renkli malzemenin açık ve soğuk renkte yüzey geçirgenliği fazla olan (örn, granit gibi) malzeme ile değiştirilmelidir. Böylece yazın çıkan sıcak stres seviyesinin azalarak serin, kışın ise sıcak olmasıyla konfor değer aralık ve alan kullanımlarını artırabilir Alan içerisinde yapılan etkinlikler üzerinde baskın olan yağış parametresi nedeniyle oturma-dinlenme, yeme-içme ve fitness spor aletlerinin bulunduğu mekanlar için korunaklı yapılar (gazebo, örtü sistemi vb.) tesis edilmelidir. Bu sayede oturma-dinlenme, yeme-içme, sohbet etmek, kitap okumak, piknik yapmak, spor yapmak, deniz seyri, temiz hava almak gibi etkinlik türleri üzerinde yağış ve soğuk hava koşulu etkisini azaltılabilir.

Ekopark'ta bulunan yoğun olan iğne yapraklı bitkilerin, toprak zemin yoğunluğunun fazla olması ve set halinde geçen duvarın ortamı kapalı bir oda haline getirmesiyle hava sirkülasyonunu sınırlandırmakta ve ortam sıcaklığını düşürmektedir. Bu durum yaz ayları için avantajlı olsada kış ayları için dezavantajlı bir durumdur. Kış aylarında alan kullanımını arttırabilmek için alan içerisine yeni dikilecek olan türlerin iğne yapraklı bitki türü yerine yaprak dökken geniş yapraklı bitki türleri olmasına dikkat edilmelidir. Bu sayede yazın ortam serin olurken kış aylarında ağaçların yaprak dökmesi ile alan içerisine güneş ışınları girererek ortam ısınımsı yükseltebilir. Alan içerisinde gerçekleştirilen etkinlikler üzerinde baskın olan yağış parametresi dikkate alınarak oturma dinlenme ve yeme-içme mekanları üzerinde ışık geçirgenliği yüksek olan yarı saydam materyallerden yapılmış örtü sistemleri

koyulmalıdır. Bu sayede oturma-dinlenme, yeme-içme, sohbet etmek, kitap okumak, piknik yapmak oyun oynamak gibi etkinlik türleri üzerindeki yağış etkisini azaltabilir.

Atapark, çok geniş bir alanda kırmızı renkli sert zemin yüzeylerine sahiptir. Bu durum ortam sıcaklığını arttırmaktadır. Bu sebeple yer döşemeleri soğuk renkte ve yüzey geçirgenliği fazla olan mazlemeler ile değiştirilmelidir. Bulunduğu konum itibari ile alanın dört tarafınından araç yolu ile çevrili olması karbon emisyon adasının ortasında kalmaktadır. Atapark kullanıcıları oturma- dinlenme ve çocuk oyun alanlarını tercih etmeleri sebebiyle ortama yayılan karbon emisyonuna maruz kalmaktadır. Bu durum da hem yetişkinlerde hem de çocuklarda uzun vadede sağlık sorunlarını ortaya çıkarmaktadır. Alan içerisine detoksifikasyon işlevine sahip dayanıklı az bakım gerektiren, geniş yapraklı (yaprak döken) bitki türleri yerleştirilerek kirli olan hava temizlenmeli ve güneşten gelen ışınımı yansıtmasıyla serinletici özelliği kullanılmalıdır. Oturma dinlenme alanları üzerinde ışık geçirgenliği yüksek olan yarı saydam materyallerden yapılmış örtü sistemleri koyulmalı ve mekan hissi uyandırmalıdır.

Botanik Park, bitki türünün geniş yapraklı (yaprak döken) ve çim alanlarının yoğun olması, sert zemin mazlemelerinin türü ve rengi ile termal konfor koşullarını sağlayabilecek niteliklere sahip bir kentsel rekreasyon alanıdır. Fakat bulunduğu konum, yükselti, bakı ve jeomorfolojik yapısı gereği yaz ve kış aylarında sıcaklık düşük olmaktadır. Coğrafi özelliklerde değişim yapılamayacağı için alan içerisinde oturma dinlenme alanları, çocuk oyun alanları, yürüyüş yolları korunaklı hale getirilerek mekânsal sıcaklıklar elde edilmelidir. Örneğin mekanlarda bitkisel yoğunluk artırılarak rüzgar esintisi azaltılmalı, sert zemin öğeleri sıcak renklerde ve geçirgenliği daha az olan materyaller ile tamamlanmalıdır. Bu sayede oturma-dinlenme, yeme-içme, sohbet etmek, kitap okumak, piknik yapmak, temiz hava almak, manzara seyri, bitki öğrenmek gibi etkinlik türleri üzerinde yağış ve soğuk hava koşulu etkisi azaltılabilir. Bu öneriler doğrultusunda yeniden planlamalar yapıldığında iklim parametrelerinin etkinlik üzerindeki etkileri azaltılmadığıdır.

Trabzon kenti, coğrafi konum, jeomorfolojik yapı, yükselti farkı ve kentleşme oranının fazla olması sebebiyle nitelikli açık yeşil alanlara sahip değildir. Bu nedenle insanların kendilerini fiziksel ve ruhsal açıdan yenileyebilmesi için bu alanlara ihtiyaç duymaktadır. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar doğrultusunda yapılacak yeni kentsel rekreasyon alan planlamalarında, mevcut rekreasyon alanlarındaki revizyon çalışmalarında bireylerde termal konforu sağlayabilmek amacıyla termal konfor indekslerinin sürece dahil edilmesi gereklidir. Kentsel çevrenin karmaşıklığı nedeniyle bu hesaplamalar kentsel iklimi nasıl

etkilediğini anlamak ve farklı kentsel tasarımların etkilerini tahmin etmek için son derece önemlidir.

Tasarım ve planlamacıların konforlu dış ortamlar tasarlama ve planlama fırsatlarını artırmak için kullanıcı dostu tasarım/planlama araçlarının geliştirilmesine ihtiyaç vardır. Bu tür geliştirmeler tercihen kentsel klimatologlar ile şehir plancısı, peyzaj mimarı, mimar vb. meslek disiplinleri arasında işbirliği içinde yürütülmeli ve yetkili yerel kurumlarca termal konfor şartları göz önüne alınmalıdır.



7. KAYNAKLAR

- Akay, A., 1996. Kentsel Mekanlarda Oluşan Isı Adası Etkisinin Azaltılmasında Sürdürülebilir Peyzajın Öneminin Ankara Kenti Örneğinde Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akesen, A., 1978. Türkiye’de Ulusal Parkların Açık hava Rekreasyonu Yönünden Nitelikleri ve Sorunları (Örnek; Uludağ Ulusal Parkı), Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Akman, Y., 2011. İklim ve Biyoiklim, Palme Yayınları, Ankara.
- Altunkasa, M. F., 1987. Çukurova Bölgesi'nde Biyoklimatik Veriler Kullanılarak Açık ve Yeşil Alan Sistemlerinin Belirlenmesi İlkeleri Üzerinde Bir Araştırma, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Archer, D., Eby, M., Brovkin, V., Ridgwell, A., Cao, L., Mikolajewicz, U., Caldiare, K., Matsumoto, K., Munhoven, G., Montenegro, A. ve Tokos, K., 2009. Atmospheric lifetime of fossil fuel carbon dioxide, Annual Review of Earth and Planetary Sciences, 37, 1, 117–134.
- ASHRAE, 1966. Thermal Comfort Condition, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers Standard, 55-66, New York, USA.
- ASHRAE, 1997. HVAC Fundamentals Handbook. American Society of Heating, Refrigerating and Air-conditioning Engineers, Atlanta, 851.
- ASHRAE, 2001. Handbook-Fundamentals, American Society of Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, INC. Atlanta, USA
- ASHRAE, 2004. Standard 55, Thermal Enviromental Conditions For Human Occupancy, American Society Of Refrigerating And Air-Conditioning Engineers, INC. Atlanta, USA.
- Auliciems, A. ve Szokolay, S. V., 2007. Thermal Comfort. 2nd Revised Edition, PLEA: Passive and Low Energy Architecture International in association with Department of Architecture, The University of Queensland, Brisbane, Australia.
- Balczó, M., Gromke, C. ve Ruck, B. 2009. Numerical modeling of flow and pollutant dispersion in street canyons with tree planting, Meteorologische Zeitschrift, 18, 2, 197-206. doi:10.1127/0941-2948/2009/0361.
- Barber, D., A., 2017. The nature of the image: Olgyay and olgyay’s architectural-climatic diagrams in the 1950s, Public Culture, 29, 1, 129-164.
- Bayraktar, A., 1975. Ege Kıyılarında Bazı Tatil Köylerinde Peyzaj ve Rekreasyon Planlamasının Etüdü ile Turizm Gelişmesinde Bu Bakımdan Önemli Esasların Tespiti, Doçentlik Tezi, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, İzmir.

- Becker, S., 1998. Beach comfort index: a new approach to evaluate the thermal conditions of beach holiday resort using a South Africa example. *GeoJournal*, 44, 4, 297–307
- Belding, H., S. ve Hatch, T., F., 1955. Index for evaluating heat stress in terms of resulting physiological strain, *Heating, Piping, Air Conditioning*, 27, pp 129-142.
- Berköz, E., 1969. Biyoklimatik Konfor Yönünden Tavan Yükeklüğünün Belirlenmesinde Kullanılabilecek Bir Metod, Basılmamış Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Besancenot, J., Mouiner, J. ve Lavenne, F., 1978. Les conditions climatiques du tourisme littoral. *Norois* 99, 357–382.
- Blazejczyk, K., 1994. New climatological-and-physiological model of the human heat balance outdoor (MENEX) and its applications in bioclimatological studies in different scales. [in:] Blazejczyk K., Krawczyk B. Bioclimatic research of the human heat balance. *Zesz. IGiPZ PAN*, 28, 27-58.
- Bluestein, M. ve Oszczewski, R., 2002. Wind chill and the development of frostbite in the face. 15th Conference on Biometeorology and Aerobiology, MO, Amer. Meteor. Soc., Kansas City, 168-171.
- Brown, R., D. ve Gillespie, T., J., 1995. Microclimatic landscape design: creating thermal comfort and energy efficiency. John Wiley & Sons, New York.
- BSI, 2010. British Standards Institute. PAS 2050: Specification for the assessment of the life cycle greenhouse emissions of goods and services, (2008) Disponible en <http://www.bsigroup.com/en/Standards-and-Publications/Industry-Sectors/Energy/PAS-2050>.
- Bucher, C., A. ve Bucher, R., D., 1974. Recreation for Today's Society, Prentice-Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey.
- Bulğan, E. 2014. Erzurum Kentinde Farklı Kent Dokularının Yaz Aylarında Biyoklimatik Konforunun Hesaplanması, Yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Butler, R., Hall, C., T. ve Jenkins, J., 1997. Tourism and Recreation in Rural Areas, John Wiley & Sons, Toronto, 249-258.
- Carballo, A., Doménech, J., L. ve García, M., C., 2009. El ecoetiquetado en base a la huella ecológica y del carbono: una herramienta de marketing verde. *UAI Sustentabilidad*, 3, 7, 1-2.
- Cartalis, C., Synodinou, A., Proedrou, M., Tsangrasouli, A. ve Santamouri, M., 2001. Modifications in energy demand in urban areas as a result of climate changes: an assessment for the Southeast Mediterranean region. *Energy Conversion and Management*, 42, 1647–1656.
- Chen, J. ve Chen, S., 2015. Mental health effects of perceived living environment and neighbourhood safety in urbanizing China, *Habitat Int.*, 46, 101–110.

- Chen, L., Dang, Y. ve Zhang, W., 2017. Satisfaction on urban cultural environment and influencing factors. Progress in Geography, 36, 1119–1127.
- Chen, Y. C., ve Matzarakis, A. (2017). Modified physiologically equivalent temperature-basics and applications for western European climate. Theoretical and Applied Climatology,1–15. <https://doi.org/10.1007/s00704-017-2158-x>
- Cheung, P., K. ve Jim, C., Y., 2018. Comparing the cooling effects of a tree and a concrete shelter using PET and UTCI. Building and Environment, 130, 49–61.
- Ciais, P., C., Sabine, G., Bala, L., Bopp, V., Brovkin, J., Canadell, A., Chhabra, R., DeFries, J., Galloway, M., Heimann, C., Jones, C., Le Quéré, R., B., Myneni, S., Piao and Thornton, P. 2013. Carbon and Other Biogeochemical Cycles. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- Climate-Data. İklim Trabzon, Türkiye. <https://tr.climate-data.org/asya/turkiye/trabzon/trabzon-4750/> 28 Aralık 2021.
- Coccolo, S., Kämpf, J., Mauree, D., ve Scartezzini, J. L., 2018. Cooling potential of greening in the urban environment, a step further towards practice. Sustainable Cities and Society 38, 543–559.
- CT, 2007. Carbon footprint measuring methodology. The Carbon Trust. London, UK.
- Çağlak, S., 2017. Samsun'un Biyoklimatik Konfor Şartlarının İncelenmesi ve Şehirleşmenin Biyoklimatik Konfor Şartlarına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Samsun.
- Çalışkan, O., 2012. Türkiye'nin Biyoklimatik Koşullarının Analizi Ve Şehirleşmenin Biyoklimatik Koşullara Etkisinin Ankara Ölçeğinde İncelenmesi, Doktora Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Çetin, M. 2005. Peyzaj Planlamada Biyoklimatik Konforun Önemi: Kütahya İli Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Bartın Orman Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Bartın.
- Çetin, M., Topay, M., Kaya, L., G. ve Yılmaz, B., 2010. Biyoiklimsel Konforun Peyzaj Planlama Sürecindeki Etkinliği: Kütahya Örneği. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 1, 83-95.
- Çınar, İ., 1999. Fiziksel Planlamada Biyoklimatik Veriler Kullanılarak Biyokonforun Oluşturulması Üzerine Fethiye Merkez Yerleşimi Üzerinde Araştırmalar, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Çınar, İ., 2004. Biyoklimatik Konfor Ölçütlerinin Peyzaj Planlama Sürecinde Etkinliği Üzerinde Muğla-Karabağlar Yaylası Örneğinde Araştırmalar, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

- Daly, H., E., 1968. On Economics as a Life Science. Journal of Political Economy, 76, 392-406.
- David, G. ve Pelegrino, D., 1973. Reflections on the Park and Recreation Movement, William C. Brown, Dubuque, Iowa, USA, 7.
- Davies, H., 2021. London Parks. Simon & Schuster UK, London.
- de Freitas, C., R. ve Grigorieva, E., A., 2017. A comparison and appraisal of a comprehensive range of human thermal climate indices, Int. J. Biometeorol, 61,487–512.
- de Freitas, C., R., Scott, D. ve McBoyle, G., 2007. A second generation climate index for tourism (CIT). International Journal of Biometeorology, Friday, December 21.
- Demirel, Ö., 1997. Çoruh Havzası (Yusufeli Kesimi) Doğal ve Kültürel Kaynak Değerlerinin Turizm ve Rekreasyon Potansiyeli Açısından Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Derek, M., Wozniak, E. ve Kulczyk, S., 2019. Clustering nature-based tourists by activity. Social, economic and spatial dimensions. Tourism Management, 75, 509–521.
- Dómenech, J., L., 2004. Huella ecológica portuaria y desarrollo sostenible, Puertos, 114, 26-31.
- Dominguez, S., A., Lopez, J., M., C., Garcia, E., R. ve Macho, J., J., G., 1992. Full Scale Experiments in EXPO'92. The bioclimatic Rotunda, in PLEA'91, Architecture and Urban Space, edited by Servando Álvarez Domínguez and al., Kluwer Academic Publisher, Sevilla, 209-216.
- Douglass, W., R., 1982. Forest Recreation. Pergamon Press. Third Edition. New York, Oxford, Toronto, Sydney, Paris, Frankfurt.
- Doulos, L., Santamouris, M., ve Livada, I., 2004. Passive cooling of outdoor urban spaces. The role of materials. Solar energy, 77, 2, 231-249.
- Driscoll, D., M., 1992. Thermal Comfort Indexes, Current Uses and Abuses, National Weather Digest, 17, 4, 33-38.
- Düzgüneş, E., 2015. Milli Park Planlamalarında Ziyaretçi Yönetimine İlişkin Yeni Bir Model Önerisi: Altındere Vadisi Milli Parkı (Maçka/Trabzon) Örneği, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Düzgüneş, E. ve Bezirkan, M., 2019. Rekreasyonel Planlamalarda Biyoklimatik Konforun Önemi, European Conference on Science Art Culture (ECSAC), 18 - 21 Nisan 2019, 183-191.
- Düzgüneş, E. ve Bezirkan, M., 2020. Kıyı Alanlarındaki Biyoklimatik Koşulların Rekreasyonel Planlama Açısından Değerlendirilmesi, Ata Planlama ve Tasarım Dergisi, 4,1, 9-18.

- Eken, M., Ceylan, A., Taştekin, A. T., Şahin, H. ve Şensoy, S., 2008. *Klimatoloji II*, DMİ Yayınları, Ankara.
- Elsner, S., 1969. Reference materials on planning philosophies, techniques and procedures, Simon Eisner and Associates, South Pasadena, California. 464 p. (Prepared for U.S. Bureau of Land Management, California State Office, Sacramento.).
- EPA, 2021. Learn About Heat Islands, United States Environmental Protection Agency, <https://www.epa.gov/heat-islands/learn-about-heat-islands> 11 Mart 2021
- Erdönmez, M., E. ve Akı, A., 2005. Açık Kamusal Kent Mekanlarının Toplum İlişkilerindeki Etkileri. *Megaron Dergisi*, 1,1, 67.
- Errell, E., Pearlmutter, D. ve Williamson, T., 2012. Urban microclimate: designing the spaces between buildings, Earthscan, United Kingdom.
- Erenci, T., 2004. Bir Üniversite Yerleşkesinde Rekreasyon İhtiyacı ve Planlaması (Umuttepe Örneği), Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.
- Fan, H., 2004. Urbanization of Mesoscale Models. Ph.D. thesis, Tulane University Department of Mechanical Engineering, N.O., U.S.A.
- Fanger, P., O., 1970. Thermal Comfort, Danish Technical Press, Copenhagen, Denmark, 244.
- Fanger, P. O., 1972. Thermal comfort. Analysis and applications in environmental engineering, McGrawHill.
- Fathy, H., 1973. Architecture for the Poor: An Experiments in Rural Egypt. University of Chicago Press, Chicago.
- Fröhlich, D. ve Matzarakis, A., 2013. Modeling of changes in thermal bioclimate: examples based on urban spaces in Freiburg, Germany, *Theoretical and Applied Climatology* 111, 547–558. doi: 10.1007/s00704-012-0678-y.
- Gagge, A., P., Fobelets, A., P. ve Berglund, L. G., 1986. A standard predictive index of human response of the thermal environment, *ASHRAE Trans.*, 92, 709–731.
- Gagge, A., Stolwijk, A. ve Nishi, Y., 1971. An effective temperature scale based on a simple model of human physiological regulatory response, *ASHRAE Trans.*, 77, 247–57.
- Galea, S., 2005. Urban built environment and depression: A multilevel analysis. *J. Epidemiol, Community Health*, 59, 822–827.
- Gingerich, P. D., 2019. Temporal Scaling of Carbon Emission and Accumulation Rates: Modern Anthropogenic Emissions Compared to Estimates of PETM Onset Accumulation, *AGU Journals - Paleoceanography and Paleoclimatology*, 1-7.
- Givoni, B., 1963. Estimation of the Effect of Climate on Man: Development of a New Thermal Index, Ph.D. thesis, Technion-Israel Institute of Technology, Hebrew.

- Givoni, B., 1976. *Man, Climate and Architecture*, Applied Sciences Publishers, London, 483.
- GWP. Greenhouse Gas Protocol, Global Warming Potential Values, https://www.ghgprotocol.org/sites/default/files/ghgp/Global-Warming-Potential-Values%20%28Feb%2016%202016%29_1.pdf 20 Mart 2021
- Gonzalez, R., R., Nishi, Y. ve Gagge, A., P., 1974. Experimental evaluation of standard effective temperature, *International Journal of Biometeorology*, 18, 1, 1–15. <https://doi.org/10.1007/BF01450660>.
- Goward, S. N., 2005. Albedo and Reflectivity, *Encyclopedia of World Climatology*, Editor E. J. Oliver, (Dordrecht, Neitherlands: encyclopedia of earth sciences series., Springer), 32-35.
- Guhathakurta, S. ve Gober, P., 2010. Residential Land Use, the Urban Heat Island, and Water Use in Phoenix: A Path Analysis. *Journal of Planning Education and Research*, 30, 1, 40–51. <https://doi.org/10.1177/0739456X10374187>
- Gül, A. ve Küçük, V., 2001. Kentsel Açık-Yeşil Alanlar ve Isparta Kenti Örneğinde İrdelenmesi, *Turkish Journal of Forestry*, 2, 1, 27-48.
- Günaydın, M., 2011. KTÜ Kanuni Yerleşkesi (Trabzon)'ndeki Öğrencilerin Spor ve Rekreasyon İhtiyaçlarının Saptanması ve Gelişimine Yönelik Yaklaşımların İrdelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, FenBilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Hacıoğlu, N., Gökdeniz, A. ve Dinç, Y., 2009. Boş Zaman ve Rekreasyon Yönetimi, Detay Yayıncılık, 2.Baskı, Ankara, 212.
- Haldane, J. S., 1905. The influence of high air temperature, *Journal of Hygiene*, 5, 494–513.
- Han, E. ve Kaya, A., 2013. *Kalkınma Ekonomisi, Teori ve Politika*, Nobel Yayıncılık, 8. Baskı, Ankara.
- Hasyim, A. W., 2008. Urban climate: poor land use management as a factor on urban heat island (UHI) a case of Klojen sub district in Malang city. Retrieved from.
- Heberden, W., 1826. An account of the heat of July 1825, some remarks on sensible cold, *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 2, 69.
- Heurtier, R., 1968. Essai de climatologie touristique synoptique de L'Europe occidentale et Méditerranéenne pendant la saison d'été, *La Météorologie* 7: 71-107 and 8: 519-66.
- Hobbs, J., E., 1995. *Applied Climatology a Study of Atmospheric Resources*, CO: Westview Press, London, 218.
- Houghton, F., C. ve Yaglou, C., P., 1923. Determining equal comfort lines, *Journal of the American Society of Heating and Ventilating Engineers*, 29, 165–76.
- Höppe, P., 1984. *Die Energiebilanz des Menschen*, Wissenschaftliche Mitteilungen Meteorologisches Institut Universität München, 49.

- Höppe, P., 1999. The physiological equivalent temperature - a universal index for the biometeorological assessment of the thermal environment, International Journal of Biometeorology, 43, 71-75.
- Höppe, P., 2002. Different Aspects of assessing indoor and outdoor Thermal Comfort, Energy and Buildings, 34, 661-665.
- Irmak, M., A., Yılmaz, S. ve Dursun, D., 2017. Effect of different pavements on human thermal comfort conditions, Atmósfera, 30, 4, 355–366.
- Irmak, M., A., Yılmaz, S., Mutlu, E. ve Yılmaz, H., 2018. Assessment of the effects of different tree species on urban microclimate, Environmental Science and Pollution Research, 25, 16, 15802–15822.
- Irmak, M., A., Yılmaz, S., Mutlu, E. ve Yılmaz, H., 2020. Analysis of different urban spaces on thermal comfort in cold regions: a case from Erzurum, Theoretical and Applied Climatology, 141, 1593–1609.
- ISO/DIS, 1, 2004. Ergonomics of the thermal environment, Determination and interpretation of cold stress when using required clothing insulation (IREQ) and local cooling effects, International Standards Organization.
- ISO/TR, 11079, 1993. Evaluation of Cold Environments e Determination of Required Clothing Insulation (IREQ). International Organization for Standardization, Geneva.
- Jendritzky, G., de Dear, R. ve Havenith, G., 2012. UTCI—why another thermal index?, Int. J. Biometeorol. 56, 3, 421–428. <https://doi.org/10.1007/s00484-011-0513-7>
- Jendritzky, G., Havenith, G., Weihs, P. ve Batchvarova, E., 2009. Towards a Universal Thermal Climate Index UTCI for Assessing the Thermal Environment of the Human Being, Final Report COST Action 730, Freiburg.
- Jendritzky, G., Sönning, W. ve Swantes, H., J., 1979. Ein objektives Bewertungsverfahren zur Beschreibung des thermischen Milieus in der Stadt- und Landschaftsplanung ("Klima-Michel-Modell"). Beiträge d. Akad. f. Raumforschung und Landesplanung, Hannover, Bd. 28.
- Johansson, E., 2006. Urban design and outdoor thermal comfort in warm climates, Ph.D. thesis, Lund University, Printed in Sweden by Grahns Tryckeri AB, Lund.
- Johansson, E., Spangenberg, J., Gouvêa, M. L. ve Freitas, E. D., 2013. Scaleintegrated atmospheric simulations to assess thermal comfort in different urban tissues in the warm humid summer of São Paulo, Brazil, Urban Climate. <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2013.08.003>.
- Kalıpsız, A., 1981. İstatistik Yöntemler, İ.Ü. Orman Fakültesi, Yayın No: 2837, İstanbul.
- Karaküçük, S., 1997. Rekreasyon, Boş Zaman Değerlendirme, Bağırhan Yayın Evi, Ankara.
- Karaküçük, S., 2005. Boş Zamanları Değerlendirme, Gazi Kitabevi, Beşinci Baskı, Ankara, 413.

- Kiper, T., 2009. Namık Kemal Üniversitesi (Tekirdağ) Öğrencilerinin Rekreatif Eğilim ve Taleplerinin Belirlenmesi, Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 6, 2, 191-201.
- Kolbükten, M., 2018. Şanlıurfa İli'nde Biyoklimatik Konfor Koşulları ile Doğal Ölüm Olayları Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi (2013 -2015), Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Şanlıurfa.
- Köppen, W., P., 1918. Klassifikation der Klimate nach Temperatur, Niederschlag und Jahres Ablauf (Classification of climates according to temperature, precipitation and seasonal cycle), Petermanns Geographische Mitteilungen, 64, 193-203.
- Köppen, W., P., 1936. Das Geographische System Der Klimate. Handbuch der klimatologie, Borntraeger Science Publishers, Berlin.
- Köppen, W. P. ve Geiger, R., 1954. Klima der erde (Climate of the earth), Wall Map 1:16 Mill. Klett-Perthes, Gotha.
- Küçük, S., 2011. XVI. Yüzyıla Ait Bir Tezkiretü'l-Evliya Tercümesi (Giriş-Metin-Sözlük-Tıpkıbasım), Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Türkiyat Araştırmaları Enstitüsü, İstanbul.
- Kyle, W., J., 1994. The human bioclimate of Hong Kong. In Brazdil R, Kolaş M (eds) Proceedings of the Contemporary Climatology Conference, Brno. TISK LITERA, Brno., 345–350.
- Landsberg, H. E., 1972. The Assessment of Human Bioclimate, a Limited Review of Physical Parameters. World Meteorological Organization, Technical Note No.123, WMO-No. 331, Geneva.
- Leontief, W., 1970. Environmental Repercussions and the Economic Structure: An Input-Output Approach, Review of Economics and Statistics, 52, 262-271.
- Leontief, W. ve Ford, D., 1971. Air Pollution and the Economic Structure: Empirical Results of Input-Output Calculations, Paper presented at the Fifth International Conference on Input-Output Techniques North Holland Pub. Co Geneva, Switzerland.
- Lin T.P., Matzarakis, A., Hwang, R.-L. ve Huang, Y.-C., 2010. Effect of pavements albedo on long-term outdoor thermal comfort. In: Proceedings of the 7th Conference on Biometeorology (A. Matzarakis, H. Mayer and F.-M. Chmielewski, Eds.). Freiburg, Germany, April.
- Liu, J., Nijkamp, P., Huang, X., ve Lin, D., 2017. Urban livability and tourism development in China: Analysis of sustainable development by means of spatial panel data, Habitat Int., 68, 99–107.
- Liu, Y., Zhang, F., Wu, F., Liu, Y. ve Li, Z., 2017. The subjective wellbeing of migrants in Guangzhou, China: The impacts of the social and physical environment, Cities, 60, 333–342.

- Loo, C., Poulos, H., Workman, J., Deboer, A. ve Michaels, J., 2015. How much is a healthy river worth? the value of recreation-based tourism in the connecticut river watershed, *Ethics Policy Environ*, 18, 44–59.
- Masterson, J., M. ve Richardson, F., A., 1979. Humidex, a method of quantifying human discomfort due to excessive heat and humidity, Environment Canada, Atmospheric Environment Service, Downsview, Ontario, 151, 1-79.
- Matson, M., McClain, E., P., McGinnis, D. F. ve Pritchard, J., A., 1978. Satellite detection of urban heat islands, *Mon Wea Rev* 106, 1725–1734.
- Matzarakis, A., 2001. Assessing climate for tourism purposes: Existing methods and tools for the thermal complex, In *Proceedings of the first international workshop on climate, tourism and recreation*, ed. by A. Matzarakis and CR de Freitas. International Society of Biometeorology, Commission on Climate Tourism and Recreation, 101-112.
- Matzarakis, A., Rutz, F. ve Mayer, H., 1999. Estimation and calculation of the mean radiant temperature within urban structures, *Biometeorology and urban climatology at the turn of the millennium*, WMO/TD, 1026, 273–278.
- Matzarakis, A., Rutz, F. ve Mayer, H., 2007. Modelling Radiation fluxes in simple and complex environments – Application of the RayMan model, *International Journal of Biometeorology*, 51, 323-334.
- Matzarakis, A., Rutz, F. ve Mayer, H., 2010. Modelling Radiation fluxes in simple and complex environments – Basics of the RayMan model, *International Journal of Biometeorology*, 54, 131-139.
- Mayer, H. ve Höppe, P., 1987. Thermal comfort of man in different urban environments, *Theoretical and Applied Climatology*, 38, 43–49.
- McInerney, F., A., ve Wing, S., L., 2011. The Paleocene-Eocene Thermal Maximum: A perturbation of carbon cycle, climate, and biosphere with implications for the future, *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, 39, 489-516.
- Mclean, D., D. ve Hurd, A. R., 2015. *Kraus Recreation and Leisure in Modern Society*, Tenth Edition.
- Memon, R., A., Leung, D. ve Chunho, L., 2008. A review on the generation, determination and mitigation of urban heat island, *International Journal of Environmental Science and Technology*, 20, 120–128.
- Meyer, D., H., Brightbill, K., C. ve Sessoms, H., D., 1969. *Community Recreation*, U.S.A. Fourth Edition, 9-11, 34-43.
- MGM, 2016. Köppen İklim Sınıflandırmasına göre Türkiye İklimi, Araştırma Dairesi Başkanlığı Klimatoloji Şube Müdürlüğü.
- MGM. İklim Sınıflandırmaları, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, https://www.mgm.gov.tr/FILES/iklim/yayinlar/iklim_siniflandirmalari.pdf 19 Nisan 2021

- MGM. İklim, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, <https://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim.aspx?key=B> 22 Nisan 2021
- Middel, A., Brazel, A., J., Gober, P., Myint, S., W., Chang, H. ve Duh, J., 2012. Land cover, climate, and the summer surface energy balance in Phoenix, AZ, and Portland, OR. International Journal of Climatology, 32, 13, 2020–2032.
- Middel, A., Häb, K., Brazel, A., J., Martin, C., A. ve Guhathakurta, S., 2014. Impact of urban form and design on mid-afternoon microclimate in Phoenix Local Climate Zones. Landscape and Urban Planning, 122, 16–28. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2013.11.004>
- Mieczkowski, Z., 1985. The tourism climatic index: a method of evaluating world climates for tourism, Canadian Geographic, 29, 3, 220–233.
- Millward, A., A. ve Sabir, S., 2011. Benefits of a forested urban park: What is the value of Allan Gardens to the city of Toronto, Canada, Landscape and Urban Planning, 100, 177–188.
- Minx, J., C., Wiedmann, T., Wood, R., Peters, G., P., Lenzen, M., Owen, A., Scott, K., Barrett, J., Hubacek, K., Baiocchi, G., Paul, A., Dawkins, E., Briggs, J., Guan, D., Suh, S. ve Ackerman, F., 2010. Input–Output analysis and carbon footprinting: an overview of applications, Economic Systems Research, 21, 3, 187–216.
- Mirza, E., 2014. Rekreatyonel Planlama İçin Biyoiklimsel Konfor Özelliklerinin Belirlenmesi: Isparta Kent Merkezi Örneği. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Isparta.
- Morakinyo, T. E., Lau, K., Ren, C. ve Ng, E., 2018. Performance of Hong Kong’s common trees species for outdoor temperature regulation, thermal comfort and energy saving, Building and Environment, 137, 157–170.
- Moran, J., M., Morgan, M., D. ve Psuley, P., M., 1997. Meteorology: The Atmosphere and Science of Wheather, New York, 536.
- Morgan, R., Gatell, E., Junyent, R., Micallef, A., Özhan, E. ve Williams, A., 2000. An improved user-based beach climate index, Journal of Coastal Conservation, 6, 41–50.
- Murphy, D., M., Solomon, S., Portmann, R., W., Rosenlof, K., H., Forster, P., M. ve Wong, T., 2009. An observationally based energy balance for the Earth since 1950. Journal of Geophysical Research, 114, D17107.
- Müller, N., Kuttler, W. ve Barlag, A., B., 2014. Counteracting urban climate change: adaptation measures and their effect on thermal comfort, Theoretical and Applied Climatology, 115, 1, 243–257. <https://doi.org/10.1007/s00704-013-0890-4>
- Myhre, G., Shindell, D., Bréon, F.-M., Collins, W., Fuglestedt, J., Huang, J., Koch, D., Lamarque, J.-F., Lee, D., Mendoza, B., Nakajima, T., Robock, A., Stephens, G., Takemura, T., ve Zhang, H., 2013. Anthropogenic and Natural Radiative Forcing, In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis, Contribution of Working Group

I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

Nakayama, T. ve Fujita, T., 2010. Cooling effect of water-holding pavements made of new materials on water and heat budgets in urban areas, *Landsc Urban Plan* 96:57–67.

NASA, 2021a. What's the difference between weather and climate? Global Climate Change. <https://climate.nasa.gov/faq/13/whats-the-difference-between-weather-and-climate/> 15 Şubat 2021

NASA, 2021b. Overview: Weather, Global Warming and Climate Change. Global Climate Change: <https://climate.nasa.gov/resources/global-warming-vs-climate-change/> 20 Mart 2021

NASA LaRC, 2021. The NASA Earth's Energy Budget, NASA Langley Research Center Science Directorate EPO, https://science-edu.larc.nasa.gov/energy_budget/#references 30 Kasım 2021

Nastos, P., T., ve Matzarakis, A., 2012. The Effect Of Air Temperature And Human Thermal Indices On Mortality In Athens, Greece, *Theor Appl Climatol*, 108, 591-599.

Nikolopoulou, M., 2004. Designing Open Spaces in the Urban Environment: a Bioclimatic Approach, Atenas, CRES.

Oğlacioğlu, N. ve Marmaralı, A., 2010. Thermal comfort properties of cotton knitted fabrics in dry and wet states, *Textile and Apparel*, 20, 3, 213-217.

Oke, T., R., 1978. *Boundary layer climates*, Methuen & Co. Ltd., London.

Oke, T., R., 1988. Street design and urban canopy layer climate, *Energy and buildings*, 11, 1, 103-113.

Oke, T., R. (2006). Towards better scientific communication in urban climate, *Theoretical and Applied Climatology*, 84,1-3, 179-190.

Oke, T., R., Johnson, D., G., Steyn, D., G., & Watson, L., D., 1991. Simulation of surface urban heat island under 'ideal' conditions at night – part 2: diagnosis and causation, *Boundary-Layer Meteorology*, 56, 339–358.

Olgyay, V., 1963. *Design with climate: Bioclimatic approach to architectural regionalism*. U.S.A: Princeton Univ. Press, Ewing, New Jersey.

Olgyay, V., 1973. *Design with Climate, Bioclimatic Approach to Architectural Regionalism*, Princeton University Press, New Jersey.

Onose, D., A., Ioj, I., C., Ni, M., R., Vnu, G., O. ve Popa, A., M., 2020. Too old for recreation? how friendly are urban parks for elderly people?, *Sustainability*, 12, 790.

Ozankaya, Ö., 1995. *Toplumbilimleri Terimleri Sözlüğü*, Cem Yayınevi, 4.basım, Ankara, 220.

- Öngel, K. ve Mergen, H., 2009. Isıl Konfor Parametrelerinin İnsan Vücudundaki Etkilerine Yönelik Literatür Taraması, Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi, 16, 1, 21-25.
- Özgüner, B., 2013. Isparta İli Kent Merkezi ve Bazı İlçelerinin Biyoiklimsel Konfor Yapısının Karşılaştırılması Üzerine Bir Çalışma, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Anabilim Dalı, Isparta.
- Parsons, K., C., 2003. Human thermal environments: the effects of hot, moderate, and cold environments on human health, comfort and performance, Taylor & Francis, London, New York.
- Pauleit, S., Ennos, R., & Golding, Y., 2005. Modeling the environmental impacts of urban land use and land cover change-a study in Merseyside, UK. *Landscape and Urban Planning*, 71, 2, 295-310.
- Pegay, C., 1961. *Precis de climatologie*. Masson, Paris.
- Pickup, J. ve de Dear, R. J., 2000. An outdoor thermal comfort index (OUT_SET*) part I - the model and its assumptions. In: de Dear, R.J., Kalma, J.D., Oke, T.R., Auliciems, A. (Eds.), *Selected Papers From the ICB-ICUC'99 Conference*, Sydney, WCASP-50 WMO/TD No. 1026. World Meteorological Organization, Geneva.
- Potchter, O., Cohen, P., Lin, T., P. ve Matzarakis, A., 2018. Outdoor human thermal perception in various climates: A comprehensive review of approaches, methods and quantification. *Science of the Total Environment* 631–632 (2018) 390–406.
- Priyadarsini, R., Hien, W., N., & Wai David, C., K., 2008. Microclimatic modeling of the urban thermal environment of Singapore to mitigate urban heat island, *Solar energy*, 82, 8, 727-745.
- Radhi H., Assem, E. ve Shaples, S., 2014. On the colours and properties of building surface materials to mitigate urban heat islands in highly productive solar regions. *Building and Environment*, 72, 162-172. doi: 10.1016/j.buildenv.2013.11.005
- Robaa, S., M., 2011. Effect of urbanization and industrialization processes on outdoor thermal human comfort in Egypt, *Atmospheric and Climate Sciences*, 1, 3, 100. <https://www.scirp.org/html/6195.html>
- Ropelewski, C., & Arkin, P., 2019. *Earth's Climate System, Climate Analysis*, Cambridge University Press, Cambridge, 1-18.
- Rudel, E., Matzarakis, A. ve Koch, E., 2007. Summer Tourism in Austria and Climate Change. In: Oxley, L. and Kulasiri, D. (eds) *MODSIM 2007 International Modelling and Simulation Society of Australia and New Zealand*, December 2007, 1934-1939. ISBN: 978-0-9758400-4-7.
- Schwarz, C., F., Thor, E., C. ve Elsner, G. H., 1976. *Wildland Planning Glossary*, Pacific Southwest Forest and Range Forest Service U.S. Department Of Agriculture Experiment Station P.O. Box 245, Berkeley, California 94701 USDA Forest Service General Technical Report Psw-13.

- Scott, D., McBoyle, G. ve Schwartzenruber, M., 2004. Climate change and the distribution of climatic resources for tourism in North America, Climate Research, 27, 105–117.
- Shakir, A. K., 2006. 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 Energy Systems Research Unit University of Strathclyde Glasgow . U.K. 105.
- Sharma, M., R., ve Sharafat, A., 1986. Tropical summer index e a study of thermal comfort of Indian subjects, Building and Environment, 21, 1, 11–24. [https://doi.org/10.1016/0360-1323\(86\)90004-1](https://doi.org/10.1016/0360-1323(86)90004-1).
- Shaw, M., S., 1986. Leisure, Recreation or Free Time? Measuring Time Usage, Journal of Leisure Research, XVIII, 4, 177-189.
- Siple, P., A., & Passel, C. F., 1945. Measurements of dry atmospheric cooling in subfreezing temperatures, Proceedings of the American Philosophical Society, 89, 1, 177-199.
- Smyth, R., Mishra, V. ve Qian, X., 2008. The environment and well-being in urban China, Ecological Economics, 68, 547–555.
- Staiger, H., Bucher, K. ve Jendritzky, G., 1997. Gefühlte Temperatur Die physiologisch gerechte Bewertung von Wärmebelastung und Kältestress bei Aufenthalt im Freien in der Maßzahl Grad Celsius, Ann. Meteorol. German, 33, 100–107.
- Staiger, H., Laschewski, G. ve Grätz, A., 2012. The perceived temperature – a versatile index for the assessment of the human thermal environment. Part A: scientific basics. Int J. Biometeorol. 56, 1, 165–176. <https://doi.org/10.1007/s00484-011-0409-6>
- Steadman, R., G., 1979. Indices of windchill of clothed persons, Journal of Applied Meteorology, 10, 4, 674-683.
- Streutker, D., R., 2003. A Study of the Urban Heat Island of Houston-Texas, Ph.D. thesis, Rice University Department of Physics and Astronomy, Houston, Texas, U.S.A.
- Sun, S., Xu, X., Lao, Z., Liu, W., Li, Z., García, E. H. ve Zhu, J., 2017. Evaluating the impact of urban green space and landscape design parameters on thermal comfort in hot summer by numerical simulation, Building and Environment, 123, 277–288.
- Süzer, M., 1997. Üniversite Öğrencilerinin Boş Zamanlarında Değerlendirme Alışkanlıkları, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Synnefa, A., Santamouris, M. ve Apostolakis, K., 2007. On the development, optical properties and thermal performance of cool colored coatings for the urban environment, Solar Energy, 81, 488–497.
- Takebayashi, H. ve Moriyama, M., 2009. Study on the urban heat island mitigation effect achieved by converting to grass-covered parking, Solar Energy, 83, 8, 1211–1223.
- Tan, Z., Lau, K. K. ve Ng, E., 2016. Urban tree design approaches for mitigating daytime urban heat island effects in a high-density urban environment, Energy and Building 114, 265–274.

- Tezcan, M., 1977. Boş Zamanlar Sosyolojisi, Doğan Matbaası, Ankara, 223.
- Tezcan, M., 1994. Boş Zaman Değerlendirme Sosyolojisi, Atilla Kitabevi, Ankara, 228.
- Thom, E., C., 1959. The discomfort index, *Weatherwise*, 12, 57–60.
- Thorsson, S., Honjo, T., Lindberg, F., Eliasson, I. ve Lim, E., M., 2007. Thermal Comfort and Outdoor Activity in Japanese Urban Public Places, *Environment and Behavior* 39, 5, 660-684.
- Tinz, B. ve Jendritzky, G., 2003. Europa- und Weltkarten der gefühlten Temperatur, In: Chmielewski, F.-M., Foken, Th. (eds.) Beiträge zur Klima- und Meeresforschung, Berlin und Bayreuth, 111–123.
- Topay, M. ve Yılmaz, B., 2004. Biyoklimatik konfora sahip alanların belirlenmesinde CBS'den yararlanma olanakları, Muğla ili örneği, 3. Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri Bildiri Kitabı, İstanbul, 425-434.
- Toy, S., 2010. Biyoklimatik Konfor Değerleri Bakımından Doğu Anadolu Bölgesi Rekreatif Alanlarının İncelenmesi. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Toy, S., Yılmaz, S. ve Yılmaz, H., 2005. Determination of bioclimatic comfort in three different land uses in the city of Erzurum, Turkey, *Bulding and Environment*, 42, 3, 1315 - 1318.
- Tozam, İ., 2016. Kentsel Isı Adası Etkisinin Azaltılmasında Çatıların Değerlendirilmesi: Yeşil Çatılar ve Serin Çatılar. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Arel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- TÜİK, 2022. Toplam Nüfus (kişi). Türkiye İstatistik Kurumu: <https://cip.tuik.gov.tr/# 2 Ocak 2022>.
- Türkeş, M., 2003. Küresel İklim Değişikliği ve Gelecekteki İklimimiz, 23 Mart Dünya Meteoroloji Günü Kutlaması Gelecekteki İklimimiz Paneli, Bildiriler Kitabı, 12-37, Ed.: M. Türkeş, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Türkeş, M., 2008. Küresel İklim Değişikliği nedir? Temel kavramlar nedenleri gözlenen ve öngörülen değişiklikler, *İklim Değişikliği ve Çevre*, 1, 26-37.
- Türkeş, M., 2010. Klimatoloji ve Meteoroloji, Kriter Yayın Evi, İstanbul.
- Upmanis, H, Eliasson, I. ve Lindqvist, S., 1998. The influence of green area on nocturnal temperatures in a high latitude city, *International Journal of Climatology*, 18, 681–700
- URL-1, İklim, İslam Ansiklopedisi, <https://islamansiklopedisi.org.tr/iklim> 18 Şubat 2021.
- URL-2, <https://www.etimolojiturkce.com/kelime/iklim> 15 Şubat 2021.

- URL-3, https://www.etymonline.com/search?q=climate&ref=searchbar_searchhint 17 Şubat 2021.
- URL-4, <http://aksozluk.org/iklim> 14 Şubat 2021.
- URL-5, http://eo.ucar.edu/educators/ClimateDiscovery/LIA_lesson1_9.28.05.pdf 16 Şubat 2021.
- URL-6, <https://glossary.ametsoc.org/wiki/Climatology> 13 Şubat 2021.
- URL-7, https://glossary.ametsoc.org/wiki/Human_bioclimatology 17 Şubat 2021.
- URL-8, <https://www.etymonline.com/word/bioclimatology> 18 Şubat 2021.
- URL-9, <https://www.metric-conversions.org/tr/sicaklik/fahrenheit-celsius.htm> 18 Şubat 2021.
- URL-10, <https://glossary.ametsoc.org/wiki/Wind> 23 Şubat 2021.
- URL-11, <https://glossary.ametsoc.org/wiki/Moisture> 24 Şubat 2021.
- URL-12, <https://www.energy.gov/science/doe-explainsatmospheric-radiation> 25 Şubat 2021.
- URL-13, <https://glossary.ametsoc.org/wiki/Radiation> 25 Şubat 2021.
- URL-14, <https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/atmosferik-radyasyon-nedir> 26 Şubat 2021.
- URL-15, Atmospheric Radiation, U.S. Department of Energy, <https://www.energy.gov/science/doe-explainsatmospheric-radiation> 28 Şubat 2021.
- URL-16, PETM Weirdness. Real Climate: <http://www.realclimate.org/index.php/archives/2009/08/petm-weirdness/> 11 Mart 2021.
- URL-17, Special Report: Global Warming of 1.5 °C - Chapter 1: Framing and Context. IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), <https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/chapter-1-pdf/> 13 Mart 2021.
- URL-18, La Huella De Carbono (Hc). El Observatorio De La Huella De Carbono: <https://huellaco2.org/huella-carbono.php> 11 Kasım 2021.
- URL-19, Central Park Is Third Most Visited Tourist Attraction In The World. Central Park, <https://www.centralpark.com/news/central-park-third-visited-tourist-attraction-world/> 14 Kasım 2021.
- URL-20, <https://www.kensetsu.metro.tokyo.lg.jp/jimusho/toubuk/ueno/kouenannai.html> 30 Kasım 2021.
- URL-21, <https://phoenixpark.ie/>: <https://phoenixpark.ie/> 30 Kasım 2021.
- URL-22, Vondelpark: <https://www.hetvondelpark.net/> 30 Kasım 2021.

- URL-23, <http://justfunfacts.com/interesting-facts-about-hyde-park/> 30 Kasım 2021.
- URL-24, <https://www.smarttravelapp.com/poi/13399/Ueno-Park.html> 30 Kasım 2021.
- URL-25, <https://nl.depositphotos.com/stock-photos/vondelpark.html> 30 Kasım 2021.
- URL-26, Sazova Bilim Kültür ve Sanat Parkı, Eskişehir Belediyesi, https://www.eskisehir.bel.tr/sayfalar.php?sayfalar_id=57 3 Aralık 2021.
- URL-27, Göksü Parkı. Seyyah Defteri, <https://seyyahdefteri.com/goksu-parki-nerede-nasil-gidilir/> 3 Aralık 2021.
- URL-28, Yaşam Vadisi, <http://yasamvadisi.istanbul/> 2 Ocak 2022.
- URL-29, Dünya'nın Eksen Eğikliğini Nasıl Ölçebiliriz? Bilim Genç – TÜBİTAK, <https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/dunyanin-eksen-egikligini-nasil-olcebiliriz> 1 Aralık 2021.
- URL-30, Coğrafi Özellikleri. Trabzon Valiliği: <http://www.trabzon.gov.tr/cografiozellikleri> 25 Aralık 2021.
- Valderrama, J., O., Espíndola, A. ve Quezada, R., 2011. Huella de Carbono, un Concepto que no puede estar Ausente en Cursos de Ingeniería y Ciencias. Form. Univ., 4, 3, 3-12.
- VDI, 1998. Methods for the human-biometerological assessment of climate and air hygiene for urban and regional planning. Part I: Climate, VDI guideline 3787. Part 2. Beuth, Berlin.
- Veal, A., J., 1992. Definitions of leisure and recreation, Australian Journal of Leisure and Recreation, 2, 4, 44-48.
- Vernon, H., M. ve Warner, C., G., 1932. The influence of the humidity of the air on capacity for work at high temperatures, Journal of Hygiene, 32, 431–62.
- Victor, P., A., 1972. Pollution: Economy and Environment George Allen and Unwin, Oxford.
- Whitford, V., Ennos, A., R. ve Handley, J., F., 2001. City form and natural processes: indicators for the ecological performance of urban areas and their application to Merseyside, UK. Landsc Urban Plan, 20, 91–103.
- WHO, 2004. World Health Organization, Urban Bioclimatology, Heat-Waves: Risks and Responses, Health and Global Environmental Change Series, No. 2, WHO Regional Office for Europe, Denmark.
- Wiedmann, T. ve Minx, J., 2008. A Definition of Carbon Footprint In: Carolyn C. Pertsova, Ecological Economics Research Trends, 1, 1-11, Nova Science Publishers, Hauppauge NY, USA.
- Winslow, C., Herrington, L., P. ve Gagge, A., P., 1937. Physiological reactions to environmental temperature, American Journal of Physiology, 120, 1-22.

- WMO, 1983. World Meteorological Organization, Abridged Final Report, 8th Session, Commission for Climatology and Applications of Meteorology. Geneva.
- Xiao, X., D., Dong, L., Yan, H., Yang, N. ve Xiong, Y., 2018. The influence of the spatial characteristics of urban green space on the urban heat island effect in Suzhou Industrial Park, Sustainable Cities and Society, 40, 428–439.
- Xu, J. ve Jones, J., 2002. East Meets West: On Feng Shui and Western Environmental Models, In ARCC Conference Repository.
- Yaglou, C., P., ve Minard, D., 1957. Control of heat casualties at military training centers, AMA Archives of Internal Medicine, 16, 4, 302–316.
- Yang, F., Lau, S., Y. ve Qian, F., 2011. Thermal comfort effects of urban design strategies in high-rise urban environments in a sub-tropical climate, Architectural Science Review, 54, 4, 285-304.
- Yılmaz, S., Mutlu, E. ve Yılmaz, H., 2018a. Alternative scenarios for ecological urbanizations using ENVI-met model, Environmental Science And Pollution Research, 25, 26, 26307-26321. Doi: <https://doi.org/10.1007/S11356-018-2590-1>
- Yılmaz, R., 2006. Saroz Körfezi'nin Turizm ve Rekreatyonel Kullanım Potansiyeli Üzerine Bir Araştırma, Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, A-1, 124–135.
- Yılmaz, S., Külekçi, E., A., Mutlu, B., E. ve Sezen, I., 2021. Analysis of winter thermal comfort conditions: street scenarios using ENVI-met model.
- Yılmaz, S., Yılmaz, H., Irmak, M., A., Kuzulugil, A., C. ve Koç, A., 2018b. Effects of urban *Pinus sylvestris* (L.) plantation sites on thermal comfort. DOI: <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2018.1215.6>, Acta Hortic. 1215, 39–44.
- Yüksel, Ü., 2005. Ankara Kentinde Kentsel Isı Adası Etkisinin Yaz Aylarında Uzaktan Algılama ve Meteorolojik Gözlemlere Dayalı Olarak Saptanması ve Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma, Doktora tezi, A.Ü. Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Ankara.
- Yüksel, Ü. ve Yılmaz, O., 2008. A study on determining and evaluating summertime urban heat islands in Ankara at regional and local scale utilizing remote sensing and meteorological data. Gazi Univ. Eng. Arch. Fac., 23,4, 937–952
- Zhao, C., Fu, G., Liu, X. ve Fu, F., 2011. Urban planning indicators, morphology and climate indicators: A case study for a north-south transect of Beijing, China. Building and Environment, 46, 5, 1174–1183.

8. EKLER

Ek 1. Beşirli Sahil Yürüyüş Yolu Anket Soruları



Bu anket, Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü'nde yapılan bilimsel bir araştırma için hazırlanmıştır. Ankette Kimlik Belirtilmeyecek ve bilgiler kesinlikle gizli tutulacaktır.

Trabzon - BEŞİRLİ SAHİL

1

Cinsiyetiniz? Kadın Erkek

Yaşınız? 16 - 25 26 - 35 36 - 45 46 - 55 56 - 65 65 ve üstü

Eğitim durumunuz? Lisansüstü Üniversite Lise OrtaÖğretim İlkokul Okur Yazar Yok

Mesleğiniz? Öğrenci İşçi Memur Emekli Özel Sektör Akademisyen

Ev Hanımı Çalışmıyorum

Aylık ortalama geliriniz? Gelirim Yok ₺1 - ₺3000 ₺3001 - ₺6000 ₺6001 - ₺9000 ₺9001 - ₺12000 ₺12001 - ₺15000 15001 ve üstü

2

Alana ne kadar sıklıkla ziyaret ediyorsunuz? (Tek bir seçenek işaretleyiniz)

Hergün Haftada bir gün Haftada birkaç gün Ayda bir kez Ayda bir kaç kez Yılda bir gün

Yılda bir kaç gün Gitmiyorum

Alanda ne kadar zaman geçiriyorsunuz? (Tek bir seçenek işaretleyiniz)

1 - 2 Saat 3 - 5 saat 6 - 8 saat Gün boyu 1 saatten az

Alana en çok hangi saatte gitmeyi tercih ediyorsunuz? (Tek bir seçenek işaretleyiniz)

00:00 01:00 02:00 03:00 04:00 05:00 06:00 07:00 08:00 09:00 10:00 11:00 12:00 13:00 14:00 15:00 16:00 17:00 18:00 19:00 20:00 21:00 22:00 23:00 00:00

Alana kışın en çok hangi ayda gitmeyi tercih ediyorsunuz? (Tek bir seçenek işaretleyiniz)

Aralık Ocak Şubat

Alana yazın en çok hangi ayda gitmeyi tercih ediyorsunuz? (Tek bir seçenek işaretleyiniz)

Haziran Temmuz Ağustos

Alana en çok hangi zaman diliminde gitmeyi tercih ediyorsunuz? (Tek bir seçenek işaretleyiniz)

Haftaiçi Haftasonu Resmi tatil Bayramlar Diğer

3

Eğer alana gitmiyorsanız gitmeme sebebiniz nedir? (Önem sırasına göre belirlediğiniz ilk üç seçeneği 1'den 3'e kadar sıralayınız)

Kışın hava kirliliği olması Kalabalık olması Güvenli olmaması Sessiz olması Tenha olması

Evime uzak olması Denize yakın olması İlgimi çeken mekanların ve etkinliklerin olmaması

Kent merkezine uzak olması

Alanı neden tercih ediyorsunuz? (Önem sırasına göre belirlediğiniz ilk üç seçeneği 1'den 3'e kadar sıralayınız)

Yeme-içme alanı Fitness spor aletleri Oturma- dinlenme alanı Yürüyüş yolu Bisiklet yolu

Alanda hangi tür etkinlikleri gerçekleştiriyorsunuz? (Önem sırasına göre belirlediğiniz ilk üç seçeneği 1'den 3'e kadar sıralayınız)

Yeme-içme Oturma-dinlenme Sohbet etmek Kitap okumak Evcil hayvan gezdirmek

Spor yapmak Temiz hava almak Yürüyüş yapmak Bisiklet sürmek

Alanda en çok tercih ettiğiniz mekanlar neresidir? (Önem sırasına göre belirlediğiniz ilk üç seçeneği 1'den 3'e kadar sıralayınız)

Yeme-içme alanı Fitness spor aletleri Oturma- dinlenme alanı Yürüyüş yolu Bisiklet yolu

Genel olarak alanda etkinlikleri gerçekleştirirken sizi zorlayan olumsuz hava koşulları nelerdir ?

Yağışlı olması Sıcak olması Soğuk olması

Nemli olması Kapalı olması Rüzgarlı olması



Alanda kış aylarında gerçekleştirdiğiniz rekreatif etkinliklerde hangi tür giyim tercih ediyorsunuz?

1 2 3 4 5 6

Alanda yaz aylarında gerçekleştirdiğiniz rekreatif etkinliklerde hangi tür giyim tercih ediyorsunuz?

1 2 3 4 5 6

Beşirli Sahili Yürüyüş Yolu'nda aşağıdaki tabloda belirtilen etkinlikleri gerçekleştirirken sizi zorlayan yada gerçekleştirmediğiniz olumsuz hava koşulları nelerdir ?

ETKİNLİKLER	Yağış	Sıcak	Soğuk	Nem	Kapalı	Rüzgar
Yeme içme						
Oturma-Dinlenme						
Sohbet etmek						
Kitap okumak						
Yürüyüş yapmak						
Deniz seyri						
Temiz hava almak						
Bisiklet sürmek						
Spor yapmak						
Evcil hayvan gezdirmek						

Ek 2. Ekopark Anket Soruları



Bu anket, Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü'nde yapılan bilimsel bir araştırma için hazırlanmıştır. Ankette Kimlik Belirtilmeyecek ve bilgiler kesinlikle gizli tutulacaktır.

Trabzon - EKOPARK

1

Cinsiyetiniz? Kadın Erkek

Yaşınız? 16 - 25 26 - 35 36 - 45 46 - 55 56 - 65 65 ve üstü

Eğitim durumunuz? Lisansüstü Üniversite Lise OrtaÖğretim İlkokul Okur Yazar Yok

Mesleğiniz? Öğrenci İşçi Memur Emekli Özel Sektör Akademisyen

Ev Hanımı Çalışmıyorum

Aylık ortalama geliriniz? Gelirim Yok ₺1 - ₺3000 ₺3001 - ₺6000 ₺6001 - ₺9000 ₺9001 - ₺12000 ₺12001 - ₺15000

15001 ve üstü

2

Alanı ne kadar sıklıkla ziyaret ediyorsunuz? (Tek bir seçenek işaretleyiniz)

Hergün Haftada bir gün Haftada birkaç gün Ayda bir kez Ayda bir kaç kez Yılda bir gün

Yılda bir kaç gün Gitmiyorum

Alanda ne kadar zaman geçiriyorsunuz? (Tek bir seçenek işaretleyiniz)

1 - 2 Saat 3 - 5 saat 6 - 8 saat Gün boyu 1 saatten az

Alana en çok hangi saatte gitmeyi tercih ediyorsunuz? (Tek bir seçenek işaretleyiniz)

01:00 03:00 05:00 07:00 09:00 11:00 13:00 15:00 17:00 19:00 21:00 23:00

00:00 02:00 04:00 06:00 08:00 10:00 12:00 14:00 16:00 18:00 20:00 22:00 00:00

Alana kışın en çok hangi ayda gitmeyi tercih ediyorsunuz? (Tek bir seçenek işaretleyiniz)

Aralık Ocak Şubat

Alana yazın en çok hangi ayda gitmeyi tercih ediyorsunuz? (Tek bir seçenek işaretleyiniz)

Haziran Temmuz Ağustos

Alana en çok hangi zaman diliminde gitmeyi tercih ediyorsunuz? (Tek bir seçenek işaretleyiniz)

Hafta içi Haftasonu Resmi tatil Bayramlar Diğer

3

Eğer alana gitmiyorsanız gitmeme sebebiniz nedir? (Önem sırasına göre belirlediğiniz ilk üç seçeneği 1'den 3'e kadar sıralayınız)

Kışın hava kirliliği olması Kalabalık olması Güvenli olmaması Sessiz olması Tenha olması

Evime uzak olması Denize uzak olması İlgimi çeken mekanların ve etkinliklerin olmaması

Kent merkezine yakın olması

Alanı neden tercih ediyorsunuz? (Önem sırasına göre belirlediğiniz ilk üç seçeneği 1'den 3'e kadar sıralayınız)

Oturma- dinlenme alanı Biyolojik gölet Yeme-içme alanı Çocuk oyun alanı Meyve bahçesi Kamelyalar

Gökyüzü gezinti yolu Yürüyüş yolu Yalın ayak yolu Piknik masaları Yağmur bahçeleri Ağaç Ev

Alanda hangi tür etkinlikleri gerçekleştiriyorsunuz? (Önem sırasına göre belirlediğiniz ilk üç seçeneği 1'den 3'e kadar sıralayınız)

Yeme-içme Oturma-dinlenme Sohbet etmek Kitap okumak Evcil hayvan gezdirmek

Temiz hava almak Yürüyüş yapmak Piknik yapmak Oyun oynamak Domestik hayvanları görmek

Dokuları keşfetmek Stres atmak Doğal güzelliği izlemek

Alanda en çok tercih ettiğiniz mekanlar neresidir? (Önem sırasına göre belirlediğiniz ilk üç seçeneği 1'den 3'e kadar sıralayınız)

Oturma- dinlenme alanı Biyolojik gölet Yeme-içme alanı Çocuk oyun alanı Meyve bahçesi Kamelyalar

Gökyüzü gezinti yolu Yürüyüş yolu Yalın ayak yolu Piknik masaları Yağmur bahçeleri Ağaç Ev

4

Genel olarak alanda etkinlikleri gerçekleştirirken sizi zorlayan olumsuz hava koşulları nelerdir?

Yağışlı olması Sıcak olması Soğuk olması

Nemli olması Kapalı olması Rüzgarlı olması

Ekopark'ta aşağıdaki tabloda belirtilen etkinlikleri gerçekleştirirken sizi zorlayan yada gerçekleştiremediğiniz olumsuz hava koşulları nelerdir?

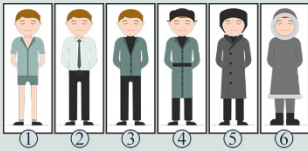
ETKİNLİKLER	Yağış	Sıcak	Soğuk	Nem	Kapalı	Rüzgar
Yeme-içme						
Oturma-dinlenme						
Sohbet etmek						
Kitap okumak						
Evcil hayvan gezdirmek						
Temiz hava almak						
Yürüyüş yapmak						
Piknik yapmak						
Oyun oynamak						
Domestik hayvanları görmek						
Dokuları keşfetmek						
Stres atmak						
Doğal güzelliği izlemek						

Alanda kış aylarında gerçekleştirdiğiniz rekreatif etkinliklerde hangi tür giyim tercih ediyorsunuz?

1 2 3 4 5 6

Alanda yaz aylarında gerçekleştirdiğiniz rekreatif etkinliklerde hangi tür giyim tercih ediyorsunuz?

1 2 3 4 5 6



Ek 3. Atapark Anket Soruları



Bu anket, Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü'nde yapılan bilimsel bir araştırma için hazırlanmıştır. Ankette Kimlik Belirtilmeyecek ve bilgiler kesinlikle gizli tutulacaktır.

Trabzon - ATAPARK

1

Cinsiyetiniz? Kadın Erkek

Yaşınız? 16 - 25 26 - 35 36 - 45 46 - 55 56 - 65 65 ve üstü

Eğitim durumunuz? Lisansüstü Üniversite Lise OrtaÖğretim İlkokul Okur Yazar Yok

Mesleğiniz? Öğrenci İşçi Memur Emekli Özel Sektör Akademisyen

Ev Hanımı Çalışmıyorum

Aylık ortalama geliriniz? Gelirim Yok ₺1 - ₺3000 ₺3001 - ₺6000 ₺6001 - ₺9000 ₺9001 - ₺12000 ₺12001 - ₺15000

15001 ve üstü

2

Alanı ne kadar sıklıkla ziyaret ediyorsunuz? (Tek bir seçenek işaretleyiniz)

Hergün Haftada bir gün Haftada birkaç gün Ayda bir kez Ayda bir kaç kez Yılda bir gün

Yılda bir kaç gün Gitmiyorum

Alanda ne kadar zaman geçiriyorsunuz? (Tek bir seçenek işaretleyiniz)

1 - 2 Saat 3 - 5 saat 6 - 8 saat Gün boyu 1 saatten az

Alana en çok hangi saatte gitmeyi tercih ediyorsunuz? (Tek bir seçenek işaretleyiniz)

01:00 03:00 05:00 07:00 09:00 11:00 13:00 15:00 17:00 19:00 21:00 23:00

00:00 02:00 04:00 06:00 08:00 10:00 12:00 14:00 16:00 18:00 20:00 22:00 00:00

Alana kışın en çok hangi ayda gitmeyi tercih ediyorsunuz? (Tek bir seçenek işaretleyiniz)

Aralık Ocak Şubat

Alana yazın en çok hangi ayda gitmeyi tercih ediyorsunuz? (Tek bir seçenek işaretleyiniz)

Haziran Temmuz Ağustos

Alana en çok hangi zaman diliminde gitmeyi tercih ediyorsunuz? (Tek bir seçenek işaretleyiniz)

Hafta içi Haftasonu Resmi tatil Bayramlar Diğer

3

Eğer alana gitmiyorsanız gitmeme sebebiniz nedir? (Önem sırasına göre belirlediğiniz ilk üç seçeneği 1'den 3'e kadar sıralayınız)

Kışın hava kirliliği olması Kalabalık olması Güvenli olmaması Sessiz olması Tenha olması

Evime uzak olması Denize uzak olması İlgimi çeken mekanların ve etkinliklerin olmaması

Kent merkezine yakın olması

Alanı neden tercih ediyorsunuz? (Önem sırasına göre belirlediğiniz ilk üç seçeneği 1'den 3'e kadar sıralayınız)

Çocuk Oyun Alanı Kütüphane Oturma- dinlenme alanı Cami Yeme-içme alanı

Alanda hangi tür etkinlikleri gerçekleştiriyorsunuz? (Önem sırasına göre belirlediğiniz ilk üç seçeneği 1'den 3'e kadar sıralayınız)

Yeme-içme Oturma-dinlenme Sohbet etmek Kitap okumak Yürüyüş yapmak

Temiz hava almak Evcil hayvan gezdirmek

Alanda en çok tercih ettiğiniz mekanlar neresidir? (Önem sırasına göre belirlediğiniz ilk üç seçeneği 1'den 3'e kadar sıralayınız)

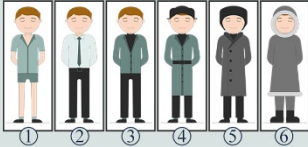
Çocuk Oyun Alanı Kütüphane Oturma- dinlenme alanı Cami Yeme-içme alanı

4

Genel olarak alanda etkinlikleri gerçekleştirirken sizi zorlayan olumsuz hava koşulları nelerdir?

Yağışlı olması Sıcak olması Soğuk olması

Nemli olması Kapalı olması Rüzgarlı olması



Alanda kış aylarında gerçekleştirdiğiniz rekreatif etkinliklerde hangi tür giyim tercih ediyorsunuz?

1 2 3 4 5 6

Alanda yaz aylarında gerçekleştirdiğiniz rekreatif etkinliklerde hangi tür giyim tercih ediyorsunuz?

1 2 3 4 5 6

Atapark'ta aşağıdaki tabloda belirtilen etkinlikleri gerçekleştirirken sizi zorlayan yada gerçekleştirmediğiniz olumsuz hava koşulları nelerdir?

ETKİNLİKLER	Yağış	Sıcak	Soğuk	Nem	Kapalı	Rüzgar
Yeme-içme						
Oturma-dinlenme						
Sohbet etmek						
Kitap okumak						
Yürüyüş yapmak						
Temiz hava almak						
Evcil hayvan gezdirmek						

Ek 4. Botanik Park Anket Soruları



Bu anket, Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü'nde yapılan bilimsel bir araştırma için hazırlanmıştır. Ankette Kimlik Belirtilmeyecek ve bilgiler kesinlikle gizli tutulacaktır.

Trabzon - BOTANİK PARK

1

Cinsiyetiniz? Kadın Erkek

Yaşınız? 16 - 25 26 - 35 36 - 45 46 - 55 56 - 65 65 ve üstü

Eğitim durumunuz? Lisansüstü Üniversite Lise OrtaÖğretim İlkokul Okur Yazar Yok

Mesleğiniz? Öğrenci İşçi Memur Emekli Özel Sektör Akademisyen

Ev Hanımı Çalışmıyorum

Aylık ortalama geliriniz? Gelirim Yok ₺1 - ₺3000 ₺3001 - ₺6000 ₺6001 - ₺9000 ₺9001 - ₺12000 ₺12001 - ₺15000

15001 ve üstü

2

Alanı ne kadar sıklıkla ziyaret ediyorsunuz? (Tek bir seçenek işaretleyiniz)

Hergün Haftada bir gün Haftada birkaç gün Ayda bir kez Ayda bir kaç kez Yılda bir gün

Yılda bir kaç gün Gitmiyorum

Alanda ne kadar zaman geçiriyorsunuz? (Tek bir seçenek işaretleyiniz)

1 - 2 Saat 3 - 5 saat 6 - 8 saat Gün boyu 1 saatten az

Alana en çok hangi saatte gitmeyi tercih ediyorsunuz? (Tek bir seçenek işaretleyiniz)

01:00 03:00 05:00 07:00 09:00 11:00 13:00 15:00 17:00 19:00 21:00 23:00

00:00 02:00 04:00 06:00 08:00 10:00 12:00 14:00 16:00 18:00 20:00 22:00 00:00

Alana kışın en çok hangi ayda gitmeyi tercih ediyorsunuz? (Tek bir seçenek işaretleyiniz)

Aralık Ocak Şubat

Alana yazın en çok hangi ayda gitmeyi tercih ediyorsunuz? (Tek bir seçenek işaretleyiniz)

Haziran Temmuz Ağustos

Alana en çok hangi zaman diliminde gitmeyi tercih ediyorsunuz? (Tek bir seçenek işaretleyiniz)

Hafta içi Haftasonu Resmi tatil Bayramlar Diğer

3

Eğer alana gitmiyorsanız gitmeme sebebiniz nedir? (Önem sırasına göre belirlediğiniz ilk üç seçeneği 1'den 3'e kadar sıralayınız)

Kışın hava kirliliği olması Kalabalık olması Güvenli olmaması Sessiz olması Tenha olması

Evime uzak olması Denize uzak olması İlgimi çeken mekanların ve etkinliklerin olmaması

Park içerisindeki eğimin fazla olması

Alanı neden tercih ediyorsunuz? (Önem sırasına göre belirlediğiniz ilk üç seçeneği 1'den 3'e kadar sıralayınız)

Yeme-içme Alanları Sinan kulesi Yürüyüş Yolları Herbaryum Oturma - Dinlenme Alanları

Çocuk Oyun Alanı Atölyeler Bitki kütüphanesi Kök Dünyası Trabzon evi Hayal evi Fındık evi

Alanda hangi tür etkinlikleri gerçekleştiriyorsunuz? (Önem sırasına göre belirlediğiniz ilk üç seçeneği 1'den 3'e kadar sıralayınız)

Yeme içme Oturma-dinlenme Bitki tanıma Sohbet etmek Hayvanları görmek Yürüyüş yapmak

Manzara seyri Oyun oynamak Bitki kurutma Temiz hava almak Doğa ile baş başa kalmak

Sergi gezmek Kitap okumak Bitki öğrenme Sanatsal faaliyetler Evcil hayvan gezdirmek

Alanda en çok tercih ettiğiniz mekanlar neresidir? (Önem sırasına göre belirlediğiniz ilk üç seçeneği 1'den 3'e kadar sıralayınız)

Yeme-içme Alanları Sinan kulesi Yürüyüş Yolları Herbaryum Oturma - Dinlenme Alanları

Çocuk Oyun Alanı Atölyeler Bitki kütüphanesi Kök Dünyası Trabzon evi Hayal evi Fındık evi

4

Genel olarak alanda etkinlikleri gerçekleştirirken sizi zorlayan olumsuz hava koşulları nelerdir?

Yağışlı olması Sıcak olması Soğuk olması

Nemli olması Kapalı olması Rüzgarlı olması

Botanik Park'ta aşağıdaki tabloda belirtilen etkinlikleri gerçekleştirirken sizi zorlayan yada gerçekleştiremediğiniz olumsuz hava koşulları nelerdir?

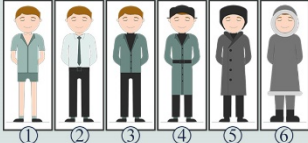
ETKİNLİKLER	Yağış	Sıcak	Soğuk	Nem	Kapalı	Rüzgar
Yeme içme						
Oturma-dinlenme						
Bitki tanıma						
Sohbet etmek						
Hayvanları görmek						
Yürüyüş yapmak						
Manzara seyri						
Oyun oynamak						
Bitki kurutma						
Temiz hava almak						
Doğa ile baş başa kalmak						
Sergi gezmek						
Kitap okumak						
Bitki öğrenme						
Sanatsal faaliyetler						
Evcil hayvan gezdirmek						

Alanda kış aylarında gerçekleştirdiğiniz rekreatif etkinliklerde hangi tür giyim tercih ediyorsunuz?

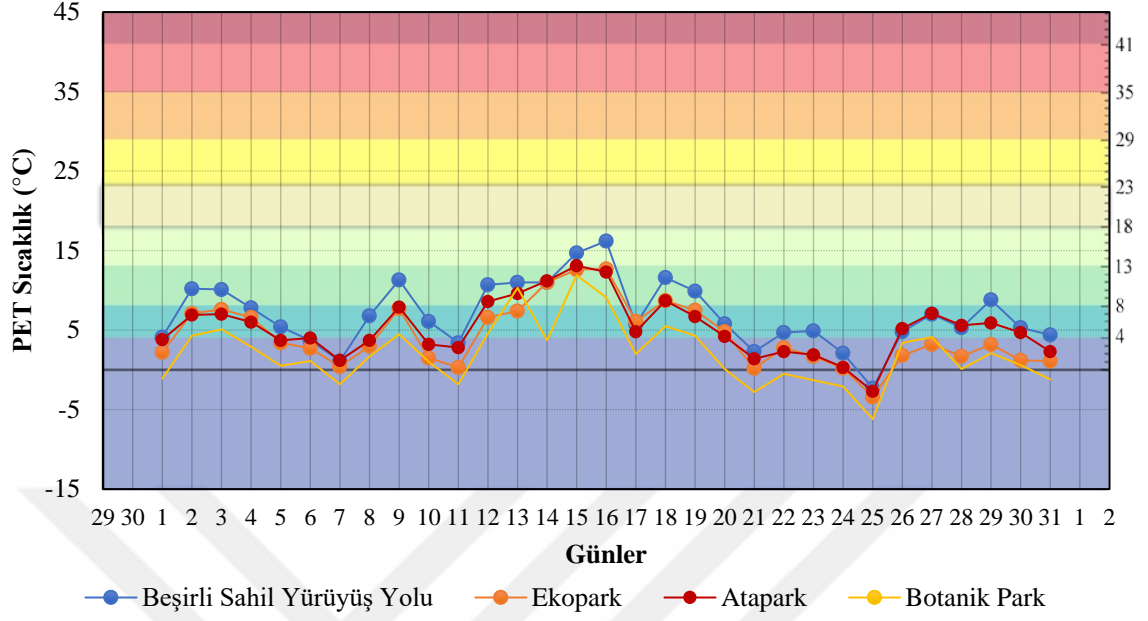
1 2 3 4 5 6

Alanda yaz aylarında gerçekleştirdiğiniz rekreatif etkinliklerde hangi tür giyim tercih ediyorsunuz?

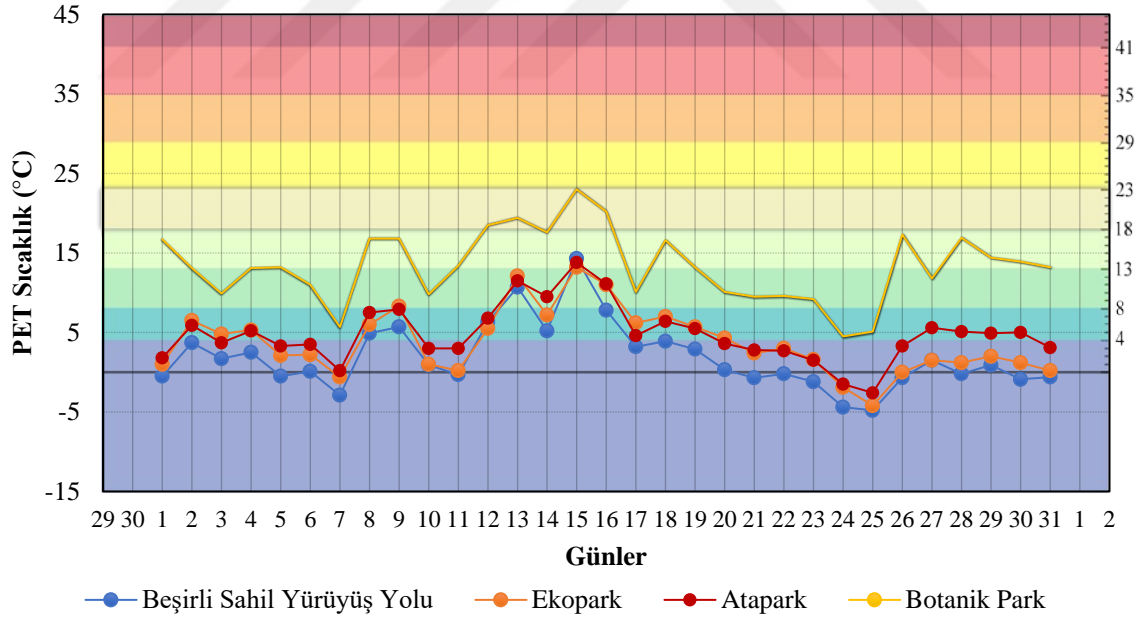
1 2 3 4 5 6



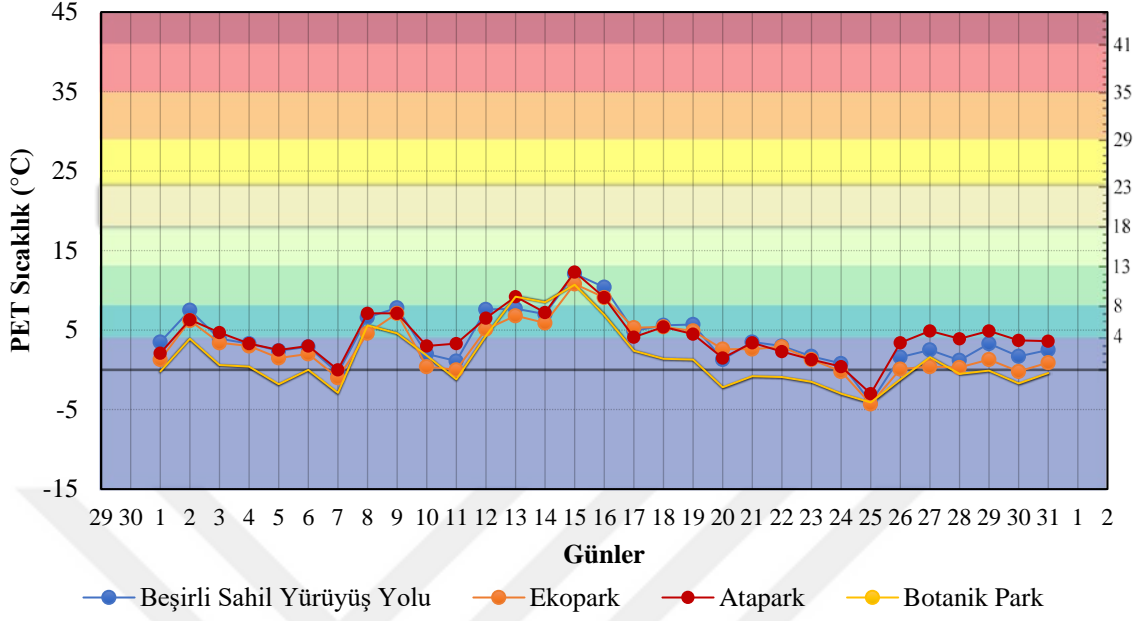
Ek 5. Aralık ayı saat 00.00'da görülen PET değerleri



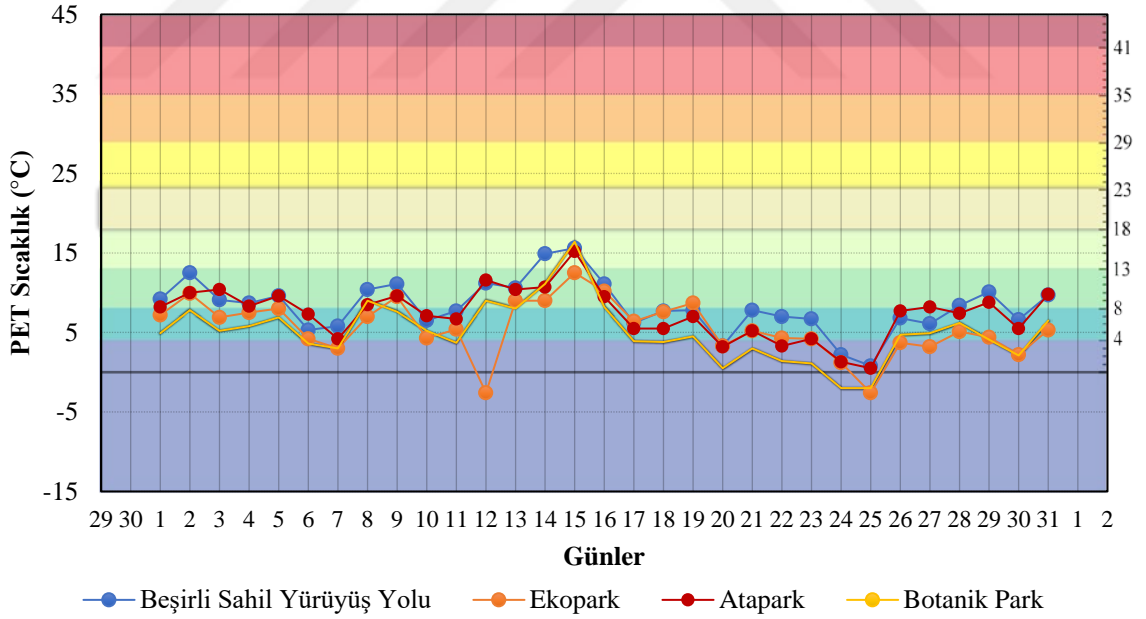
Ek 6. Aralık ayı saat 03.00'te görülen PET değerleri



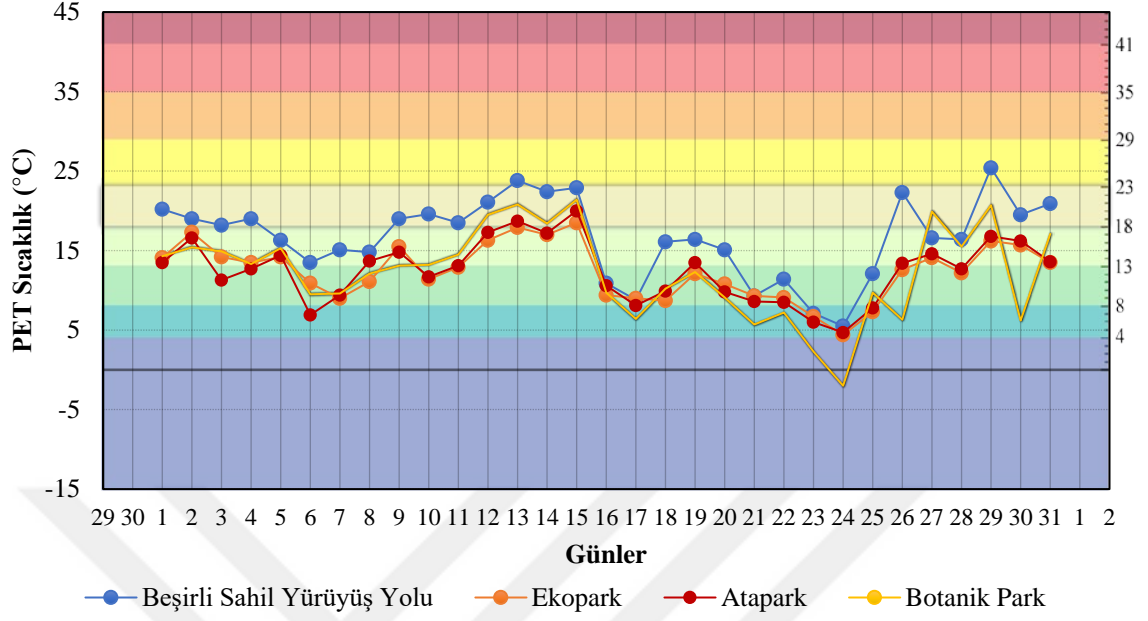
Ek 7. Aralık ayı saat 06.00'da görülen PET değerleri



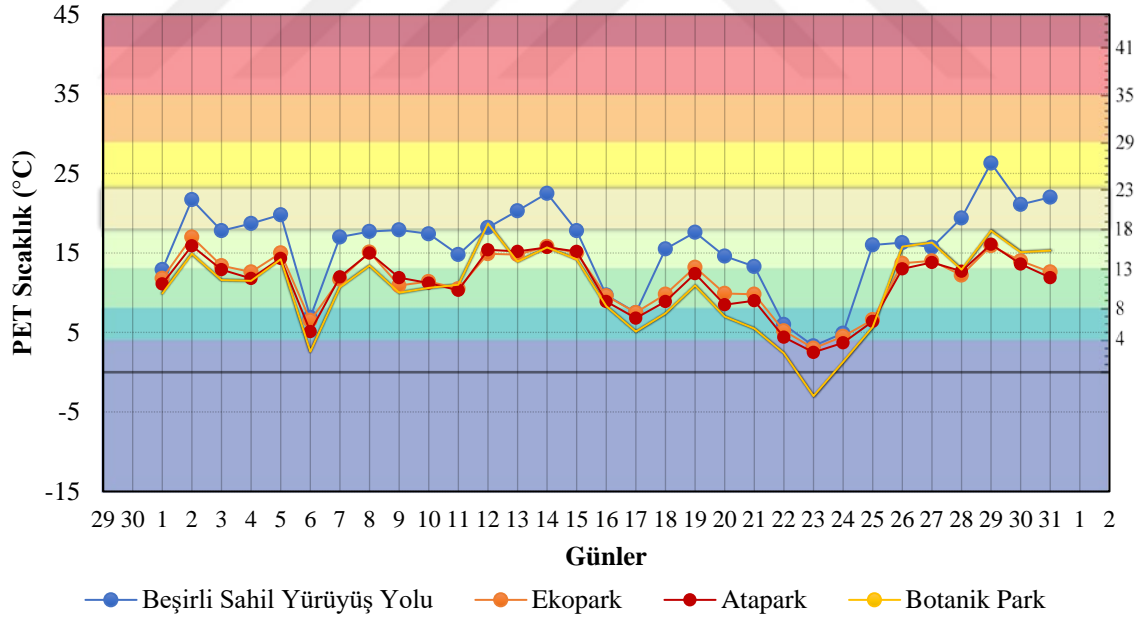
Ek 8. Aralık ayı saat 09.00'da görülen PET değerleri



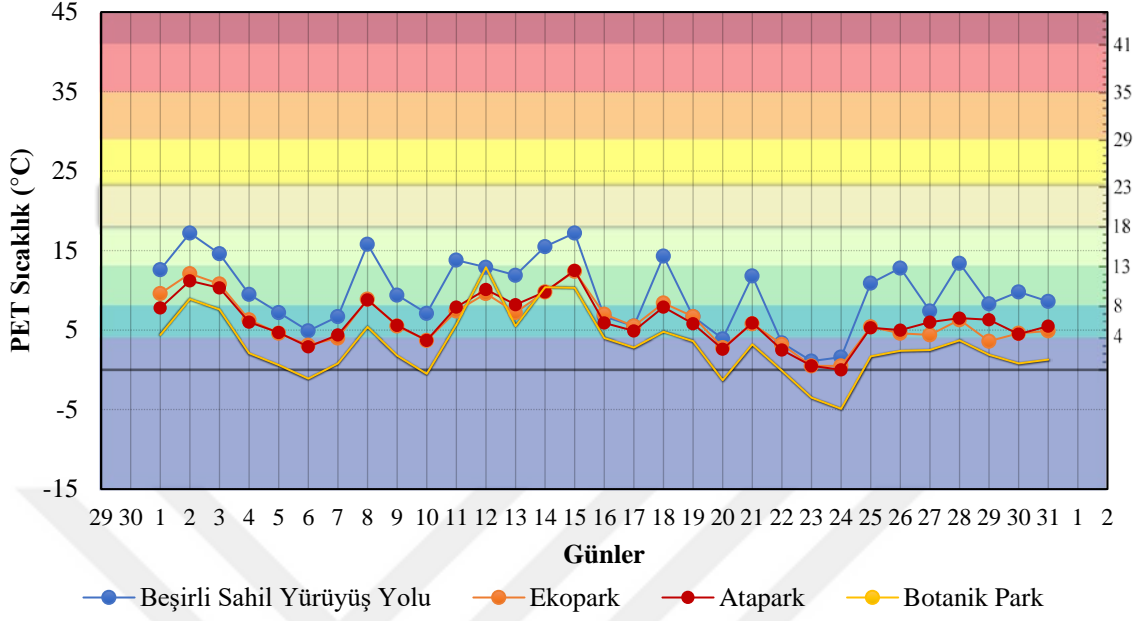
Ek 9. Aralık ayı saat 12.00'de görülen PET değerleri



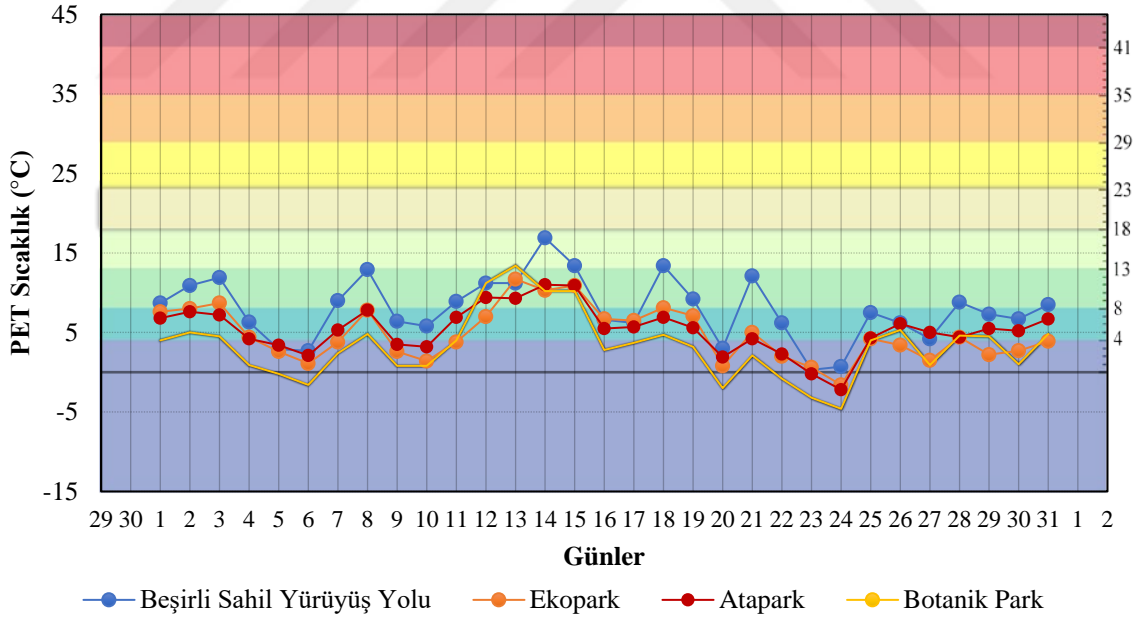
Ek 10. Aralık ayı saat 15.00'te görülen PET değerleri



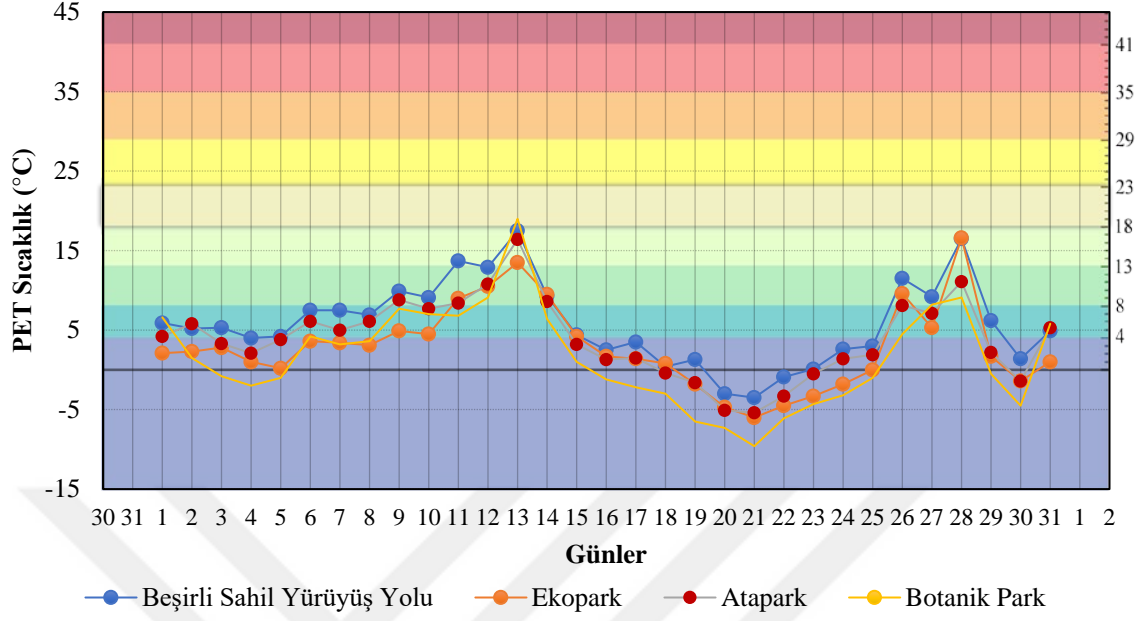
Ek 11. Aralık ayı saat 18.00'de görülen PET değerleri



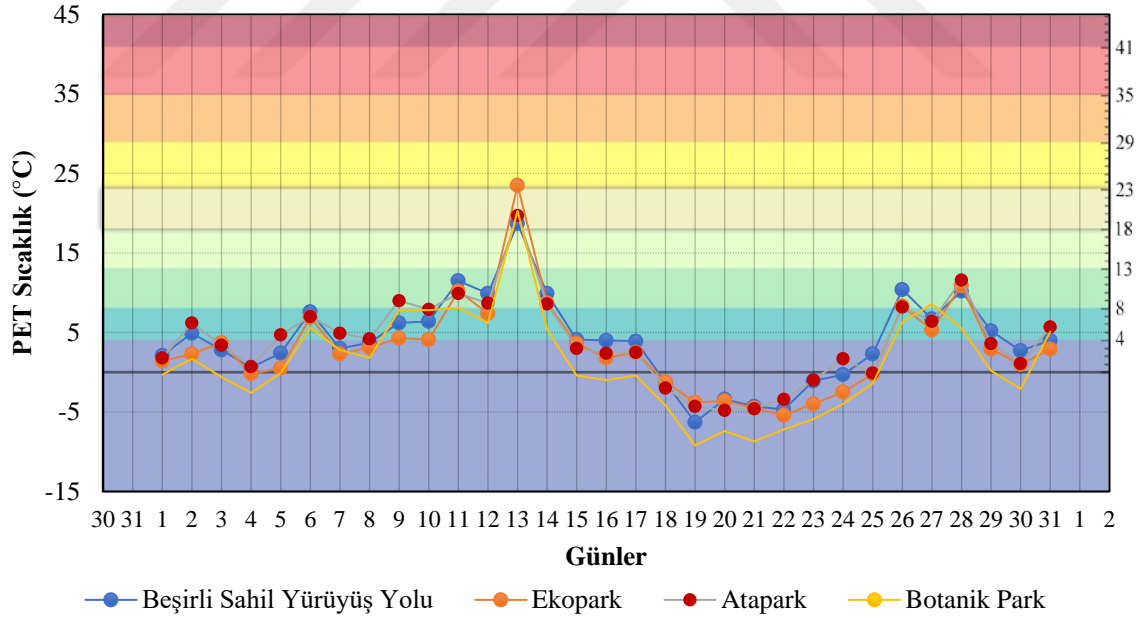
Ek 12. Aralık ayı saat 21.00'de görülen PET değerleri



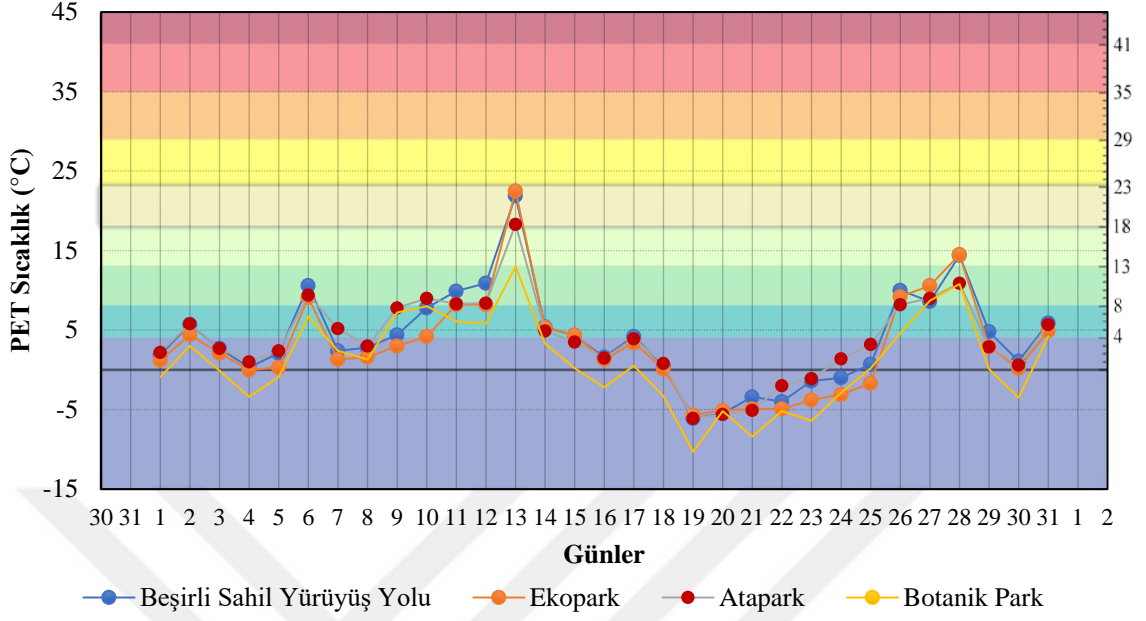
Ek 13. Ocak ayı saat 00.00'da görülen PET değerleri



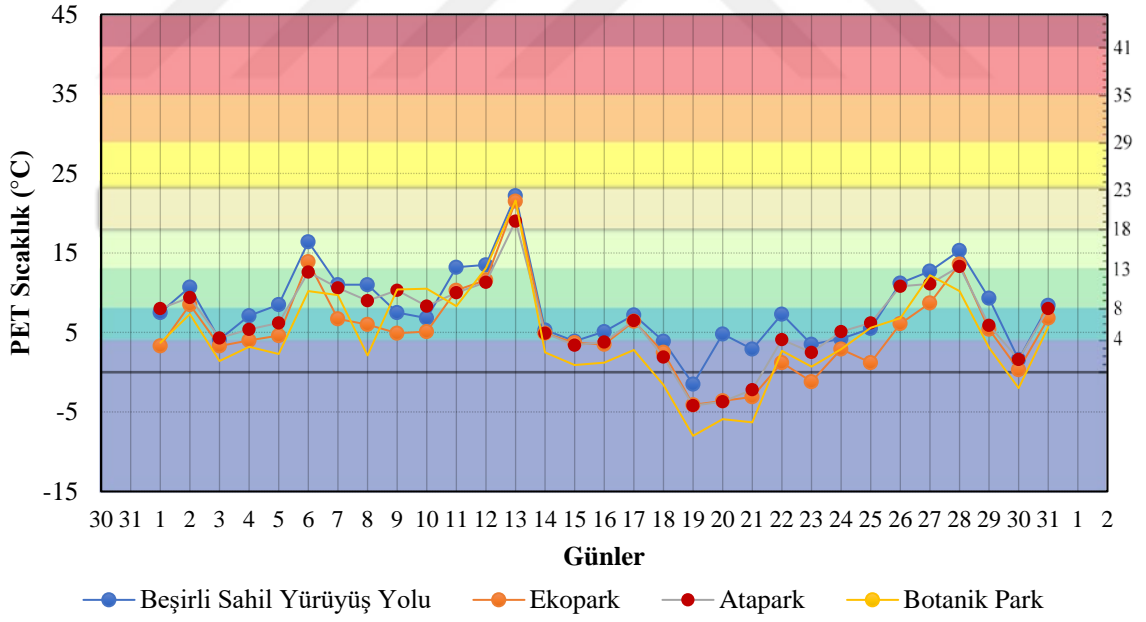
Ek 14. Ocak ayı saat 03.00'te görülen PET değerleri



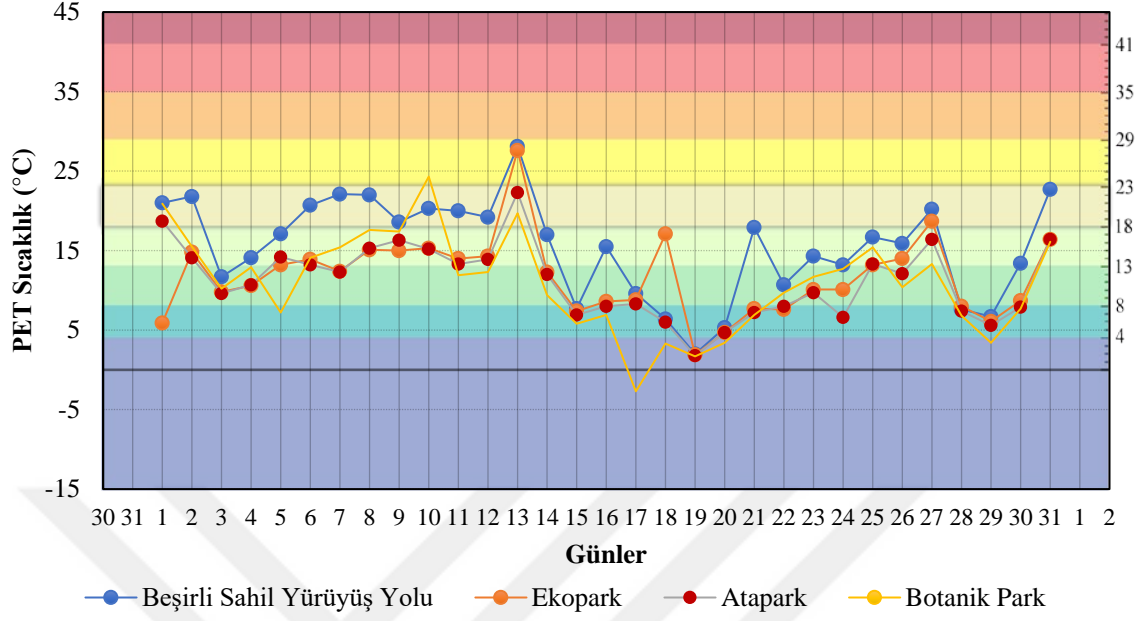
Ek 15. Ocak ayı saat 06.00'da görülen PET değerleri



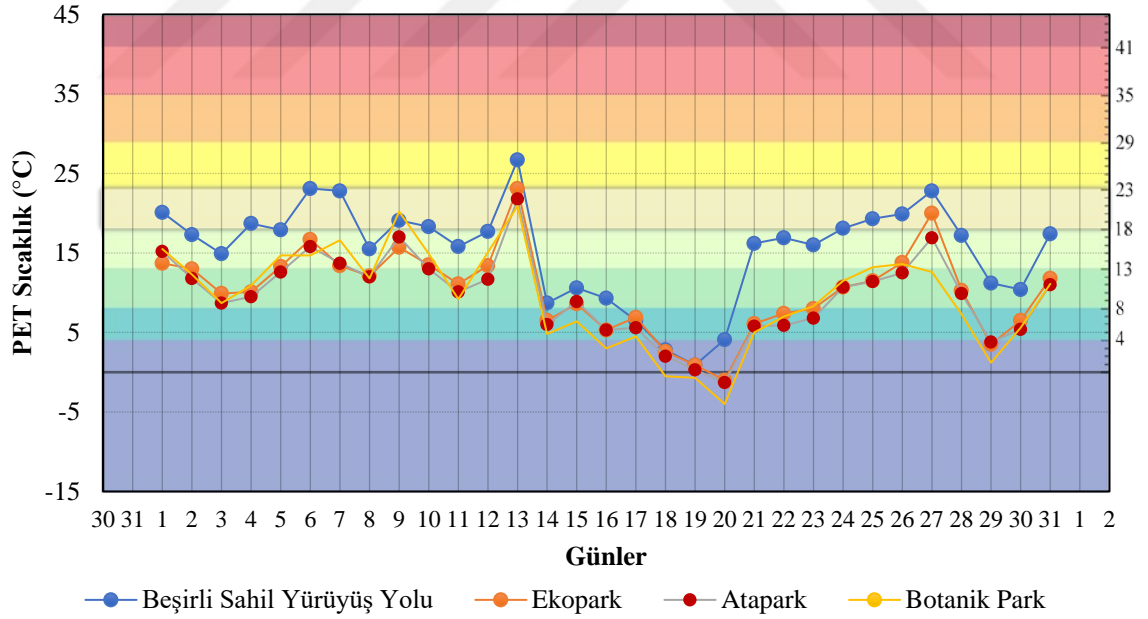
Ek 16. Ocak ayı saat 09.00'da görülen PET değerleri



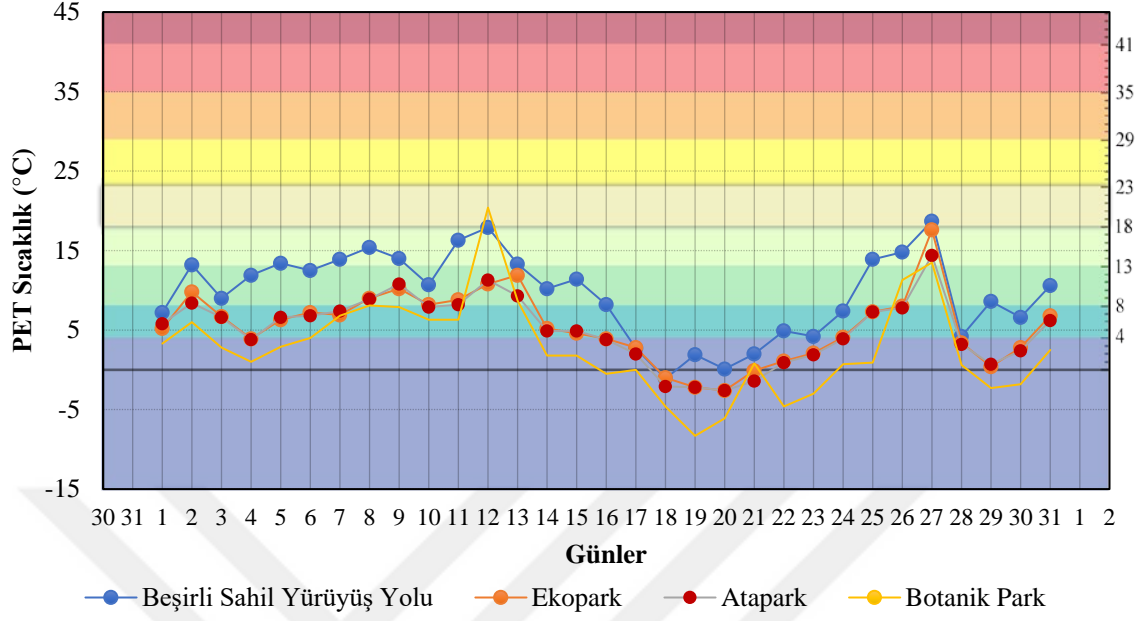
Ek 17. Ocak ayı saat 12.00'de görülen PET değerleri



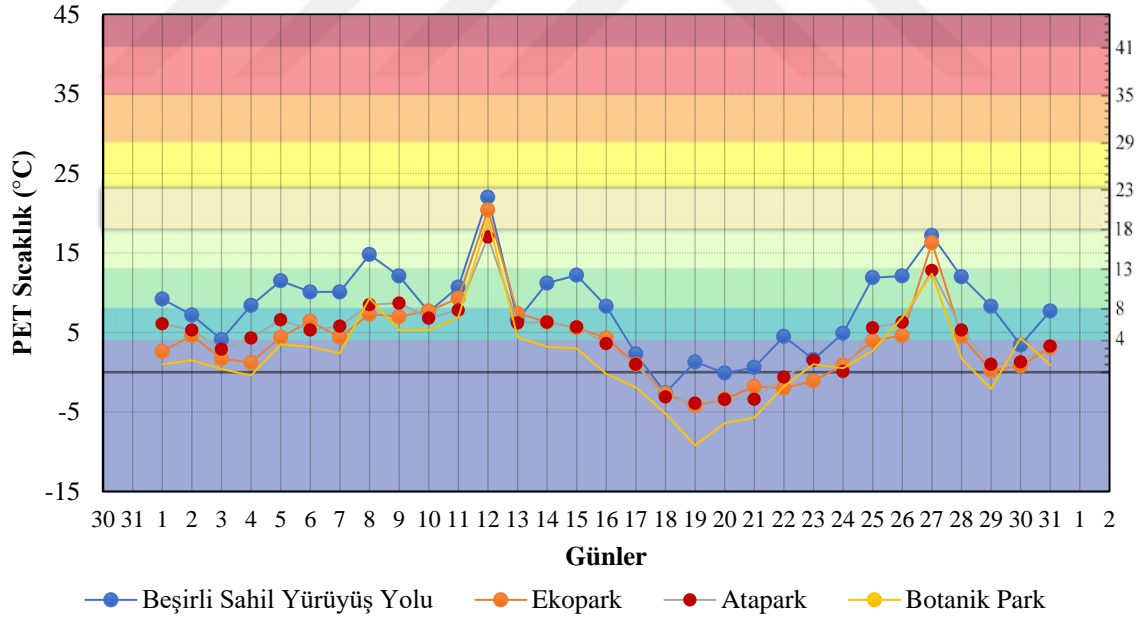
Ek 18. Ocak ayı saat 15.00'te görülen PET değerleri



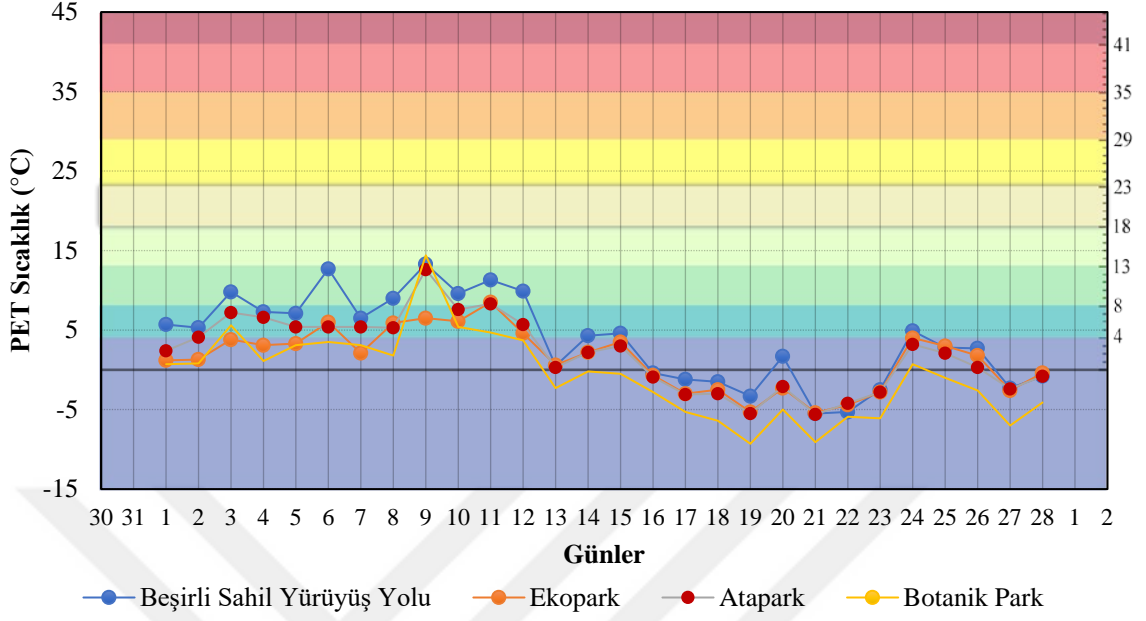
Ek 19. Ocak ayı saat 18.00'de görülen PET değerleri



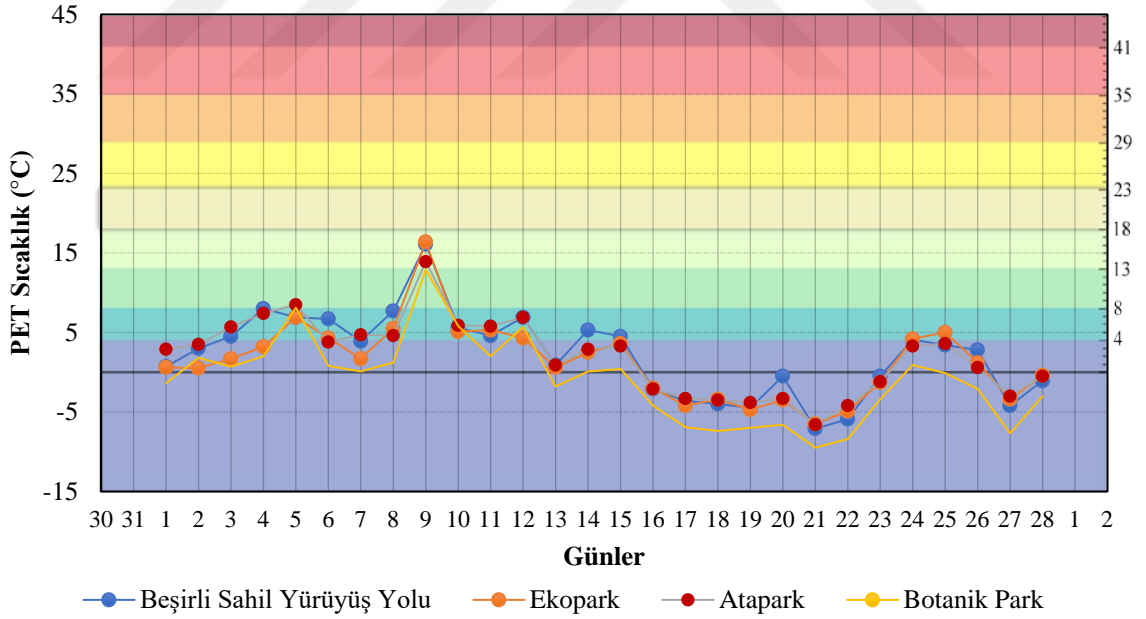
Ek 20. Ocak ayı saat 21.00'de görülen PET değerleri



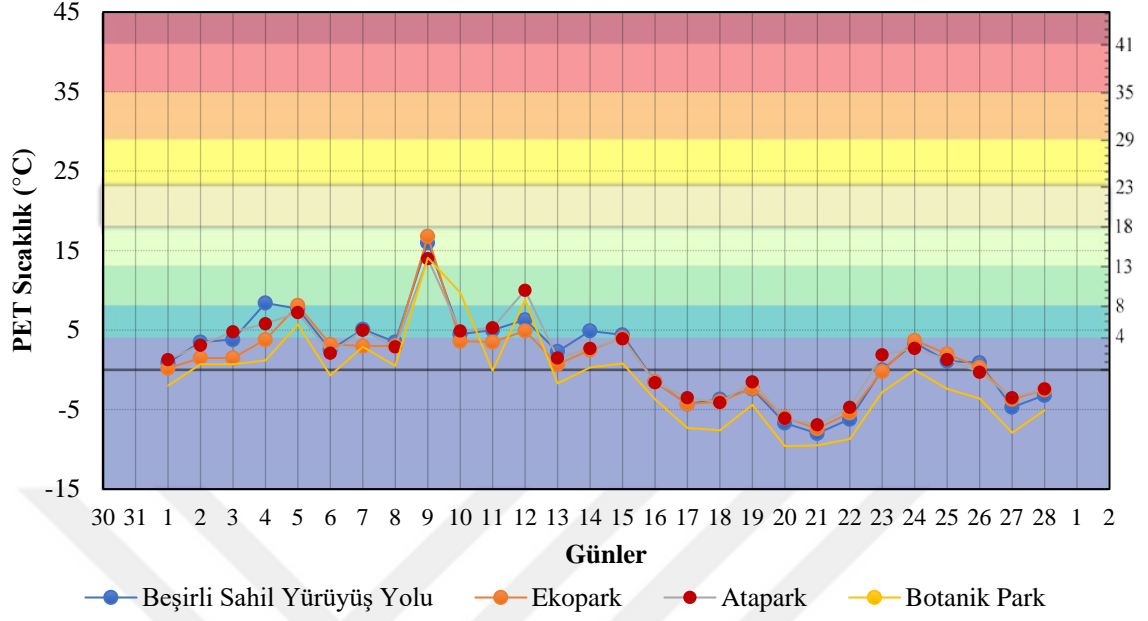
Ek 21. Şubat ayı saat 00.00'da görülen PET değerleri



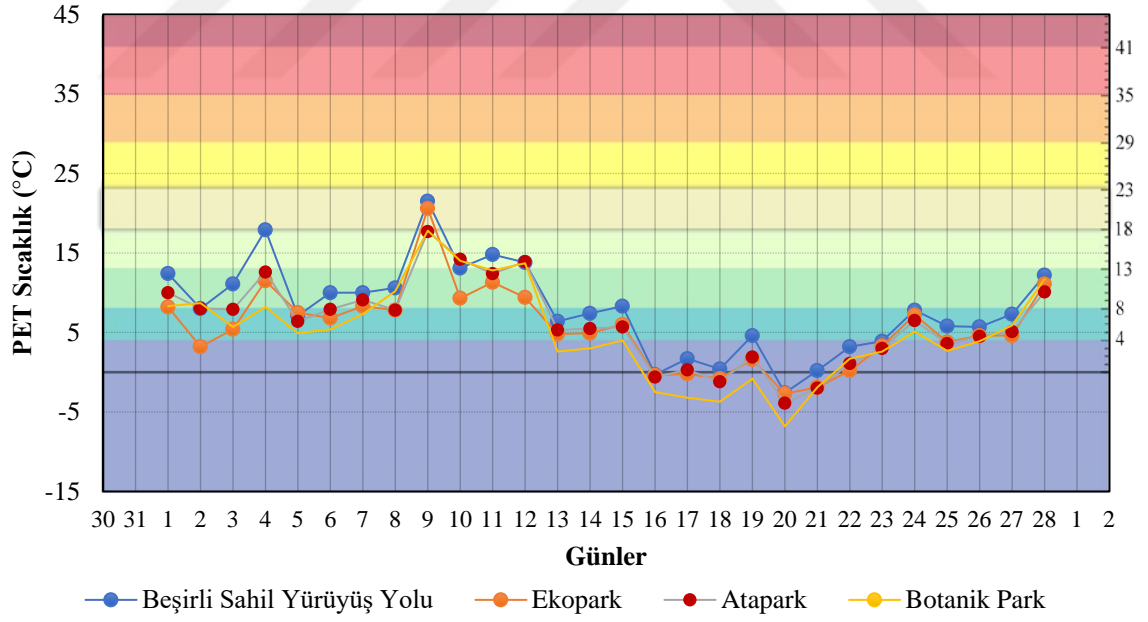
Ek 22. Şubat ayı saat 03.00'te görülen PET değerleri



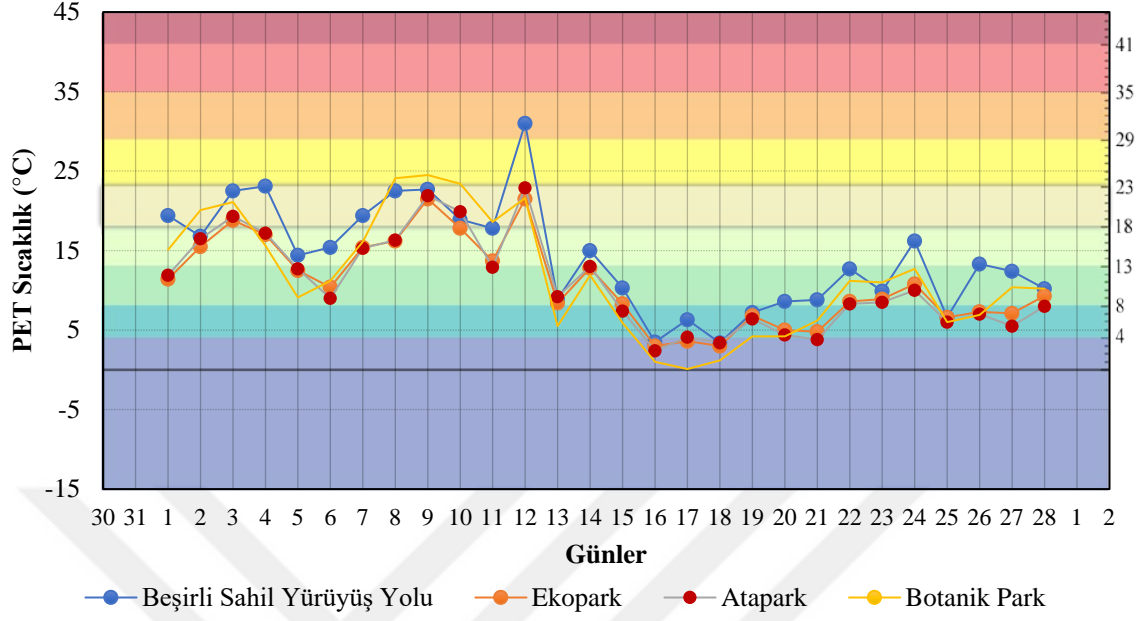
Ek 23. Şubat ayı saat 06.00'da görülen PET değerleri



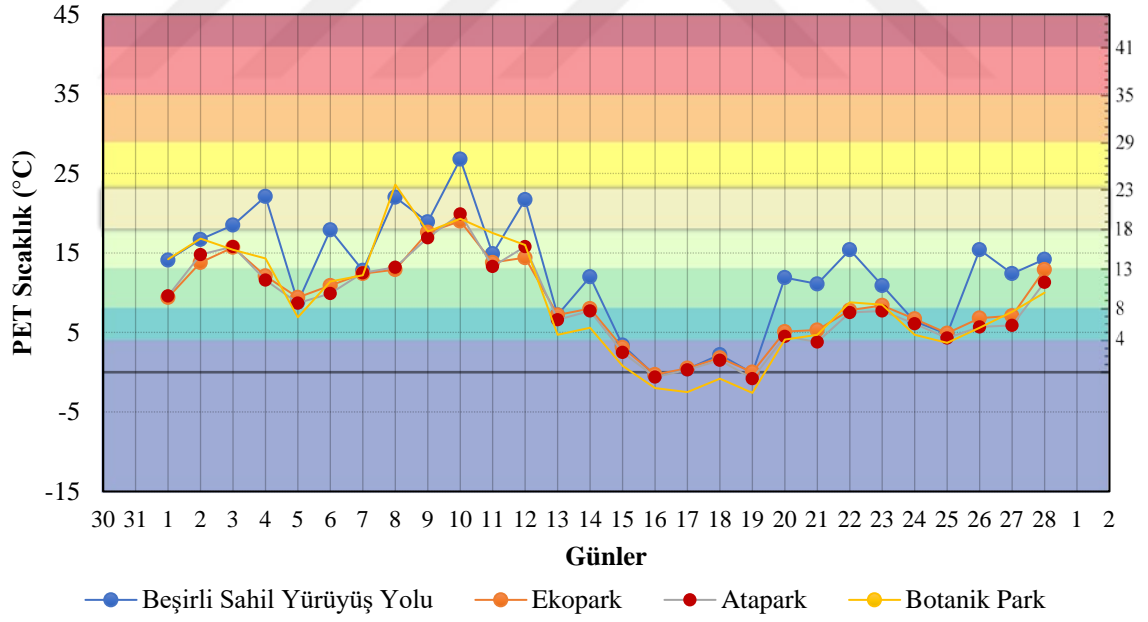
Ek 24. Şubat ayı saat 09.00'da görülen PET değerleri



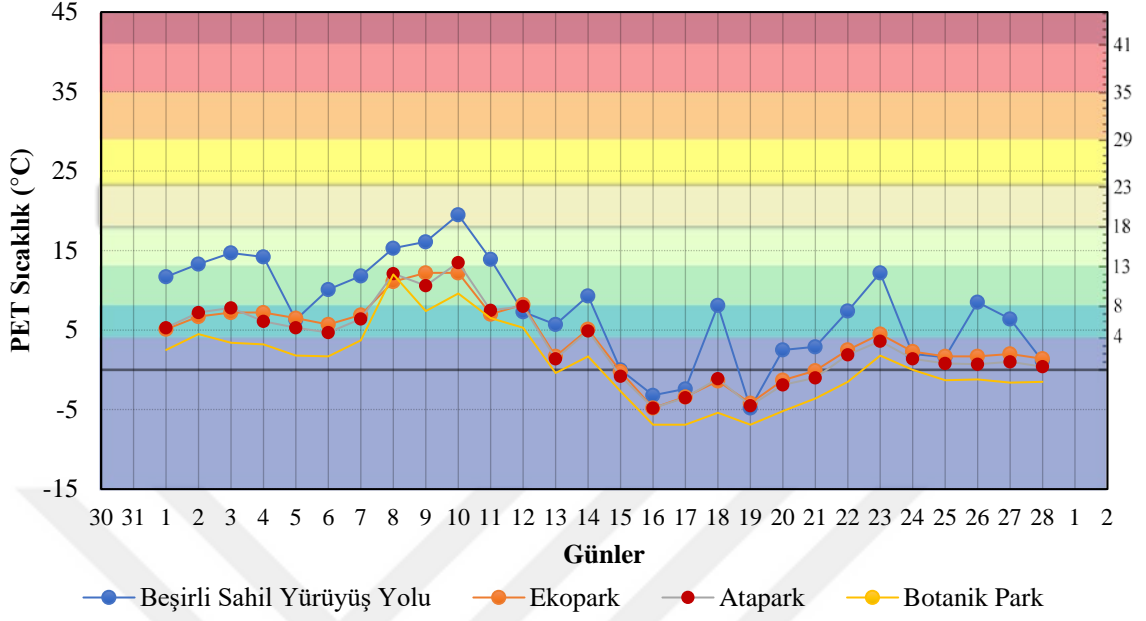
Ek 25. Şubat ayı saat 12.00'de görülen PET değerleri



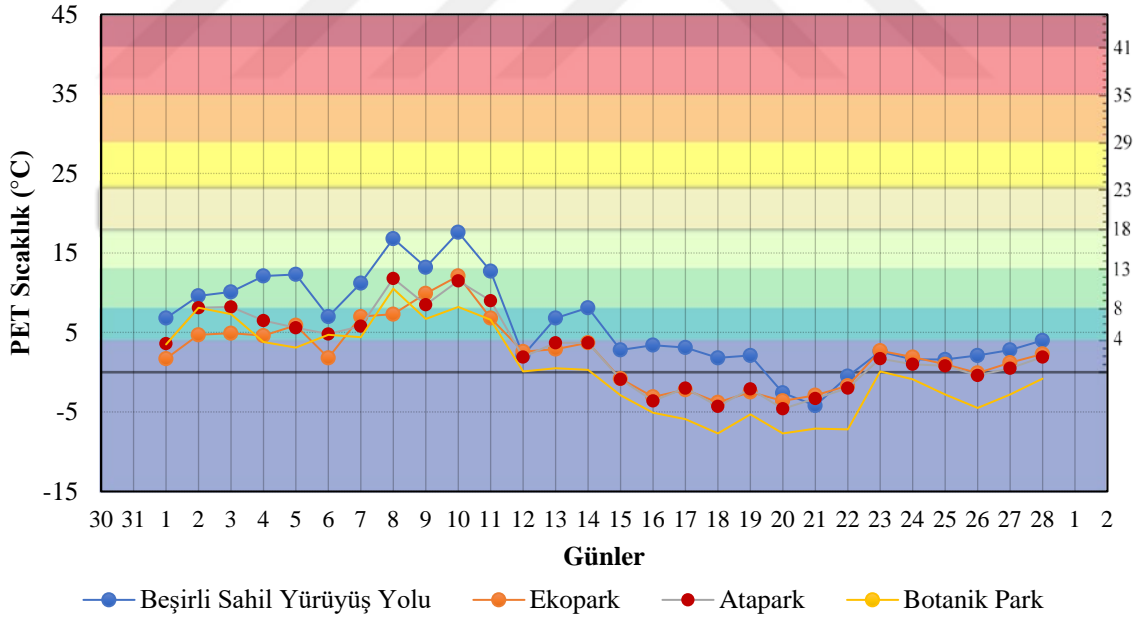
Ek 26. Şubat ayı saat 15.00'te görülen PET değerleri



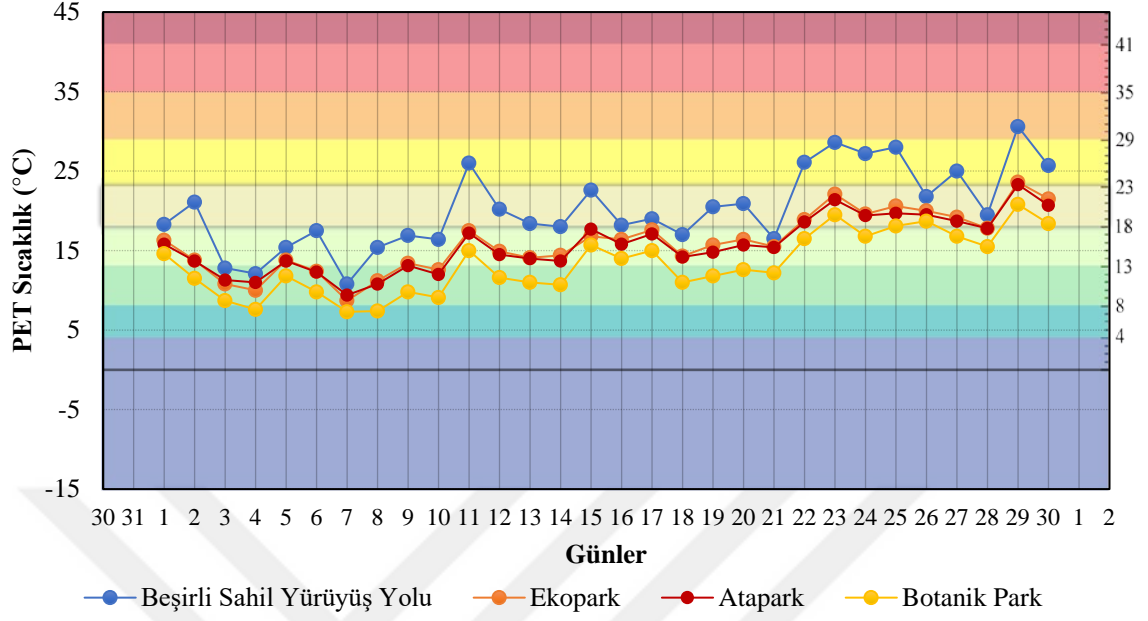
Ek 27. Şubat ayı saat 18.00'de görülen PET değerleri



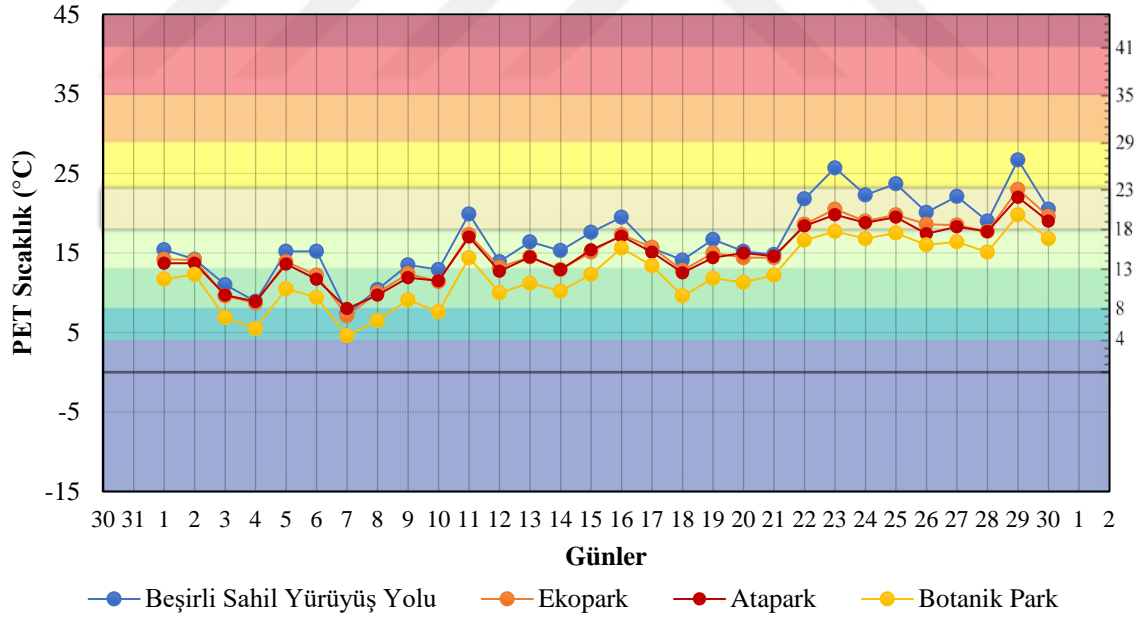
Ek 28. Şubat ayı saat 21.00'de görülen PET değerleri



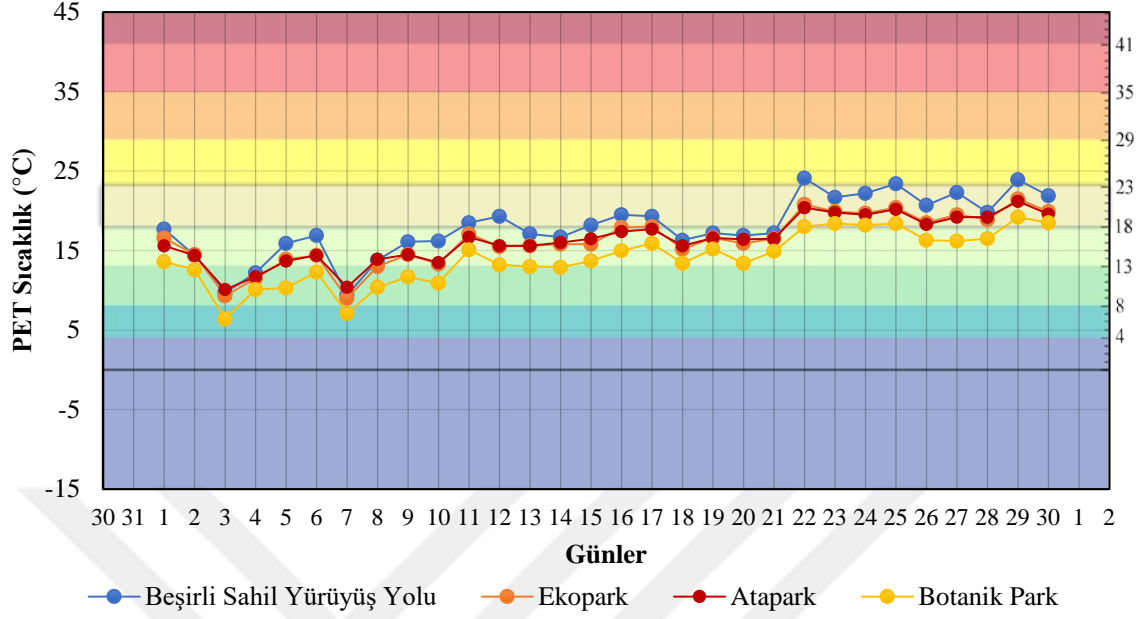
Ek 29. Haziran ayı saat 00.00'da görülen PET değerleri



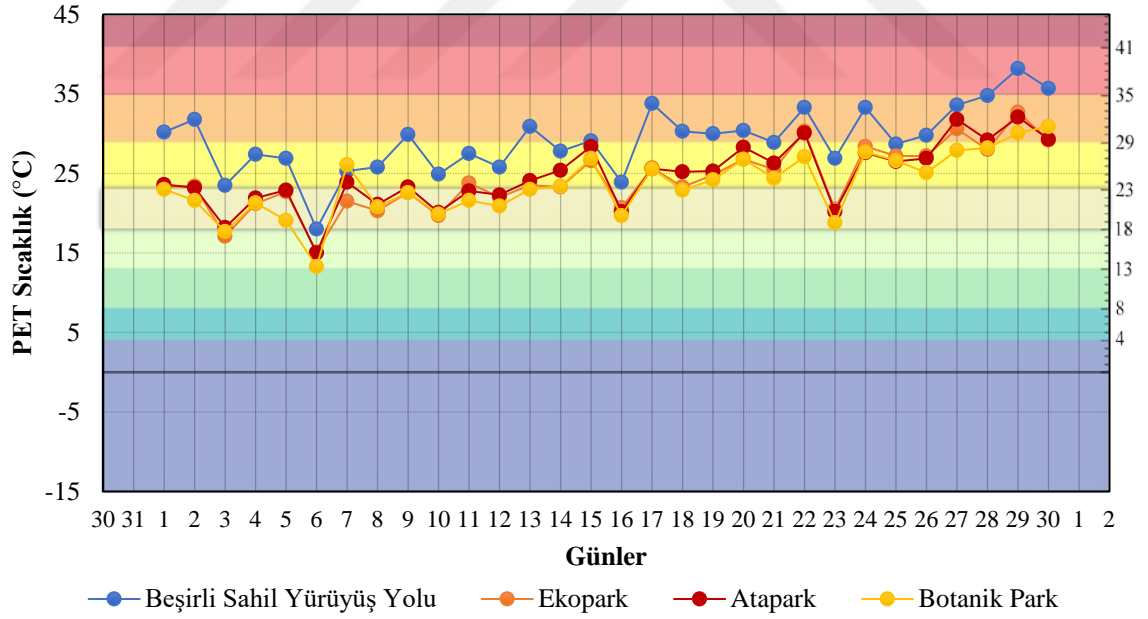
Ek 30. Haziran ayı saat 03.00'te görülen PET değerleri



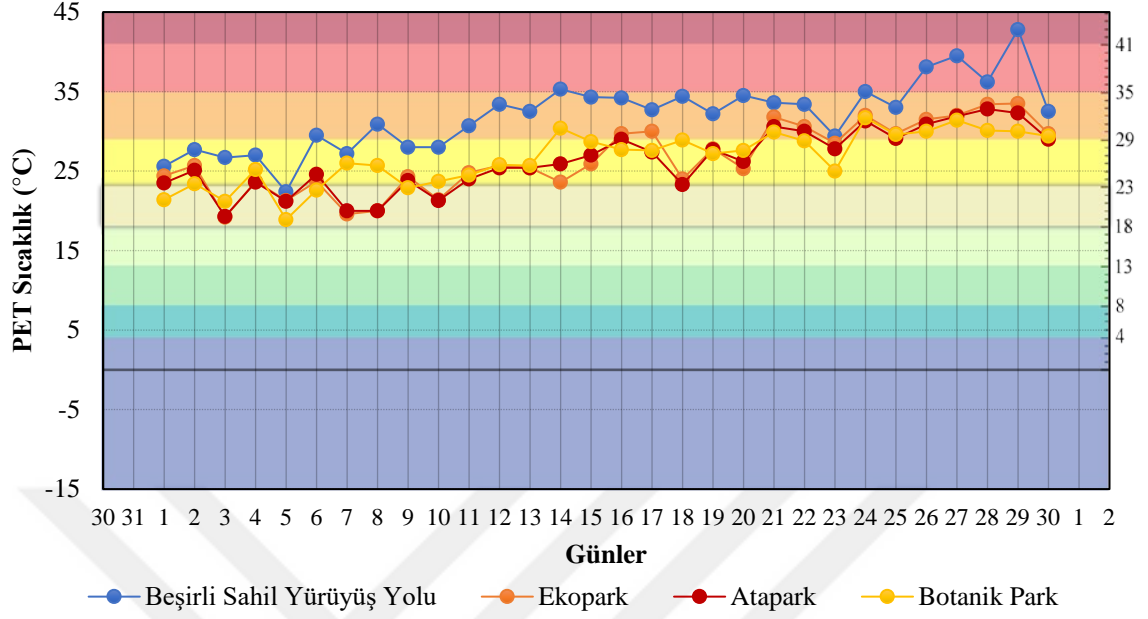
Ek 31. Haziran ayı saat 06.00'da görülen PET değerleri



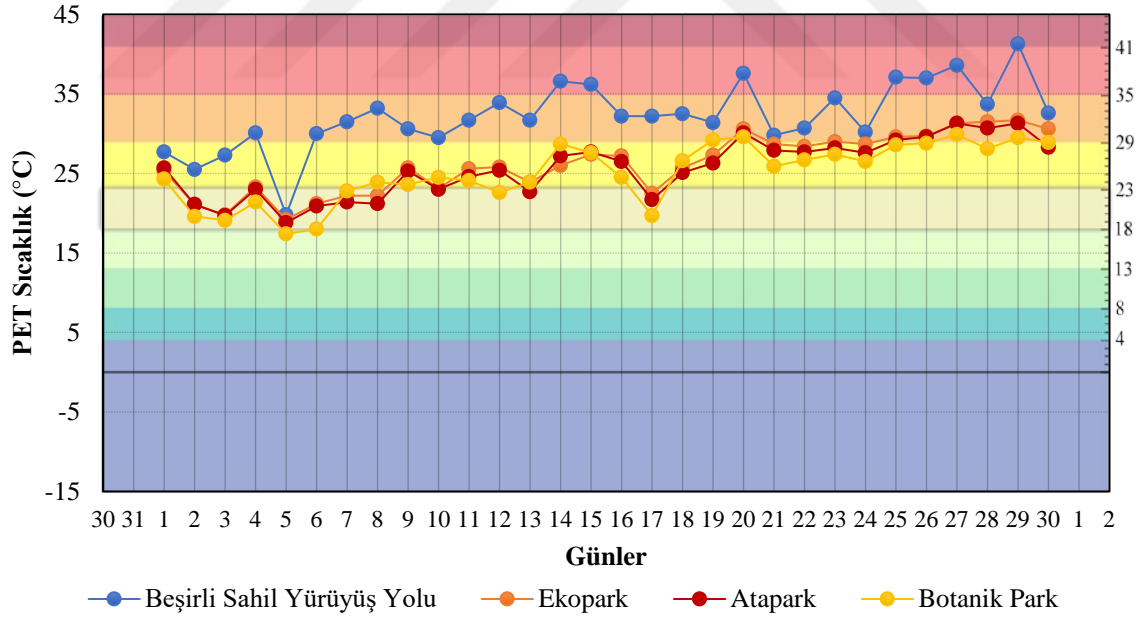
Ek 32. Haziran ayı saat 09.00'da görülen PET değerleri



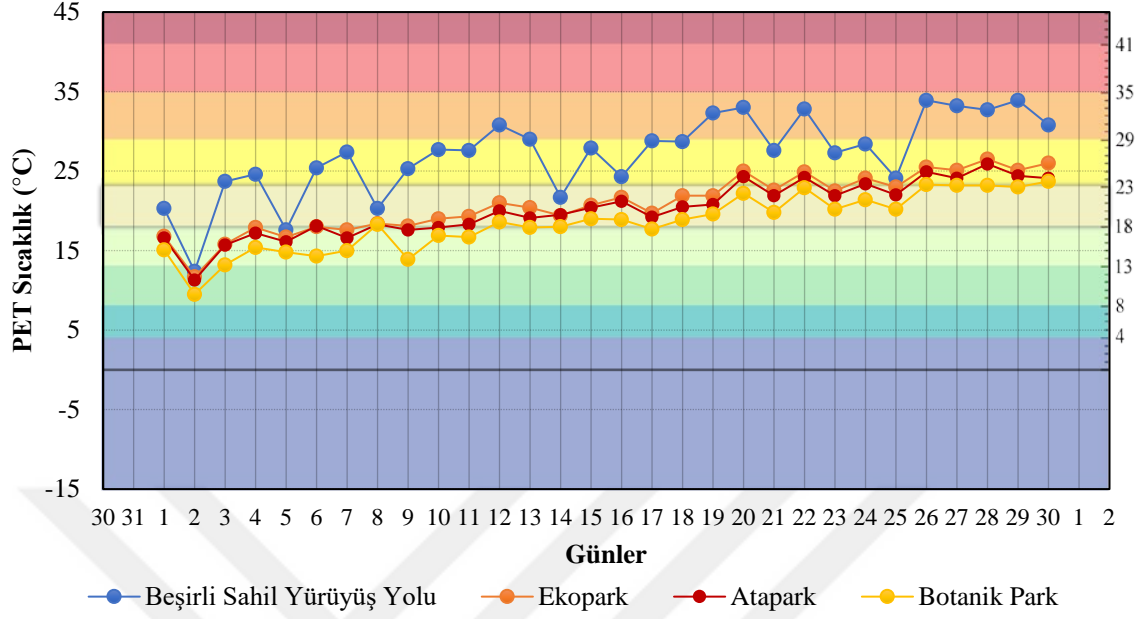
Ek 33. Haziran ayı saat 12.00'de görülen PET değerleri



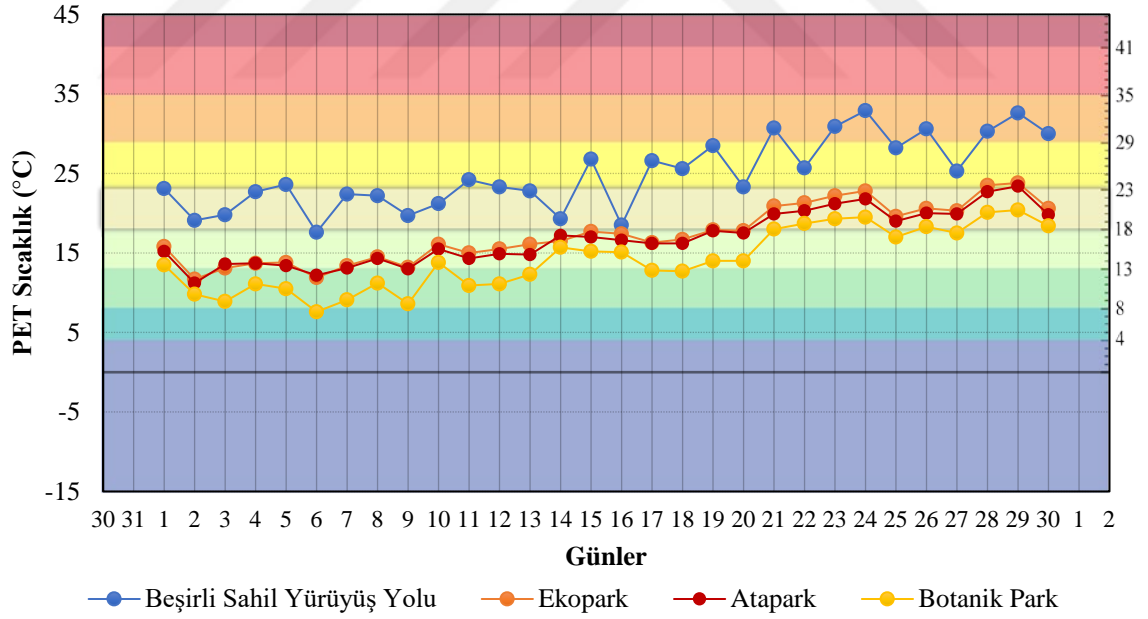
Ek 34. Haziran ayı saat 15.00'te görülen PET değerleri



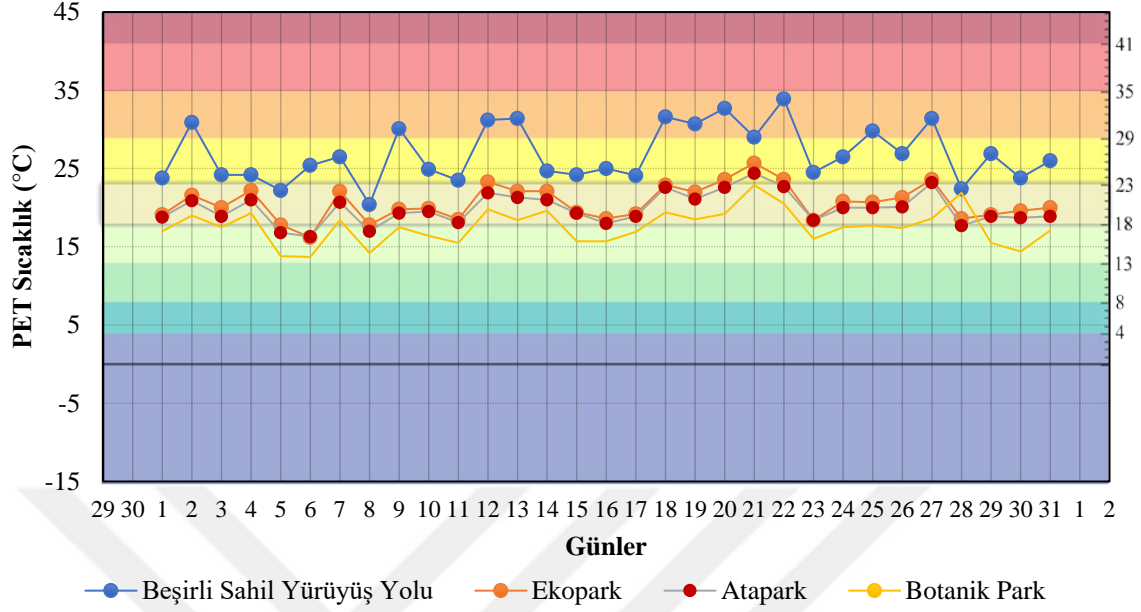
Ek 35. Haziran ayı saat 18.00'de görülen PET değerleri



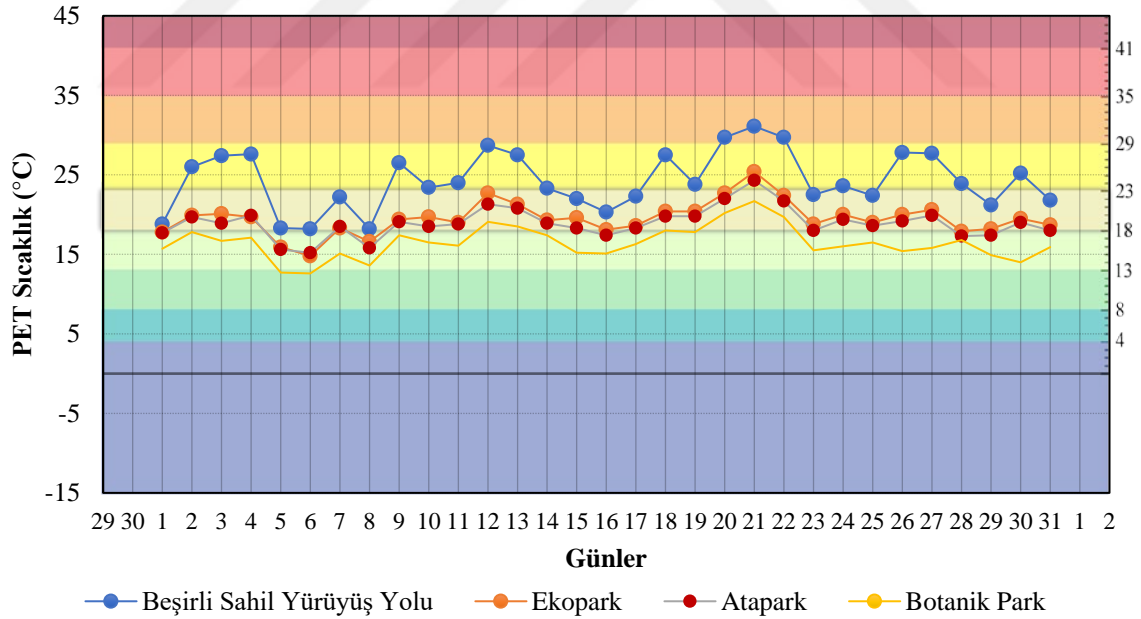
Ek 36. Haziran ayı saat 21.00'de görülen PET değerleri



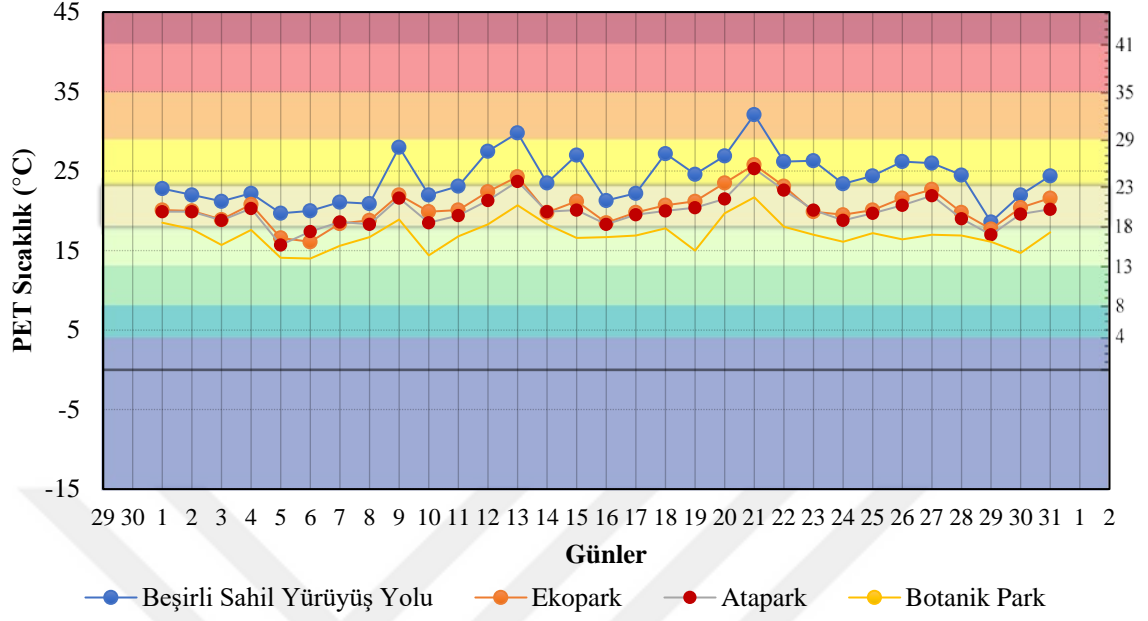
Ek 37. Temmuz ayı saat 00.00'da görülen PET değerleri



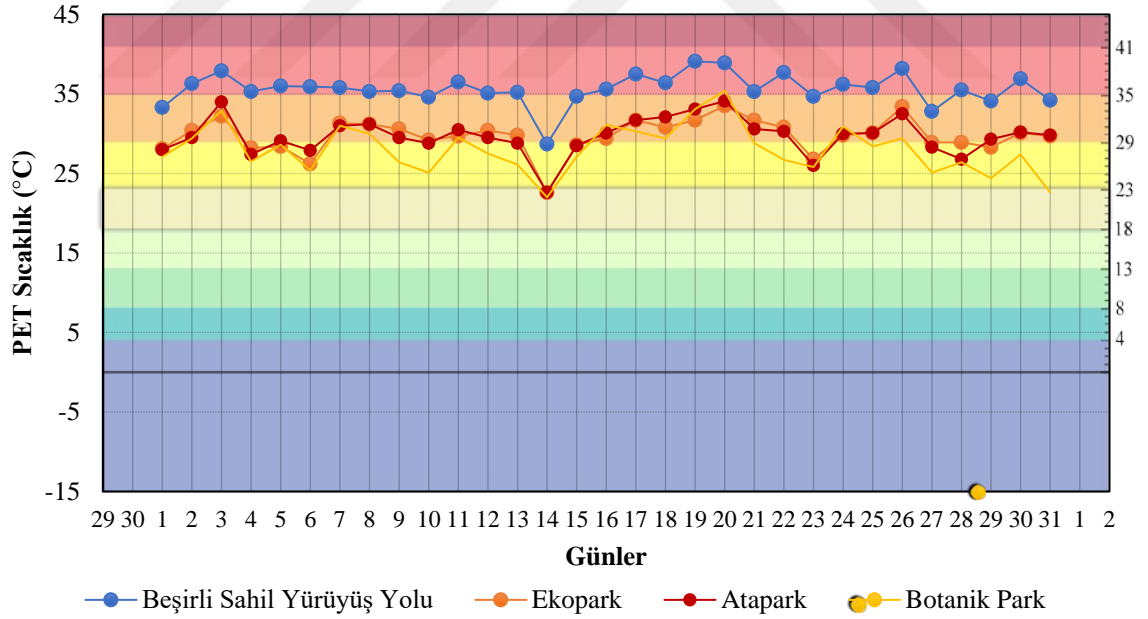
Ek 38. Temmuz ayı saat 03.00'te görülen PET değerleri



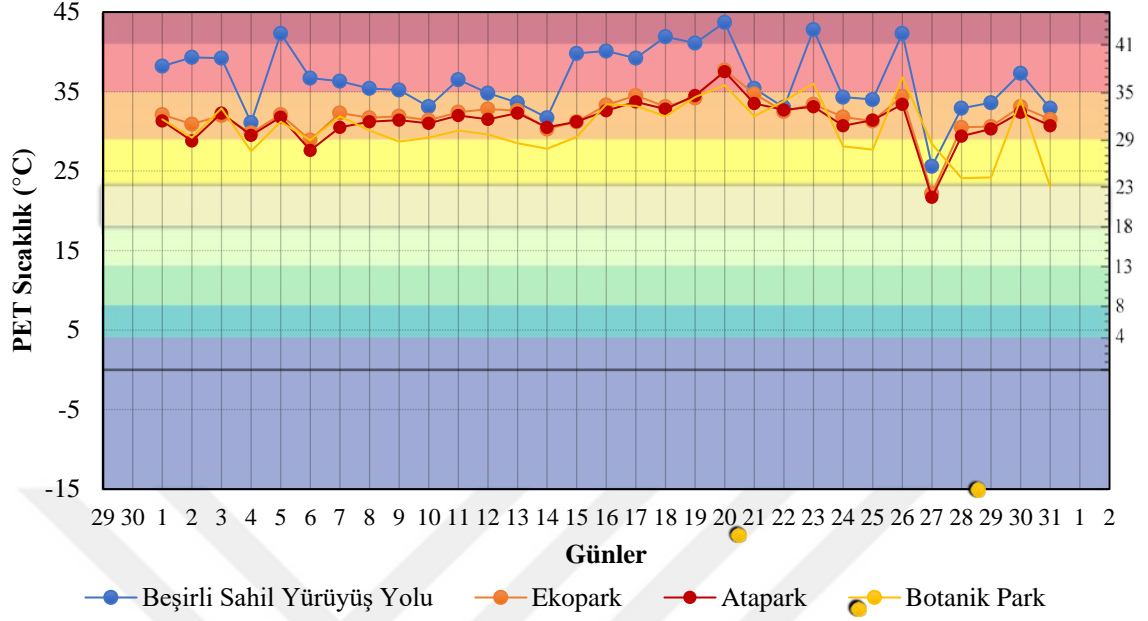
Ek 39. Temmuz ayı saat 06.00'da görülen PET değerleri



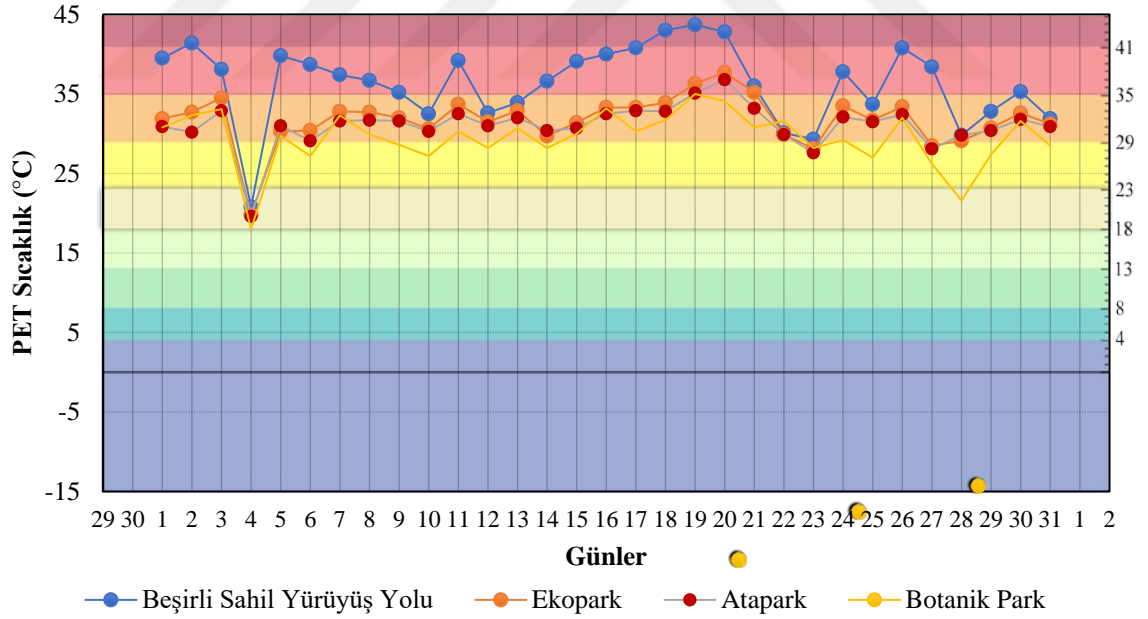
Ek 40. Temmuz ayı saat 09.00'da görülen PET değerleri



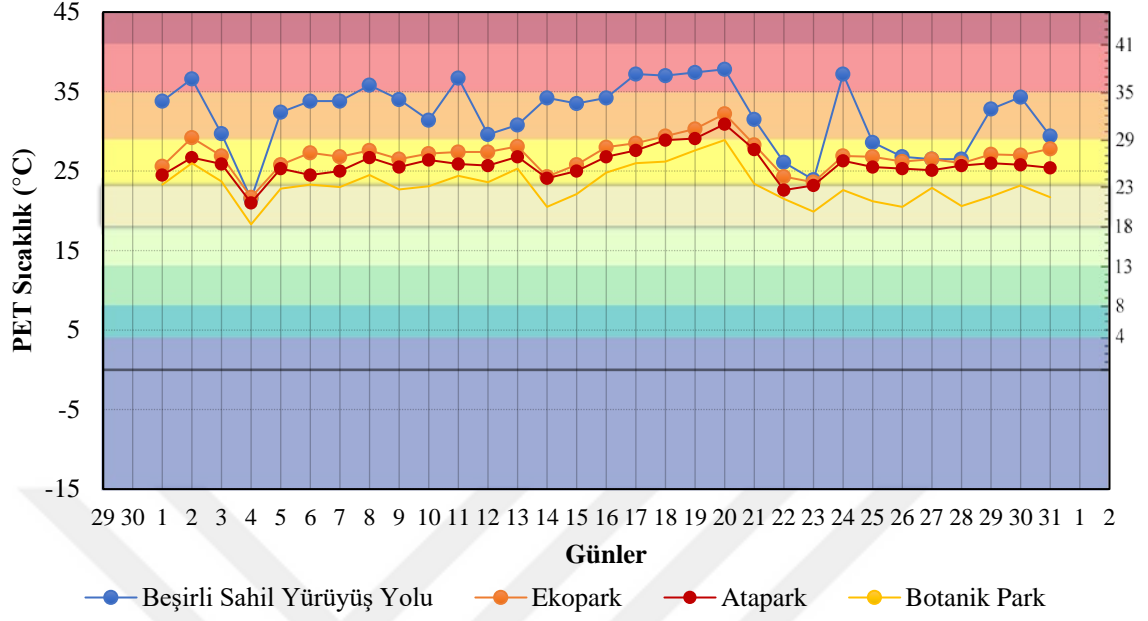
Ek 41. Temmuz ayı saat 12.00'de görülen PET değerleri



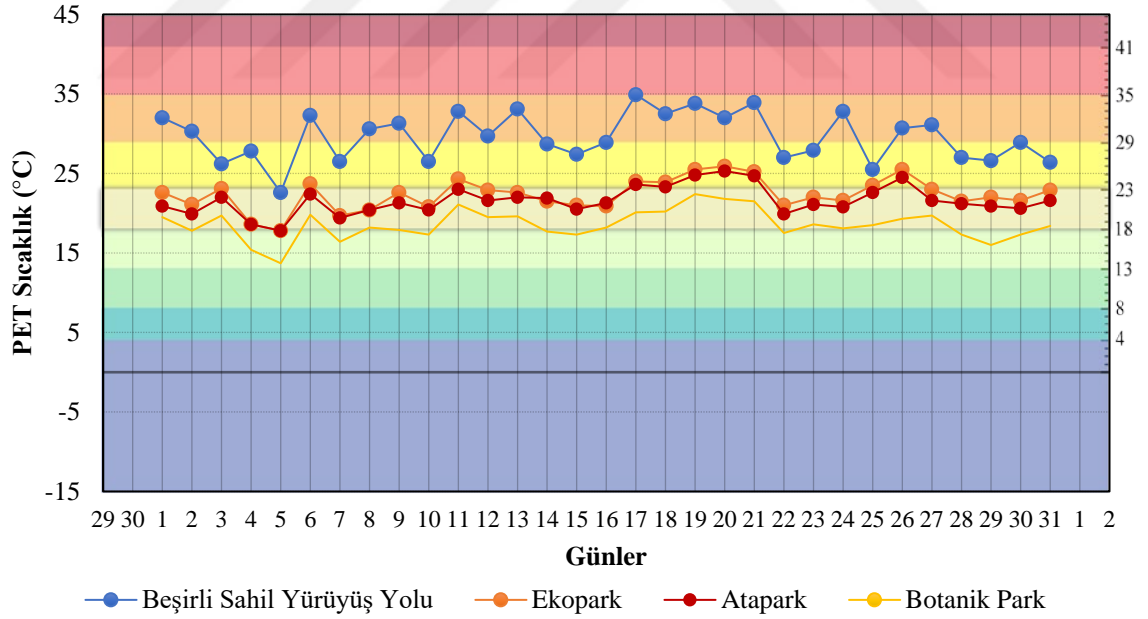
Ek 42. Temmuz ayı saat 15.00'te görülen PET değerleri



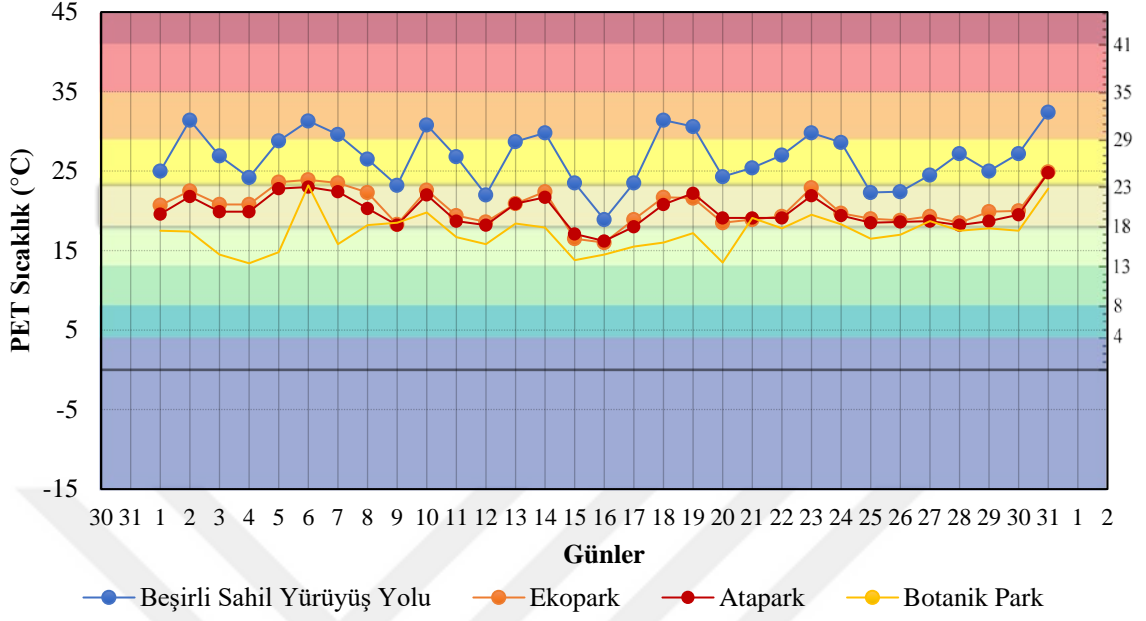
Ek 43. Temmuz ayı saat 18.00'de görülen PET değerleri



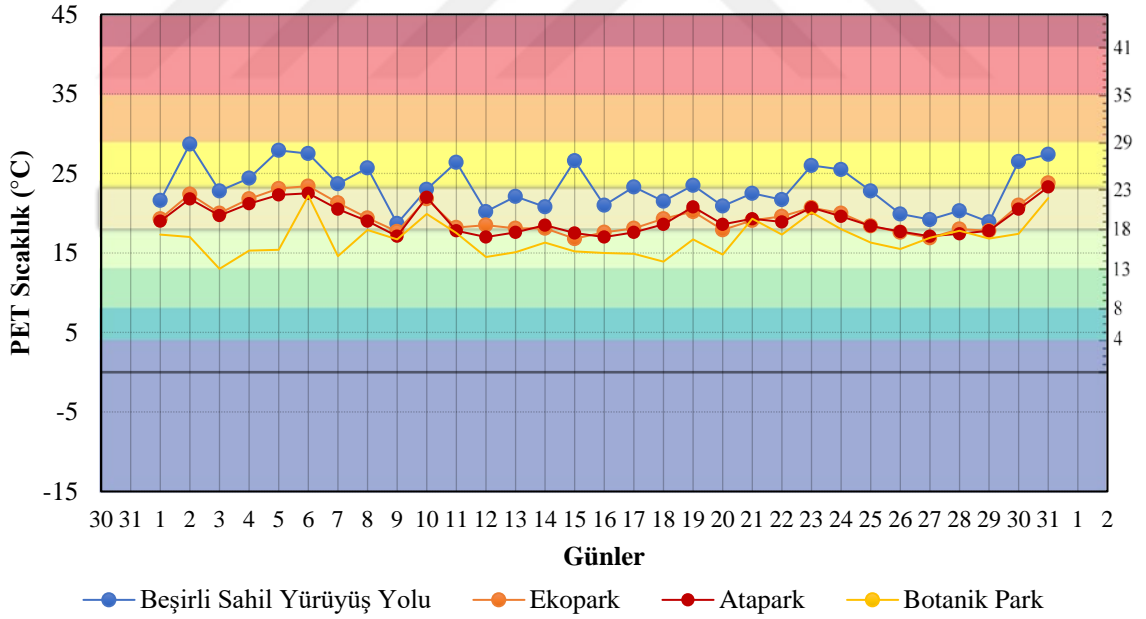
Ek 44. Temmuz ayı saat 21:00'de görülen PET değerleri



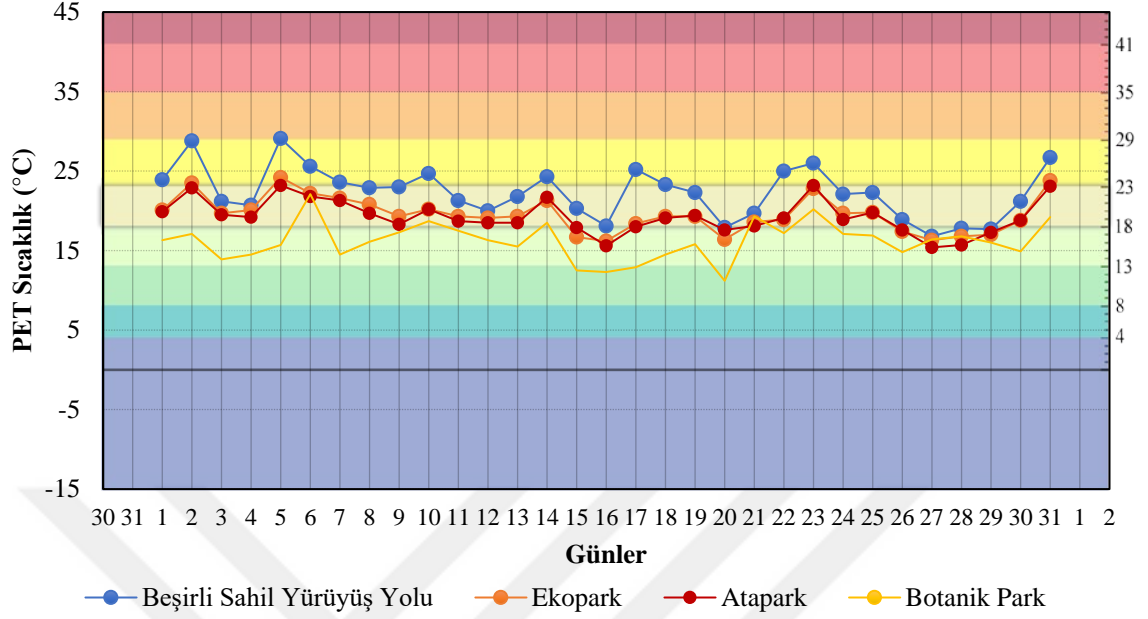
Ek 45. Ağustos ayı saat 00.00'da görülen PET değerleri



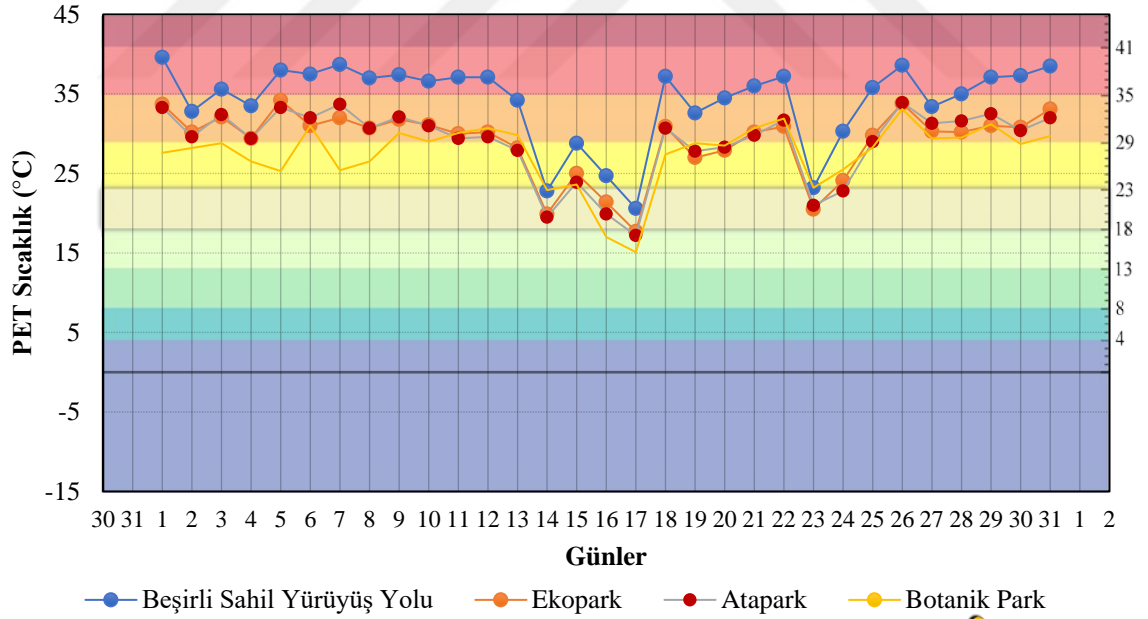
Ek 46. Ağustos ayı saat 03.00'te görülen PET değerleri



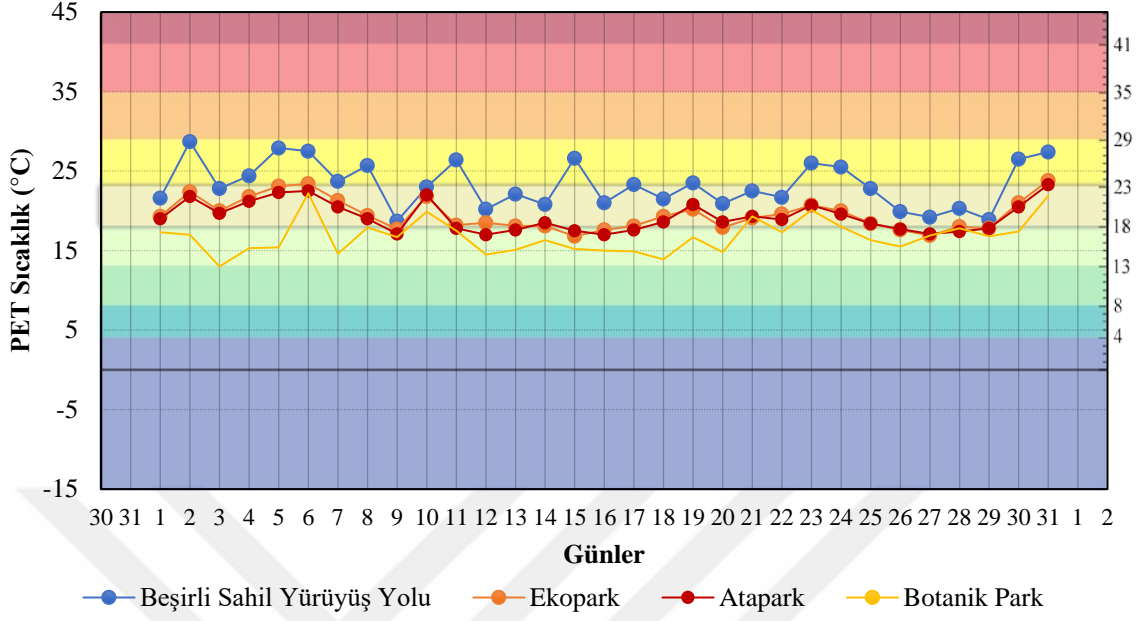
Ek 47. Ağustos ayı saat 06.00'da görülen PET değerleri



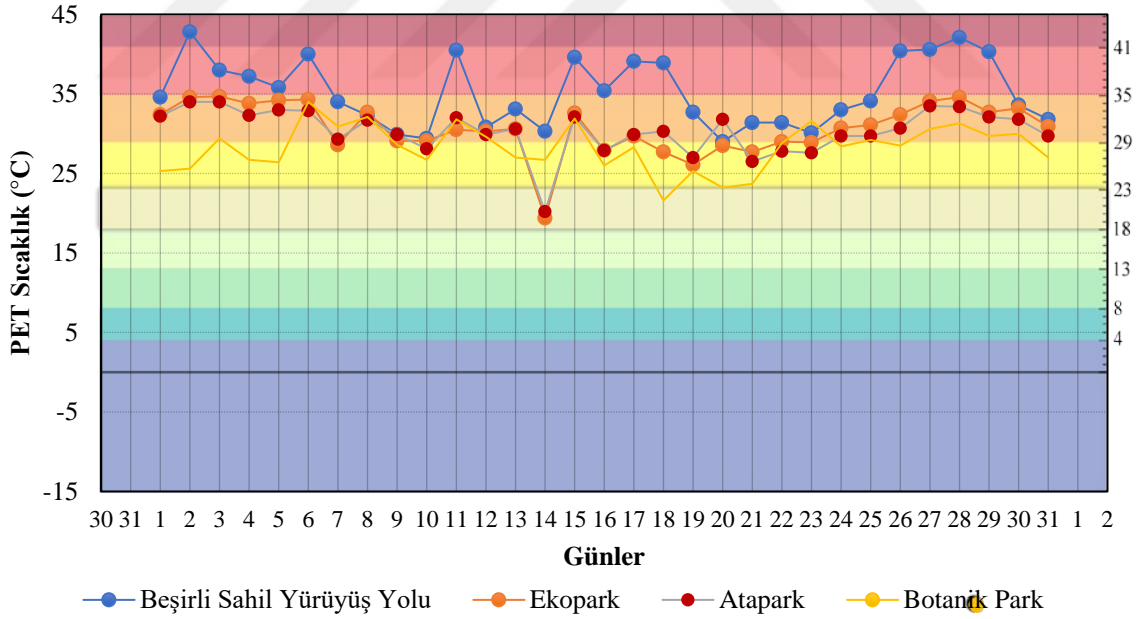
Ek 48. Ağustos ayı saat 09.00'da görülen PET değerleri



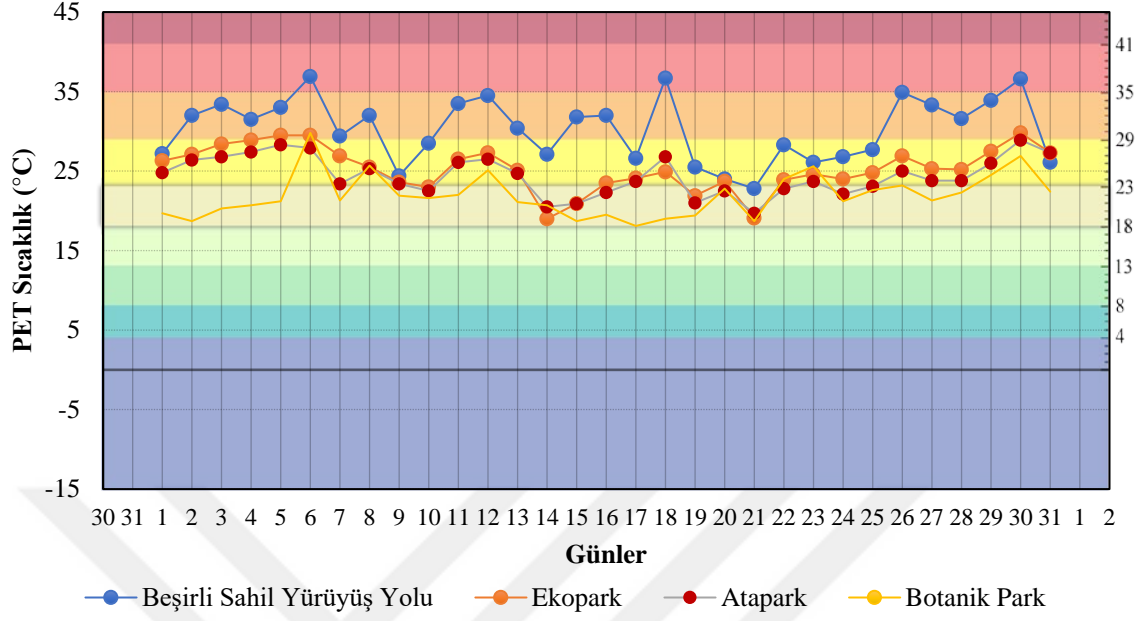
Ek 49. Ağustos ayı saat 12.00'de görülen PET değerleri



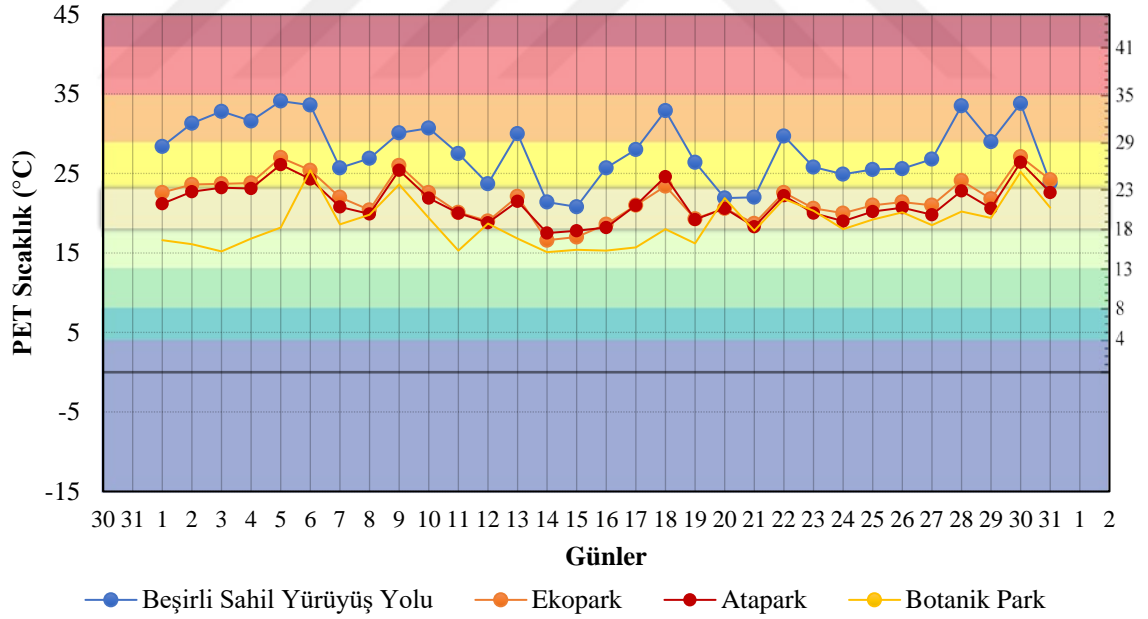
Ek 50. Ağustos ayı saat 15.00'te görülen PET değerleri



Ek 51. Ağustos ayı saat 18.00'de görülen PET değerleri



Ek 52. Ağustos ayı saat 21:00'de görülen PET değerleri



ÖZGEÇMİŞ

İlk ve ortaokulu Cihangir İlköğretim Okulu, lise öğrenimini Avcılar Anadolu Lisesi'nde tamamladı. 2012 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü'nde lisans programına başladı ve 2016 yılında yüksek onur öğrencisi olarak mezun oldu. 2017 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı'nda lisansüstü eğitime başladı. Lisansüstü eğitimi boyunca çeşitli bildiri ve kitap bölümü yazdı. BEZİRKAN evli olup, B1 seviyesinde İngilizce bilmektedir.

