

**T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**REKREASYONEL PLANLAMA İÇİN BİYOİKLİMSEL KONFOR
ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ: ISPARTA KENT MERKEZİ
ÖRNEĞİ**

Esra MİRZA

**Danışman
Doç. Dr. Mehmet TOPAY**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
PEYZAJ MİMARLIĞI ANABİLİM DALI
ISPARTA - 2014**

© 2014 [Esra MİRZA]

TEZ ONAYI

Esra MİRZA tarafından hazırlanan "**Rekreasyonel Planlama İçin Biyoiklimsel Konfor Özelliklerinin Belirlenmesi: Isparta Kent Merkezi Örneği**" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı**'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak başarı ile savunulmuştur.

Danışman	Doç. Dr. Mehmet TOPAY Süleyman Demirel Üniversitesi
Jüri Üyesi	Prof. Dr. Nilgöl KARADENİZ Ankara Üniversitesi
Jüri Üyesi	Yrd. Doç. Dr. Volkan KÜÇÜK Süleyman Demirel Üniversitesi



Enstitü Müdürü Prof.Dr.Ahmet ŞAHİNER

TAAHHÜTNAME

Bu tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilerek tezde yer aldığını beyan ederim.

Esra MİRZA



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER.....	i
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	iv
TEŞEKKÜR.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
1.1. İklim.....	2
1.2. Rekreasyon.....	3
1.2.1. Rekreasyonun tanımı ve önemi.....	3
1.2.2. Rekreasyon gereksinimi.....	7
1.2.3. Rekreasyon tercihlerini etkileyen faktörler.....	8
1.2.3.1. Yaş-rekreasyon ilişkisi.....	9
1.2.3.2. Cinsiyet-rekreasyon ilişkisi.....	9
1.2.3.3. Gelir durumu-rekreasyon ilişkisi.....	10
1.2.3.4. Eğitim düzeyi-rekreasyon ilişkisi.....	11
1.2.3.5. Aile yapısı-rekreasyon ilişkisi.....	11
1.2.3.6. Zevkler-rekreasyon ilişkisi.....	11
1.3. İklimin Rekreasyon Aktivitelerine Etkisi.....	12
1.4. Biyoiklimsel Konfor.....	13
1.4.1. Biyoiklimsel konforu etkileyen faktörler.....	16
1.4.1.1. Çevresel faktörler.....	16
1.4.1.2. Kişisel faktörler.....	27
1.5. Biyoiklimsel Konforu Hesaplama Yöntemleri ve İndeksler.....	31
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	41
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	45
3.1. Materyal.....	45
3.1.1. Isparta Kent Merkezi İklim Değerleri.....	45
3.1.1.1. Nisan ayı iklim değerleri.....	46
3.1.1.2. Mayıs ayı iklim değerleri.....	51
3.1.1.3. Haziran ayı iklim değerleri.....	56
3.1.1.4. Temmuz ayı iklim değerleri.....	61
3.1.1.5. Ağustos ayı iklim değerleri.....	66
3.1.1.6. Eylül ayı iklim değerleri.....	71
3.1.1.7. Ekim ayı iklim değerleri.....	76
3.2. Yöntem.....	82
4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	85
4.1. Isparta Kent Merkezinin Biyoiklimsel Konfor Değerlerine Ait Bulgular.....	85
4.1.1. Saat 10.00'daki biyoiklimsel konfor değerlerinin analizi.....	85
4.1.2. Saat 12.00'deki biyoiklimsel konfor değerlerinin analizi.....	87
4.1.3. Saat 14.00'deki biyoiklimsel konfor değerlerinin analizi.....	89
4.1.4. Saat 16.00'daki biyoiklimsel konfor değerlerinin analizi.....	91
4.1.5. Saat 18.00'deki biyoiklimsel konfor değerlerinin analizi.....	93
5. TARTIŞMA VE SONUÇLAR.....	96
KAYNAKLAR.....	102

EKLER.....	108
ÖZGEÇMİŞ.....	111

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

REKREASYONEL PLANLAMA İÇİN BİYOİKLİMSEL KONFOR ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ: ISPARTA KENT MERKEZİ ÖRNEĞİ

Esra MİRZA

Süleyman Demirel Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Mehmet Topay

Biyoklimsel konfor durumu; insanın minimum miktarda enerji harcayarak çevresine uyabildiği koşullarşekilnde açıklanmaktadır. İnsan aktivitelerinin büyük bir bölümü, iklimsel olaylara bağlıdır. Dış mekanda rekreasyon aktivitelerini yerine getiren bireyler genellikle bütün iklim elemanlarının direkt etkisine maruz kalırlar. Biyoklimsel konforun sağlanmasında en önemli bileşenler sıcaklık, bağıl nem, rüzgâr ve radyasyondur. İklimin belirlediği biyoklimsel konfor planlama açısından önem taşır.

Bu çalışmada taşınabilir meteoroloji istasyonu vasıtasıyla, çalışma alanına ait iklimsel veriler elde edilmiş ve bu veriler kullanılarak biyoklimsel konfor hesabı yapılmıştır. Biyoklimsel konfor şartlarını hesaplamak ve sorgulamak için Fizyolojik Eşdeğer Sıcaklık (FES)- Physiological Equivalent Temperature (PET) - indeksi kullanılmıştır. FES indeksine ait yapılan bütün hesaplamalar, RayMan 2.1 programıyla gerçekleştirilmiştir. RayMan programı ile elde edilen FES değerleri, biyoklimsel konfor sınıflarına göre yüzde dağılım grafikleri ile ortaya konmuştur.

Çalışma sonucunda; Isparta kent merkezinde nisan sonundan, haziran ortasına kadar ve ekim ayı içinde fizyolojik açıdan oldukça konforlu koşullar bulunduğu belirlenmiştir. Yaz aylarında ve özellikle ağustos ayında yüksek sıcaklık ve güneş radyasyonu nedeniyle konforlu aralık bulunmadığı gözlenmiştir. Ayrıca sabah ve akşam iklim koşullarının daha soğuk, öğleden sonra ise daha sıcak hissedildiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Biyoklimsel konfor, FES, Fizyolojik Eşdeğer Sıcaklık, Isparta, rekreasyonel planlama.

2014, 111 sayfa

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

DETERMINING OF BIOCLIMATIC COMFORT PROPERTIES FOR RECREATIONAL PLANNING: THE CASE OF ISPARTA CITY CENTRE

Esra MİRZA

**Süleyman Demirel University
Graduate School of Applied and Natural Sciences
Department of Landscape Architecture**

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Mehmet TOPAY

The situation of bioclimatic comfort is the conditions that human can adapt itself to environment by spending minimum amount of energy. A large part of human activities depend on climatic events. The individuals who fulfill outdoor recreation activities are usually exposed to the direct effects of all climatic elements. The most important components of providing bioclimatic comfort are temperature, relative humidity, wind and radiation. The bioclimatic comfort that is determined by the climate is important for planning.

In this study, the climatic data belong to the determined area were obtained by the portable weather station and the bioclimatic comfort was evaluated by using these data. Physiological Equivalent Temperature (PET) index was used to calculate and examine the bioclimatic comfort conditions. All the calculations of PET index were done by the program RayMan 2.1. The PET values which obtained by RayMan programme were presented according to bioclimatic comfort classes by graphics of percentage distribution.

As the result of the study, in the city centre of Isparta, it is revealed that there are physiologically quite comfortable conditions from the end of April to the middle of June and in October. It is determined that there is no comfortable interval during summer months and especially in August because of the high temperature and solar radiation. Furthermore, it is determined that the climatic conditions are felt colder in the morning and evening and warmer in the afternoon.

Keywords: Bioclimatic comfort, PET, Physiologically Equivalent Temperature, Isparta, recreation planning.

2014, 111 pages

TEŞEKKÜR

Tez konusu seçiminden sonuçlandırılmasına dek geçen zaman zarfında bilgi, görüş, deneyim ve desteğini benden esirgemeyen, karşılaştığım zorlukları bilgi ve tecrübesi ile aşmamda yardımcı olan değerli danışman hocam Doç. Dr. Mehmet TOPAY'a teşekkür ederim.

3276-YL2-12 No`lu Proje ile tezimi maddi olarak destekleyen Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi Başkanlığı'na teşekkür ederim.

Tezimin yazım aşamasında manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen arkadaşım Musa Tolga TİMURLenk'e ve Merve ÇETİNKAYA'ya teşekkür ederim.

Tüm hayatım boyunca olduğu gibi okul hayatım ve tez çalışmam sırasında da hep arkamda duran ve beni destekleyen, sonsuz sabır ve özveri gösteren babam Yusuf MİRZA, annem Ganimet MİRZA'ya ve ablam Emel MİRZA' ya fedakârlıklarından dolayı teşekkürü bir borç bilirim.

Esra MİRZA
ISPARTA, 2014

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 1.1. Doğal ve sosyo-kültürel çevre içinde iklimin yeri.....	3
Şekil 1.2. İnsan vücudunda ısı kazanım ve kaybı.....	21
Şekil 1.3. Güneş radyasyonunun atmosferde ve yeryüzünde uğradığı değişiklikler	25
Şekil 1.4. Bunaltıcı sıcaklık sınır şeması	34
Şekil 1.5. Biyoiklimsel çizelge.....	36
Şekil 3.1. Çalışma alanı	45
Şekil 3.2. Taşınabilir meteoroloji istasyonu.....	46
Şekil 3.3. Araştırmaya ait akış diyagramı.....	82
Şekil 3.4. RayMan 2.1 program arayüzü	83
Şekil 4.1. Saat 10.00 için hesaplanan FES değerlerinin dağılımı.....	86
Şekil 4.2. Saat 12.00 için hesaplanan FES değerlerinin dağılımı.....	88
Şekil 4.3. Saat 14.00 için hesaplanan FES değerlerinin dağılımı.....	90
Şekil 4.4. Saat 16.00 için hesaplanan FES değerlerinin dağılımı.....	92
Şekil 4.5. Saat 18.00 için hesaplanan FES değerlerinin dağılımı.....	94
Şekil 5.1. Yaz aylarında termal konforun sağlanmasında bitkisel tasarım ve arazi kullanımı.....	98
Şekil 5.2. Kış aylarında termal konforun sağlanmasında bitkisel tasarım ve arazi kullanımı.....	98
Şekil 5.3. Kış ve yaz aylarında termal konforun sağlanmasında bitkisel tasarım.....	99
Şekil 5.4. Kış ayında hâkim rüzgar yönüne bağlı termal konforun sağlanmasında bitkisel tasarım ve arazi kullanımı	99
Şekil 5.5. Bir şehir ve çevresindeki ısı farkı.....	101
Şekil A.1. Meteoroloji istasyonuna ait bir görüntü.....	109
Şekil A.2. İstasyona ait Data Logger kutusu.	109
Şekil A.3. İstasyona ait Data Logger	110
Şekil A.4. İstasyonun ölçüm yapan parçalarına ait yakın bir görüntü	110

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 1.1. Hava nemine ve hareketine bağlı hissedilen sıcaklık değerleri	18
Çizelge 1.2. Kuru termometre sıcaklığı ve rüzgar hızına göre hissedilen sıcaklıklar	19
Çizelge 1.3. Bazı aktiviteler sonucu ortalama bir insan vücudunun ürettiği enerji miktarı	29
Çizelge 1.4. Giysilerin sarmalayıcı etkilerinin aralıkları.....	31
Çizelge 1.5. Thom (1959)'a göre rahatsızlık indeksi sınıflaması	32
Çizelge 1.6. Steadman sıcaklık - nemlilik indeksine göre hissedilen sıcaklık bölgeleri.....	38
Çizelge 1.7. Biyoiklimsel konforun belirlenmesinde hissedilen sıcaklık değerleri.....	39
Çizelge 1.8. FES indeksinde değerlerin dağılımı ve bu değerlere göre ısı algılama	40
Çizelge 3.1. Çalışmada kullanılan istasyonun konum bilgileri.....	45
Çizelge 3.2. Nisan ayı, saat 10.00 iklim verileri	47
Çizelge 3.3. Nisan ayı saat 12.00 iklim verileri	48
Çizelge 3.4. Nisan ayı saat 14.00 iklim verileri	49
Çizelge 3.5. Nisan ayı saat 16.00 iklim verileri	50
Çizelge 3.6. Nisan ayı saat 18.00 iklim verileri	51
Çizelge 3.7. Mayıs ayı, saat 10.00 iklim verileri.....	52
Çizelge 3.8. Mayıs ayı, saat 12.00 iklim verileri.....	53
Çizelge 3.9. Mayıs ayı, saat 14.00 iklim verileri.....	54
Çizelge 3.10. Mayıs ayı, saat 16.00 iklim verileri	55
Çizelge 3.11. Mayıs ayı, saat 18.00 iklim verileri	56
Çizelge 3.12. Haziran ayı, saat 10.00 iklim verileri.....	57
Çizelge 3.13. Haziran ayı, saat 12.00 iklim verileri.....	58
Çizelge 3.14. Haziran ayı, saat 14.00 iklim verileri.....	59
Çizelge 3.15. Haziran ayı, saat 16.00 iklim verileri.....	60
Çizelge 3.16. Haziran ayı, saat 18.00 iklim verileri.....	61
Çizelge 3.17. Temmuz ayı, saat 10.00 iklim verileri	62
Çizelge 3.18. Temmuz ayı, saat 12.00 iklim verileri	63
Çizelge 3.19. Temmuz ayı, saat 14.00 iklim verileri	64
Çizelge 3.20. Temmuz ayı, saat 16.00 iklim verileri	65
Çizelge 3.21. Temmuz ayı, saat 18.00 iklim verileri	66
Çizelge 3.22. Ağustos ayı, saat 10.00 iklim verileri.....	67
Çizelge 3.23. Ağustos ayı, saat 12.00 iklim verileri.....	68
Çizelge 3.24. Ağustos ayı, saat 14.00 iklim verileri.....	69
Çizelge 3.25. Ağustos ayı, saat 16.00 iklim verileri.....	70
Çizelge 3.26. Ağustos ayı, saat 18.00 iklim verileri.....	71
Çizelge 3.27. Eylül ayı, saat 10.00 iklim verileri.....	72
Çizelge 3.28. Eylül ayı, saat 12.00 iklim verileri.....	73
Çizelge 3.29. Eylül ayı, saat 14.00 iklim verileri.....	74
Çizelge 3.30. Eylül ayı, saat 16.00 iklim verileri.....	75
Çizelge 3.31. Eylül ayı, saat 18.00 iklim verileri.....	76
Çizelge 3.32. Ekim ayı, saat 10.00 iklim verileri.....	77
Çizelge 3.33. Ekim ayı, saat 12.00 iklim verileri.....	78

Çizelge 3.34. Ekim ayı, saat 14.00 iklim verileri.....	79
Çizelge 3.35. Ekim ayı, saat 16.00 iklim verileri.....	80
Çizelge 3.36. Ekim ayı, saat 18.00 iklim verileri.....	81
Çizelge A.1. Davis Vantage Pro 2 TM ile ölçülebilen bazı özellikler.....	108

1. GİRİŞ

Bu çalışma; insanın kendisini en sağlıklı ve dinamik hissettiği iklim koşullarının insanla bir arada bulunduğu durumu ifade eden biyoiklimsel konfor ile ilgilidir.

İnsanlar fiziksel bir çevre içinde yaşarlar ve bu çevreye ait özellikler, insanların yaptığı bütün aktiviteler üzerinde derin etkilere sahiptir. Anlık hava durumları ve iklim çevresel faktörler arasında yer almakta ve zaman zaman insan faaliyetleri üzerinde son derece etkili olmaktadır (Rudel vd., 2007).

En temel gereksinimleri oluşturan barınma, beslenme, sağlık gibi konularda her zaman ön planda gelmiş, insanlar yaşamlarını sürekli iklimsel parametrelere göre yönlendirmek zorunda kalmışlardır. Sağlıklı ve konforlu ortamlar yaratılması açısından sıcaklık, bağıl nem, güneşli günler ve rüzgâr gibi iklim verilerinin öngörülen eşik değerler içerisinde bulunması ve olumlu olması gerekmektedir. İklim koşullarının belirlediği biyoiklimsel konfor, planlama açısından önem taşır (Çetin vd., 2010).

Kentlerdeki alan kullanım planlarında iklimle denge kurulsa bile, birçok ortamda biyoiklimsel konfor koşulları oluşturulmamakta ya da yetersiz kalmaktadır. Bu durumda yerleşim alanlarının akciğeri ve fiziksel denge unsuru olarak kabul edilen yeşil alanlar, tamamlayıcı bir eleman olarak önem kazanmaktadır. Bu bakımda yerleşim alanlarının fiziksel planlamasında, yeşil alanların optimal konumlarının ve diğer alan kullanımlarıyla organizasyonunun iklimsel açıdan belirlenmesine gereksinim duyulacaktır (Altunkasa, 1987).

Rekreasyon alanlarının planlanmasında amaç, planlamaya etki eden iklimsel verilerin saptanması ve canlıların konforu için iklimin olumlu yönde geliştirilmesi ve değiştirilmesi olmalıdır. İnsan etkinliklerinin çok büyük bir bölümü, iklimsel olaylara bağlıdır ve canlıların yaşamları üzerinde belirleyici bir rol oynamaktadır. İklim, insan yaşamını ve çevresini etkilemesi, kontrol edilmesi bakımından önemli bir etkidir (Çetin vd., 2010).

Bu bağlamda insan yaşamı için biyoiklimsel konforun sağlanması amacıyla sağlıklı rekreasyon alanları oluşturmada iklim faktörünün önemi açıkça görülmektedir.

Bu araştırmanın amacı; insan yaşamının her aşamasında oldukça etkili olan iklimin, insanın yaşamsal bir ihtiyacı olan rekreasyon faaliyetlerini sürdürürken, insan fizyolojisi açısından en uygun olduğu değerleri daha önce yapılan bilimsel çalışmalar ve iklim değerlerine bağlı üretilen konfor indeksleri ışığında ortaya koymak ve böylece kent merkezinde yapılacak olan rekreasyon planlamalarında biyoiklimsel konforun sağlanabilmesi açısından yol gösterici niteliğe sahip olmasıdır.

1.1. İklim

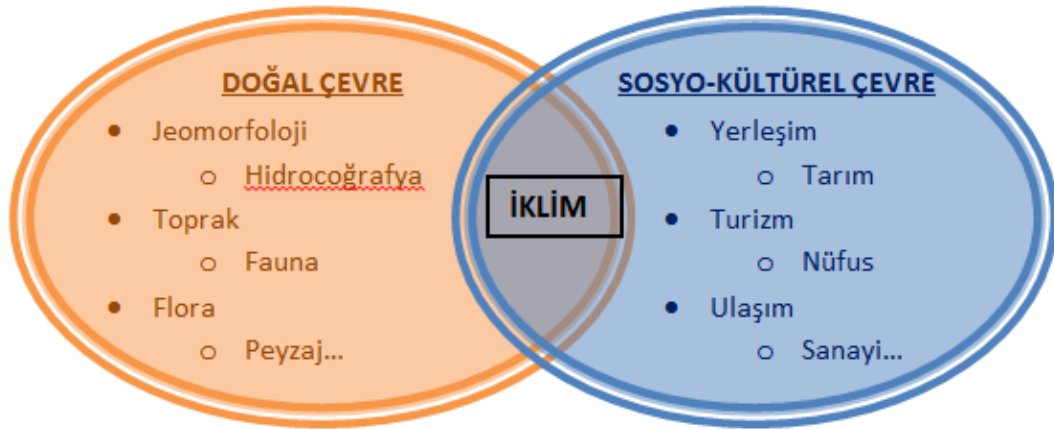
İklim oldukça geniş bir bölge içinde ve uzun yıllar boyunca değişmeyen ortalama hava koşullarına denilmektedir (Erol, 1993). Bir sahada uzun yıllar boyunca hüküm süren hava olaylarının ortalama sonucu o sahanın iklim özelliklerini belirlemektedir (Özçağlar, 2000).

İklim, doğanın 3 temel unsuru olan toprak, su ve atmosferin karşılıklı etkilerinden ortaya çıkan doğal bir olaydır. Güneş ışınları ve atmosferin karşılıklı ilişkilerinden “ışık”, “sıcaklık”, “hava”, “yağışlar” ve “hava hareketleri” gibi iklim öğeleri veya meteorolojik veriler meydana gelmektedir. Bu veriler beraberce iklimi meydana getirmektedir. Bu iklim faktörleri, meteoroloji istasyonları tarafından ölçülür ve uzun yılların ortalaması olarak bir yerin genel iklim karakteristikleri ortaya çıkar (Erol, 1984).

İnsan etkinliklerinin çok büyük bir bölümü, hava olaylarına bağlıdır ve canlıların yaşamları üzerinde belirleyici bir rol oynar. İklim, kentsel oluşum ve gelişim planlarında önemle ele alınması gereken bir sınırlama etmenidir. Bu nedenle kentler ve yeni kentsel gelişimler için, iklimsel öğelerin ve bu öğelerin alanın doğal yapısıyla beraber oluşturduğu iklimin değişik boyut ve aşamalarda önemle durulması gerekmektedir (Uzun, 1971).

Peyzaj mimarlığı ve iklim arasındaki ilişki, günümüzde peyzaj planlaması ve enerji dengesi olarak da düşünülmelidir. Bu tamamıyla iklimin bir fonksiyonudur. Mekânda insan için kullanılmaya hazır enerjiyi arttırmak peyzaj mimarını başarıya götürür. Konforlu rahat bir dış mekan tasarımı, park bahçe ve dinlenme yerleri rekreasyon alanları estetik ağaçlandırmalar, gölge yeşillikleri, rüzgar siperleriyle tarım mahsullerinin arttırılması gibi yollarla canlılar için geniş anlamda konforu garanti etmek ve iklimi geliştirmektir (Uzun, 1971).

İklim, coğrafi çevrenin yaşanabilirliğini belirleyen, doğal süreçlerle sosyo-kültürel süreçleri (Şekil 1.1) bütünleşmiş bir konumdadır (Topay, 2004).



Şekil1.1. Doğal ve sosyo-kültürel çevre içinde iklimin yeri (Koçman, 2002'den değiştirerek).

1.2. Rekreasyon

1.2.1 Rekreasyonun tanımı ve önemi

Sanayi devriminden günümüze değin sürmekte olan teknolojik gelişmeler hayatımızı kolaylaştırmanın yanı sıra monotonluğu ve bu monotonluğun getirdiği yorgunluğu ortaya çıkarmıştır. Teknolojinin gelişmesi ile sanayileşme, sanayileşmenin artması ile iş olanakları ve sanayi bölgelerine göçler başlamıştır. Bu göçlerle büyüyen kentler gün geçtikçe kalabalıklaşmış ve yaşanması yorucu mekânlar haline gelmişlerdir. İşte teknolojinin gelişmesi sonucu hayatımıza pozitif ve negatif yönde etkisi olan bu iki unsur insanların dinlenme, eğlenme ve

yenilenme ihtiyacını arttırmaktadır. Bu nedenle rekreasyon günümüzde önemli bir hal almaktadır (Müderrisoğlu ve Uzun, 2004).

Sanayi devrimi sonrasında meydana gelen gelişmelerle sosyal yaşamda değişikliklerin olduğu ve insanların eğlenme ve dinlenme aktiviteleri için ayırdıkları zaman ve olanakların arttığı görülmektedir.

Rekreasyon kelimesi re = tekrar ve create = yaratma anlamına gelen iki Latince sözcüğün birleşmesiyle türetilmiştir. Sözlük anlamı bir şeyin yeniden yaratılması ya da yitirilenin yeniden kazanılmasıdır (Özkan, 2001). Rekreasyon, sağlıklı yaşamın devam ettirilebilmesi için bir gereksinim ve yaşam kalitesini etkileyen önemli bir unsurdur (Nalbantoğlu, 1997).

Günümüz rekreasyon anlayışında serbest zaman, kişinin kendi mesleki, ailevi ve sosyal görevlerini yerine getirdikten sonra, özgür iradesiyle, dinlenmek ve eğlenmek amacıyla, gönüllü olarak, sosyal aktivitelerde bulunarak ya da bilgisini ve yeteneğini artırmak için bir takım çalışmalara katılarak harcadığı zamandır (Sezgin, 1987).

Serbest zaman evrensel bir insan hakkıdır ve İnsan Hakları Evrensel Bildirisi'nin 24. maddesine göre herkesin dinlenmeye, eğlenmeye ve çalışma sürelerinin izin verdiği belirli dönemlerde ücretli izinlere hakkı vardır (Gülbahçe, 1996).

Rekreasyon her şeyden önce serbest zamanları olanların gerçekleştirebileceği bir aktivite türüdür (Sağcan 1986). Rekreasyonel aktivitelere katılabilmek için serbest zaman gereklidir, ancak rekreasyonel isteğe bir neden oluşturmayabilir. Serbest zamanı eğlenme, dinlenme, rahatlama ve yenilenme amacıyla kullanmak kişinin elindedir. Serbest zamanlarda yapılan aktivitelerin rekreasyon işlevini taşıması açısından kişisel hedef ve isteklerin gerçekleşmesi ve zamanın mutluluk verici bir biçimde değerlendirilmesi önemlidir (Sezgin, 1987).

Kraus (1985) yeniden yaratma anlamındaki bu yaklaşıma göre rekreasyonu, kişiyi zorunlu iş ve etkinliklerden sonra yenileyen, dinlendiren ve gönüllü olarak yapılan aktiviteler olarak tanımlamaktadır (Karaküçük, 1997). Bu temel tanımın dışında değişik sosyal yapı ve görüşlere göre, rekreasyonun farklı yönlerini vurgulayan tanımlamalar mevcuttur. Genel olarak rekreasyon, insanların serbest zamanlarında, eğlence amacıyla, gönüllü olarak katıldıkları, bedensel ve ruhsal yorgunlukları gideren, insanlara fiziksel, ruhsal ve yaratıcı güç kazandıran aktiviteler olarak tanımlanabilir (Sağcan, 1986).

Güleç (1990)'e göre rekreasyon "kişilerin günlük yaşamlarında, zorunlu olarak kullandıkları zamanların dışında, serbest zamanlarında, yıpranan ruh ve vücutlarını eski zindeliğine kavuşturmak amacıyla, kendi isteği ile yaptığı etkinlik ya da etkinlikler" dir (Müderrişoğlu, 2002).

Rekreasyonun kavramını diğer aktivite ve kavramlardan ayıran temel özellikler şunlardır (Karaküçük, 1997) :

- Rekreasyonda herhangi bir zorunluluk söz konusu değildir, iç itimi sonucunda gönüllü olarak yapılır.
- Fiziksel ya da düşünsel hareketlilik içerir.
- Serbest zamanlarda yapılır.
- Her yaştaki ve sosyal yapıdaki bireyler için söz konusudur.
- Bireysel ya da toplu olarak yapılabilir.
- Rekreasyon durağan bir olgu değildir. Ekonomik koşullara, eğitime, geleneklere, moda, hükümet politikalarına ve tanıtım aktivitelerine bağlı olarak değişir.
- Rekreasyonel aktiviteler her türlü açık veya kapalı mekânlarda ve her mevsimde yapılabilir.
- Rekreasyon, insanların serbest zamanlarında yapmaktan hoşlandıkları çok çeşitli aktiviteleri içerir ve herkese göre bir amacı vardır.
- Rekreasyon aktiviteleri kişiden kişiye, yaşa, algı ve zevklere göre farklılıklar gösterebildiği gibi, zamana ve mekâna bağlı olarak da farklılıklar gösterebilir.
- Rekreasyon, planlı ya da plansız, organize veya organize olmamış mekânlarda yapılabilir.

Butler (1968), rekreasyonun önemini şu şekilde ifade etmektedir; insanların dinlenme ve eğlenme gereksinimini karşılayan rekreasyonel aktiviteler sayesinde hayatla bağları güçlenir, mutlu olurlar ve rekreasyonel etkinliklerde bulunan kişi, serbest zamanını iyi değerlendirmiş ve sağlıklı bir kişilik geliştirmiş olur (Gülbahçe, 1996).

Endüstrileşme ve kentleşmenin ortaya çıkardığı yaşam tarzının insanlarda büyük gerilimler yarattığı açıktır. Bu gerilimlerin giderilmesi, kişinin ruhsal dengesinin korunması ve yenilenmesi açısından rekreasyonun önemi büyüktür (Sertkaya, 2001).

Rekreasyonun önemli özelliklerinden biri de toplumsal yapıya katkı sağlamasıdır. Aynı rekreasyon aktivitesinden zevk alanların bir araya gelmesi, insanların birbirini tanınmasına, dostluk kurmasına, ortak amaçlar etrafında hareket etmesine ve sosyal ilişkilerin güçlenmesine olanak tanır. İnsanların birbirleriyle olan ilişkilerinin düzenlenmesinde ve toplumsal kurallara uyulmasında rekreasyonel aktiviteler sırasında edinilen deneyimlerin rolü büyüktür (Karaküçük, 1997).

Günümüzde, insanlarda sağlık bilincinin oluşması, toplumsal ve ekonomik ilişkilerde rekreasyonun öneminin kavranması, sosyal, fiziksel ve ruhsal yönden elde edilen yararlar nedeniyle rekreasyonun sadece çalışma sonucu yorulan kişiyi dinlendirme amacıyla olduğu düşüncesi giderek zayıflamaktadır. Çünkü rekreasyon yalnızca dinlenme fonksiyonuna sahip olmayıp, eğlenme, kişisel gelişimi sağlama, kendini gerçekleştirme, sosyal ilişkiler sağlama gibi fonksiyonlara da sahiptir. Edginton and Ford (1985) bu bakış açısıyla rekreasyonu “işten bağımsız, kendi içinde değerli olan, kişinin pek çok önemli gereksinimi karşılayan, dolu ve mutlu bir yaşam aracıdır” şeklinde tanımlamaktadır (Karaküçük, 1997).

1.2.2. Rekreasyon gereksinimi

İnsanların yaşamlarını devam ettirebilmeleri ve sağlıklı bir biçimde yaşayabilmeleri için bir takım gereksinimleri vardır. Ayrıca zorunlu olmamakla birlikte, insanların mutlu olmalarını sağlayan, kendini gerçekleştirme, kabul görme ve arkadaş edinme gibi gereksinimler de söz konusudur (Karaküçük, 1997).

Yeme, içme, uyku, barınma gibi temel fizyolojik gereksinimler insanların yaşamlarını devam ettirebilmeleri için zorunludur. Ayrıca can ve mal güvenliği, iş güvenliği, sosyal güvenlik gereksinimleri şiddetle hissedilir. Ait olma, başkalarıyla bir arada olma, kabul ve saygı görme, insanın kendi potansiyelini kullanabilme isteği, amaç ve dileklerini gerçekleştirebilme gibi gereksinimler ikincil gereksinimlerdir. Kendini gerçekleştirme gereksinimi ise daha alt düzeydeki gereksinimler gerçekleştirilmeden ortaya çıkmaz. Bu nedenle az gelişmiş ülkeler için lüks sayılan herhangi bir gereksinim, gelişmiş ülke insanları için zorunlu gereksinim grubuna girebilmektedir (Karaküçük, 1997).

Rekreasyon faaliyetlerinin, her yaşta insan üzerinde farklı olumlu etkileri vardır. Bu kapsamda rekreasyon; genç neslin yeteneklerini geliştirmesi ve kendini tanımlamasını sağlarken, yetişkin nesil açısından etkin bir dinlenme ve yenilenme imkanı yaratmakta ve yaşlı nesil için de huzurlu bir sosyal ortam oluşturmaktadır (Sezgin, 1987).

Rekreasyon, içerdiği özellikler nedeniyle kaynağını kendini gerçekleştirme gereksiniminden alır. Rekreasyon gereksinimi kent halkının sağlık ve eğitim gereksinimlerinden ayrı tutulmamaktadır (Sezgin, 1987). Rekreasyon gereksinimi özellikle yoğun nüfuslu alanlarda oluşmaktadır (Baud-Boyv ve Lawson 1998). Rekreasyonun bir gereksinim olarak benimsenmesinde endüstri devriminden sonraki ekonomik, sosyal ve teknolojik gelişmelerin rolü büyüktür. Rekreasyon gereksiniminin oluşmasında ve artmasında iş hayatındaki stres, tatminsizlik, çalışma düzeninin fiziksel, psikolojik, sosyal etkileri ve daha kaliteli bir yaşam isteği gibi faktörler de etkilidir (Sağcan, 1986).

Endüstrileşme sürecini tamamlamış ülkeler kadar olmamakla birlikte, Türkiye’de özellikle kalabalık kentlerde rekreasyon önemli değişimler göstermiştir ve bir gereksinim olarak kabul görmektedir (Pehlivanoglu, 1986).

1.2.3. Rekreasyonel tercihleri etkileyen faktörler

Rekreasyonda esas, varılan sonuç” değil bir şeyin yapılması sırasında duyulan zevktir. Rekreasyonel eylemlerden alınan zevk, kişilerin cinsiyetine, yaşına, kültürüne, eğitimine, sosyal ve ekonomik durumuna, kişisel arzularına göre değişir. Ne kadar çeşitli olursa olsun, her rekreasyon aktivitesinin bazı temel karakteristikleri vardır. Bunlardan iki temel karakteristik, katılma isteği ve katılımın sonucunda sağlanan doyumdur. İstek ve seçim yoluyla rekreasyon içine giren bireyler, kendilerini gösterme, ifade edebilme fırsatını bulur ve sonuçta tüm bu deneyimlerinden doyum, zevk ve eğlence sağlar (Lieber ve Fesemaier, 1983).

Kullanıcıların tutumları, algılama ve tercihleri gibi ziyaretçilerin deneyimlerini etkileyen faktörlerin neler olduğunun bilinmesi rekreasyon kalitesinin sağlanması açısından önemli bir koşuldur. Rekreasyon aktivitelerinin seçilmesinde insanları yönlendiren veya kısıtlayan çeşitli faktörler bulunmaktadır. Bu faktörler insanların kendisinden, çevre koşullarından ve sosyo-ekonomik yapıdan kaynaklanabilir (Yılmaz ve ark. 1996).

Rekreasyonel etkinlikler toplumdaki topluma ve bireylere göre farklılıklar gösterir. Bu farklılığın nedeni toplumun ya da bireyin sosyo-ekonomik değişkenleri ile yaş, cinsiyet gibi değişkenlere özgü niteliklerden kaynaklanmaktadır. Bireysel tercihlere bağlı olan rekreasyon katılımı, bu gibi değişkenlerden etkilenmekte rekreasyonel tercihler bu değişkenlerin etkisiyle şekillenmektedir (Kılbaş, 2001).

1.2.3.1. Yaş-rekreasyon İlişkisi

Yaş, rekreasyon aktivitelerine katılmada ve tercih edilen aktivite türünde önemli bir etkiye sahiptir (Sağcan, 1986). Aynı yaşlardaki bütün bireylerin gereksinim ve ilgileri tam olarak aynı olmamakla birlikte, farklı hayat devrelerine girdiklerinde gereksinim ve ilgilerinde benzer gelişmeler gözlenmektedir (Bakır, 1990).

Rekreasyon aktivitelerine katılmada serbest zaman varlığı önemli bir faktördür. Gençler ve emekliler, zaman baskısı altında yaşayan orta yaş grubundan oldukça fazla serbest zamana sahiptir. Ayrıca bireylerin satın alma gücünün yaşla birlikte farklılaşması da rekreasyonel tercihleri etkilemektedir. Bu olumlu öğelerin varlığına karşın yaşla birlikte rekreasyona katılmada belirgin bir düşüş söz konusudur (Sağcan, 1986). Fiziksel kısıtlamalar, duygusal gidişat, zihinsel durum ve çevre durumu belli yaş üstündeki insanların gereksinim ve ilgilerini etkilemekte, yaş artıka insanlar daha bireysel ve pasif aktivitelere katılmayı tercih etmektedirler (Meyer vd., 1969).

Kılbaş (2001) bireylerin özelliklerinin ve buna bağılı olarak rekreasyon aktivitelerinin yaşla birlikte değişiklikler gösterdiğini, genel olarak 18-30 yaş arası bireylerin daha hareketli olduklarını, bireysel sporlar ya da toplumsal etkinliklerden hoşlandıklarını, 30- 65 yaş arası bireylerin daha az kuvvet isteyen aile ve topluluk etkinliklerine yöneldiklerini, 65 yaş üstünün ise fiziksel dayanıklılıklarındaki azalmayla kulüp etkinliklerine ve çeşitli hobilere yöneldiklerini belirtmektedir. Yaş faktörü diğer faktörlerden bağımsız düşünülmemelidir (Sağcan, 1986).

1.2.3.2. Cinsiyet-rekreasyon İlişkisi

Kadın ve erkeklerin serbest zamanlarını değerlendirme biçimleri benzerlikler ve farklılıklar içerir (Sağcan, 1986). Rekreasyonel tercihlerin farklılaşmasında kadın ve erkeklerin kişisel beğeni ve zevklerinin farklı olmasının rolü büyüktür. Ayrıca sahip olunan serbest zaman miktarı rekreasyon tercihlerinde etkilidir

(Sağcan, 1986). Ailevi işler ve çocuk bakımı, kadınları, ev dışındaki aktivitelere katılmak konusunda erkeklerden daha çok etkilemektedir (Sağcan, 1986). Kadının diğerlerinin gereksinimlerine öncelik vermesi, bireysel serbest zamanın oluşmasını güçleştirmektedir. Erkekler ve çocuklar serbest zamanı bir hak olarak görürken, kadınlar aynı düşünceyi belirtmemektedir (Bammel ve Bammel 1996). Bunun yanında çalışan kadınların daha az serbest zamana sahip oldukları görülmektedir. Bu durum çalışan kadınların rekreasyon tercihlerine daha fazla sınırlama getirmektedir (Sağcan, 1986).

Kraus (1985) aktif sporların ve açık alan aktivitelerinin erkekler için, ev işleri, yaratıcı ve estetik meşguliyet gerektiren aktivitelerin ise kadınlar için uygun olduğu sosyal görüşünün yansıtıldığını belirtmektedir (Bakır, 1990). Hanna (1975)'ya göre cinsiyetin rekreasyon tercihlerinde temel etkisi olduğu halde, iki cinsin giderek benzer aktiviteleri paylaşmaya başladığı ve cinsiyetle ilgili farklılığın azaldığı görülmektedir. Bunda kadınların katılımını azaltan toplum baskısı ve sosyal faktörlerin azalma eğilimi göstermesinin etkisi büyüktür (Sağcan, 1986).

1.2.3.3. Gelir durumu-rekreasyon ilişkisi

Gelir seviyesinin yüksek olması rekreatif etkinliklerin daha yoğun ve yaygın bir biçimde yapılmasına olanak tanımaktadır. (Karaküçük, 1997). Gelir seviyesi yüksek toplumlarda, rekreasyon etkinlikleri çeşitlilik ve yaygınlık bakımından ileri düzeyde gerçekleşmektedir (Hacıoğlu vd., 2003).

Gelir düzeyindeki artışlar rekreasyon aktivitelerinde de artış ve değişiklikler meydana getirmektedir. Üst gelir grubu, katılımı harcama yapmayı gerektiren aktiviteleri tercih ederken, alt gelir grubu herhangi bir maddi yükümlülüğü olmayan aktiviteleri tercih etmektedir (Türel, 1988). Ayrıca yüksek gelir grubundaki insanlar büyük kalabalıkları çeken alanlardan kaçınmaktadır (Sezgin, 1987). Rekreasyon alanı tercihinde, alt gelir grubu için kolay ve ucuz ulaşım, yiyeceklerini kendilerinin temin etme olanağı, oturma ve gezinti yerlerinden ücretsiz yararlanma etkili faktörlerdir. Üst gelir grubundakiler ise

sessiz sakin ve kaliteli servisin bulunduğu alanları tercih etmektedirler (Türel, 1988).

1.2.3.4. Eğitim düzeyi-rekreasyon ilişkisi

Eğitim düzeyi ile rekreasyon aktivitelerine katılma uyumlu bir biçimde artış göstermekte ve katılan aktivitelerin çeşitlenmesine neden olmaktadır. Özellikle kültürel ağırlıklı rekreasyon aktivitelerine duyulan ilgi eğitimle birlikte artmaktadır (Sağcan, 1986). Genellikle yüksek eğitim alan kişilerin aynı zamanda yüksek sosyal statü, daha yüksek gelir ve daha çok ulaşım olanaklarına sahip olmaları rekreasyon katılımını ve tercihini etkilemektedir. Yüksek eğitim almış insanlar hangi tür aktiviteyi yapmak istedikleri konusunda daha bilinçlidirler ve tercihlerini de buna göre yapmaktadırlar (Karaküçük, 1997).

1.2.3.5. Aile yapısı-rekreasyon ilişkisi

Aile yapısının rekreasyon tercihlerine etkisinde ekonomik yapının payı büyüktür. Kalabalık ailelerde rekreasyona katılım oranının düşük olduğu gözlenmektedir. Ailedeki birey sayısının fazla olması, harcamaların artması nedeniyle rekreasyon aktivitelerine katılımı olumsuz etkilemektedir (Bakır, 1990). Ekonomik sınırlayıcılar olmadığı takdirde çocuklar rekreasyon aktiviteleri konusunda belirleyici olmaktadır. Rekreasyon aktivitelerine katılım toplumsal değer yargılarından etkilenmektedir. Bu değer yargılarının bireylere doğrudan aktarımında etkili olan aile, bireylerin rekreasyonel tercihlerinde ekonomik ya da diğer faktörlere doğrudan dayalı olmayan bir takım kısıtlamalar getirebilmekte, bireysel ya da topluca yapılan rekreasyon aktivitelerinin toplumsal yapı ve ailenin değer yargılarıyla örtüşmesi yönünde hareket edebilmektedir (Kılbaş, 2001).

1.2.3.6. Zevkler-rekreasyon ilişkisi

Rekreasyon aktivitelerinin seçilmesinde en etkili faktörlerden biridir. Zevkler insanın çevresini algılayışını ve onu kullanımını etkilemektedir. Buna bağlı

olarak da rekreasyonel tercihler değişebilmektedir (Sezgin, 1987). Zevkler, farklı alanlara ilgi duymayı sağlamaktadır. İnsanlar kişisel beğeni ve beklentilerini karşılayacak aktivite ve alanları tercih etmektedir. Bazı insanlar işlerinin bir uzantısı olan, aynı tür beceri ve bilgi isteyen rekreasyon aktivitelerine ilgi duymakta ve bu yöndeki rekreasyon aktivitelerini tercih etmektedir. Farklı zevklerin oluşmasında ekonomik durum, eğitim durumu, yaş, cinsiyet, toplumsal yapı önemli faktörlerdir ve zaman içerisinde bu faktörlerde meydana gelen değişimlerle ve teknolojik gelişmelerin etkisiyle zevkler de farklılıklar gösterebilir, farklı aktivite ve alanlara yönelebilir (Kılbaş, 2001).

İnsanların belli amaçlarla rekreasyon aktivitelerine yönelmeleri farklı gereksinimlerden kaynaklanmaktadır. Örneğin, bir insan kendini gerçekleştirme gereksinimini rekabet unsuru içeren sportif aktivitelere katılmakla giderilebilirken, bir başkası kültürel birikimini artırmayı ya da sanatsal üretimde bulunmayı tercih edebilir. Bu tercihlerin oluşmasında kişisel beğeni ve zevklerin etkisi büyüktür (Bakır, 1990).

1.3. İklimin Rekreasyon Aktivitelerine Etkisi

Dış mekan rekreasyon aktiviteleri üzerinde iklimin etkisi oldukça büyüktür. Turizm ve rekreasyon aktivitelerini dış mekanda yerine getiren bireyler genellikle bütün iklim elemanlarının doğrudan etkisine maruz kalırlar. Ancak söz konusu aktivitelerin sekteye uğramasına, yaşanan tecrübenin kalitesinin azalmasına ya da diğer çeşitli olumsuzlukların yaşanmasına sebep olabilen etkili iklim elemanları günlük, aylık ya da yıllık olarak ortalaması verilebilen, hava sıcaklığı (ortalama, maksimum ve minimum hava sıcaklıkları), nispi nem değerleri, toplam yağış miktarları, güneşlenme şiddeti ve süresi, ortalama rüzgâr hızı ve güneş radyasyonu şeklinde sıralanabilir (Mieczkowski 1985; Scott vd., 2004; Rudel vd., 2007).

Bir alanın turizm ve rekreasyon aktiviteleri için uygunluğu değerlendirilirken, o alandaki iklim elemanları, topoğrafik faktörler ve bitki ve hayvan varlığı beraber

ele alınır ve hatta iklim bu aktiviteler üzerinde sınırlayıcı ve kontrol edici faktör olarak ortaya çıkar (Rudel vd., 2007).

1.4. Biyoiklimsel Konfor

Berköz (1969)'e göre; biyoiklimsel konfor durumu; insanın minimum miktarda enerji harcayarak çevresine uyabildiği koşullar olarak tanımlanmaktadır. İnsan biyoiklimsel konfor durumuna ulaşmak veya çevresine kendisini uydurabilmek için belirli miktarda enerji harcamaktadır (Çınar, 2004).

Olgay (1967)'a göre biyoiklimsel konfor değeri; açık alanda 21-27,5 °C sıcaklık değeri, %30-%65 bağıl nem ve 5 m/sn'ye kadar olan rüzgâr hızı kombinasyonu olarak alınmış ve biyoiklimsel değerlendirmede kullanılmıştır (Çınar, 1999).

Birçok iklimsel indekste, biyoiklimsel konfor durumu sıcaklık, nem ve rüzgâr elemanlarının bazen tek başına bazen hepsinin bir arada kombinasyonuna bağlı olarak değerlendirilmiştir (Çınar, 2004).

İklim elemanlarının vücut üzerindeki etkisine; iklimin fizyolojik etkisi denilmektedir. Bu etki insanın ortam sıcaklığını hissetmesi ile oluşmaktadır. Bu nedenle bu etki, ilgili literatürlerde çoğunlukla termo – fizyolojik etki olarak da geçmektedir (Lim vd., 2008).

Bir ortamın insanlar tarafından hissedilen sıcaklığı tek başına ayrı bir atmosferik özellik gibi görünse de atmosfere ait özelliklerin hepsinden (nem miktarı, rüzgâr, bulutluluk, güneş radyasyonu v.s.) ayrı ayrı etkilenmektedir. Bu toplayıcı etkisi nedeniyle bir alandaki havanın sıcaklığı o alandaki bütün varlıklar üzerinde baskın bir etkiye sahiptir ve bütün iklim elemanlarını temsil etmektedir (Toy, 2010).

Lim vd., (2008) dış ortamda insanların ilk maruz kaldığı etkinin sıcaklık etkisi olduğunu ve insanların dünya üzerinde canlılıklarını koruyabilmelerinin ön

şartının bu sıcaklık etkisini algılayıp buna göre kendi iç sıcaklıklarını ayarlayabilme yeteneği olduğunu belirtmiştir.

Hava ve iklim olaylarının insan aktiviteleri ve sağlığı üzerine olan etkisi antik çağlardan bu yana bilinmektedir. İnsan aktiviteleri üzerine iklim elemanlarından, sıcaklık, yağış, nem, güneş radyasyonu, rüzgâr, şimşek, bulut, sis, doğal ve yapay kirlilik etkili olmaktadır. Yıllarca iklim ile insan arasında ilişkiler kurulmaya çalışılmış ve çağımızın yeni bilim dallarından biri olan 'biyometeoroloji' bilimi ortaya çıkmıştır. Termal konfor yıllarca tıbbın, yapay iklimlendirme ile uğraşan mühendislerin ilgi alanı olmuştur. Bu konu yaptıkları yapılarla çevre sıcaklığını etkileyen meslek disiplinlerinin de ilgi alanı olmalıdır (Olgay, 1973).

Atmosfer nemine bağlı olarak değerlendirilen hissedilen sıcaklık, yaz için 22.8-26.1 °C ve kış için 20-23.9 °C aralıklarında optimum olarak kabul edilmektedir. Sıcaklık ve nem kombinasyonuna bağlı olarak çıkarılan hissedilen sıcaklıklar orta yaşta bir insan üzerine yapılan laboratuvar deneyleri sonucunda elde edilmiştir ve subjektif değer özelliği taşımaktadır. Bu deneme odalarında insanın iç ve dış çevre koşullarında sıcaklığa karşı gösterdiği tepkiler gözlenerek ortalama hissedilen sıcaklık değerleri çıkarılmıştır. Hissedilen sıcaklığın bu çizelgeler dışında doğrudan ölçümünün yapılması amacıyla dijital hissedilen sıcaklık aletleri ve kaydedicileri üretilmiştir. Teknolojik gelişmeye paralel olarak hissedilen sıcaklığın elde edilmesi günümüz koşullarında oldukça kolaylaşmıştır (Çınar, 2004)

İnsanın kendisini konforda hissedebilmesi için, vücut sıcaklığının 37°C olması gerekir. Bu durumda çevreden algılanan sıcaklık (hissedilen sıcaklık) 31°C olarak kabul edilmektedir. Metabolik olaylar vücut sıcaklığını arttırmaktadır. Kararlı bir iç sıcaklık sağlamak için bünye bu sıcaklığı, ısı kaybıyla düşürmeye çalışır. Eğer bu sıcaklık 26 - 40 °C'nin dışına çıkarsa, insan vücudu normal sıcaklığı yerine getirmekte zorlanır ve hatta bu olay ölümle sonuçlanabilir. Vücut sıcaklığı 43°C aştığı zaman mortalite(ölüm) kaçınılmaz olmaktadır. İnsan vücudu hava sıcaklığını 22°C kadar soğuk, 26°C 'ye kadar serin, 31°C ye kadar

ılık, 37°C'ye kadar olanı da sıcak olarak hisseder. Bunun üzerinde ise bunaltıcı sıcaklık ve ısı çarpması ısı gelir.

Nefes alma, kan dolaşımı, kalp atışları gibi devamlı olan faaliyetler yanında kas hareketleri gibi ara sıra olan faaliyetler vücutta sıcaklık artışına sebep olur. Vücutta oluşan fazla ıyı düşürmek için bir takım mekanizmalar olduğu gibi, vücut dışı ısı kaybını ayarlayan mekanizmalar da vardır. Bunlar; refleks, fizyolojik kontrol mekanizmaları olarak adlandırılır. Vücut dışında ısı kaybı; kıyafet, yer seçimi, aktivite gibi faaliyetlerle önlenmektedir. Bunun yanında içinde yaşanan ortamın da etkisi tartışılmaz bir gerçektir. Bu etki uygun planlama kararlarıyla konforlu hale getirilebilir (ASHRAE, 1981).

Hava sıcaklığı ölçümleri vücudun hissettiği sıcaklığı tam olarak ifade etmez. Hissedilen sıcaklık, insan vücudundan olan ısı kaybı üzerinde önemli rol oynayan meteorolojik faktörlere bağlılık gösterir. Bu meteorolojik faktörler: Hava sıcaklığı, hava nemi, rüzgâr şiddeti ve güneş radyasyonudur. Burada sözü geçen meteorolojik faktörlerin insan üzerindeki termik etkileri aynı ayrı olmaktan çok, ortaktır ve bu nedenle bu etkilere 'termik etki kompleksi' denir. Aynı sıcaklık ve nemlilik koşulunda sakin bir hava rüzgârlı bir havaya göre daha sıcak algılanacaktır. Aynı sıcaklıkta nemliliği daha yüksek olan hava, nemliliği düşük olan havaya göre daha sıcak algılanacaktır. Çünkü nemliliğin artması, vücuttan buharlaşma ile ısı kaybını azaltır ve hissedilen sıcaklığı artırır (ASHRAE, 1981).

Rüzgâr şiddetinin artması vücuttan konveksiyon ve buharlaşma yolu ile ısı kaybını artırır ve hissedilen sıcaklığın daha düşük olmasına sebep olur. Bu arada termometrede ölçülen sıcaklıkta bir fark olmayıp, sadece canlı organizma bünyesinde hissedilen sıcaklıklarda değişiklikler olmaktadır (ASHRAE, 1981). İnsan vücudu gayet karışık fakat mükemmel ısı denklem mekanizması sayesinde 1-2 dakika içinde, derideki kapillar kan dolaşımını 30 katı arttırmak veya terleyip buharlaşmayı çoğaltmak yolu ile ıyı sabit bir seviyede tutarak etkili bir işleyişe sahip olduğunu kanıtlamaktadır (Morgan ve Moran, 1997).

Eğer ısı denkleme mekanizması, vücut ısısını muhafazaya edemezse çok düşük sıcaklıktaki çevrede bir süre sonra vücut ısısı da düşmeye başlar. Başlangıçta soğuyan çevre kanının merkeze dönmesi, kan basıncını ve nabız atışını arttırır da sonradan ikisi birden düşmeye ve soğuk duygusu yerine bir uyuşukluk yer almaya başlar. Arkasından kas güçsüzlüğü olur ve uykuya dalınır (Morgan ve Moran, 1997).

1.4.1. Biyoiklimsel konforu etkileyen faktörler

Biyoiklimsel konforu etkileyen faktörler çevre koşulları ve kişisel parametrelerdir. Bunlar; hava sıcaklığı, hava nemi, hava hareketi, radyasyon ve kişisel faktörler olan aktiviteye bağlı metabolizmanın ısıyı düzenlemesi, aktivite düzeyi ve giysi izolasyonudur(Çınar, 1999; Matzarakis, 2003; Nikolopoulou vd., 2004; Toy vd., 2005).

Bu temel faktörlerin yanı sıra, sıcak günlerin sayısı, hava durumu, hava olaylarına bağlı ortaya çıkan hastalık ve zararlılar ile hava kirliliği ve atmosferdeki oksijen miktarı insan konforunu etkilemektedir (Matzarakis, 2003; Çınar, 2004).

Bu faktörlerin birinde olan küçük değişimler konfor durumunu çok fazla etkileyebilmektedir ve aynı zamanda biyoiklimsel konfor üzerinde ayrı ayrı etkiye sahip olmalarına rağmen birbirlerinden bağımsız değildir.

1.4.1.1. Çevresel faktörler

Biyoiklimsel konfor üzerinde ağırlıklı etkisi olan iklim elemanları, çevresel faktörleri oluşturmaktadır.

Sıcaklık

Sıcaklık atmosferdeki meteorolojik olaylara en fazla etkide bulunan iklim elemanıdır. Hava olaylarının, atmosferdeki genel sirkülasyonun sebebi sıcaklık

değişiklikleridir. Varsayalım ki dünyaya gelen güneş enerjisi her tarafa hep aynı açıda geliyor ve yine varsayalım ki dünya homojen bir maddeden yapılmış bu durumda her yer, her zaman aynı derecede ısınacak ve sonuçta da sıcaklık, değişikliği olmayacağından basınç farklılıkları yani atmosfer içerisinde hava hareketlerini meydana getiren alçak ve yüksek basınçlar, rüzgâr ve yağışlar meydana gelmeyecektir. Bu sebeptir ki sıcaklık; insan, bitki ve hayvan hayatının devamı için gerekli en önemli iklim elemanıdır (Aküzüm vd., 1994).

Cisimlerin en küçük taneleri olan moleküller, kütleleri içerisinde sahip oldukları ısı enerjisi nedeniyle sürekli olarak hareket veya titreşim halinde bulunurlar. Moleküllerin bu titreşimi; katı cisimlerde oldukları yerde ve kısa hareketlerle, sıvılarda daha uzun ve taneciklerin yer değiştirme hareketleriyle, gazlarda ise sürekli ve karışık yönlerde yer değiştirme hareketleriyle oluşur. Moleküllerin bu hareketlerinin şiddeti, cisimlere dış ortamdan gelen enerjinin artması ile orantılı olarak artar. Bir cismin, kütlesi içinde sahip olduğu enerjinin toplam olarak miktarına ısı denilmektedir (Yalçın vd., 2005). . Isı birimi olarak kalori(cal) kullanılmaktadır. Kalori 1 gram suyun sıcaklığını 1°C arttırmak için gerekli ısı enerjisidir. Biyoiklimsel konfor açısından önemli bir konu da, hal değiştirme ısısı yani latent ısıdır. Suyun 0.5 gramı buharlaşırken, latent ısı sayesinde, 1m³ havayı 10°C soğutmaktadır (Evans, 1980).

Cisimlerdeki molekül hareketlerini veya titreşimlerini sağlayan ısı enerjisi doğrudan doğruya hissedilip ölçülemez. Bir cismin, kütlesi içindeki enerji toplamı yani ısısı arttığında, artan bu enerji madde içindeki moleküllere dağılır ve o kütleyi oluşturan moleküllerin her birine düşen enerji payı da artar. Her moleküldeki enerji artışı ise moleküllerin kinetik hareket enerjisini, diğer bir deyişle titreşimini artırmaktadır. Bu artan molekül titreşimleri ise elektromanyetik dalgalar şeklinde çevreye etki yapar. İşte bu etkiye sıcaklık denir (Yalçın vd., 2005).

İnsan vücudu, terleme ile 700 mililitre suyu bünyesinden uzaklaştırdığı zaman 420 kilokalori ısı enerjisi kullanmakta serinleyerek biyokonforunu oluşturmaktadır. Dinlenme sırasında insan bünyesi saatte 75 kilokalori ısı

üretmektedir (Morgan ve Moran,1997). Deriden ve solunumla gerçekleşen evaporatif serinleme (terleme) mekanizması çalışmadığı zaman insan vücut sıcaklığının saatte 20°C yükseldiği gözlenmiştir (Hoobs, 1995).

Termetrelerin gösterdiği sıcaklık ile canlıların hissettiği sıcaklıklar her zaman aynı ölçüde olmayıp, kuru termometre sıcaklığı, tek başına insan bünyesi tarafından algılanan gerçek sıcaklıkları ifade etmez. Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO) tarafından hava nemine ve hava hareketine bağlı olarak geliştirilmiş hissedilen sıcaklık dereceleri kullanılmaktadır (Çizelge 1.1). Nem ve rüzgâra bağlı olarak aynı hava sıcaklığı kişiler tarafından farklı farklı hissedilmektedir. Hissedilen sıcaklık değeri subjektif olup orta yaşta, dinlenmekte olan ve sağlık problemi bulunmayan kişiler için hissedilen sıcaklık laboratuvarlarında deneme yoluyla elde edilmiştir (Çınar, 1999).

Çizelge 1.1. Hava nemine ve hareketine bağlı hissedilen sıcaklık değerleri (ASHRAE, 2002)

		NEM (%)													
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
S I C A K L I K (°C)	43	58													
	42	54	58												
	41	51	54	58					HİSSEDİLEN SICAKLIK						
	40	48	51	55	58										
	39	46	48	51	55	58									
	38	43	46	48	51	54	58								
	37	41	43	45	47	51	53	57							
	36	38	40	42	44	47	49	52	56						
	34	36	38	39	41	43	46	48	51	54	57				
	33	34	36	37	38	41	42	44	47	49	52	56			
	32	33	34	35	36	38	39	41	43	45	47	50	53	56	
	31	31	32	33	34	35	37	38	39	41	43	45	47	49	
	30	29	31	31	32	33	34	35	36	38	39	41	42	44	
	29	28	29	29	30	31	32	32	33	34	36	37	38	39	
	28	27	28	29	29	29	29	30	31	32	32	33	34	35	
27	27	27	27	27	28	28	29	29	29	29	30	30	31		

Hava nemi, vücutta sıcaklık kaybını azaltıp çoğaltan bir etki yapması nedeniyle hissedilen sıcaklık bakımından önemlidir. Fazla nem sıcak yerlerde havanın boğucu, soğuk yerlerde ise dondurucu bir etki yapmasına neden olur. Çünkü

nemli ve sıcak yerlerde, hava nemi buharlaşmayı kısıtlar ve buharlaşma olmayınca sıcaklık vücutta birikir. Nemli soğuk yerlerde ise havadaki su buharı hem kuru havaya göre fazla sıcaklık alır, hem de deriyi ıslatarak fazla buharlaşmaya, dolayısıyla fazla sıcaklık kaybına neden olur. Buna karşılık kurak bölgelerde hava sıcakken fazla buharlaşma olduğundan vücut serinleyebilir. Kuru soğuklarda ise vücut serin olduğundan fazla terlemeye gerek kalmaz, hava kurak olduğu için deri kuru kalır ve kalın elbiselerle deriden ışıma önlenirse fazla üşüme olmaz (Erol, 1993).

Yaz mevsiminde sıcaklığın çok olmadığı durumlarda, havanın bunaltıcı ve sıcak olmasının sebebi yüksek nemdir. Ancak bu arada esecek hafif bir rüzgâr, sıcaklığı düşürebilecektir (Çınar, 1999). Rüzgâr, konveksiyon ve evaporasyon yoluyla ısı kaybını arttırarak, hissedilen sıcaklığı düşürür. Rüzgâr, vücuda dokunan hava taneciklerinin hızlı ve sürekli olarak değişimine neden olmakta, her tanecik deriden bir miktar sıcaklık alıp götürmekte, bunun sonucu olarakta serinleme veya üşüme hissini arttırmaktadır (Erol, 1993). Rüzgâr hızına göre hissedilen sıcaklık değerleri Çizelge 1.2'de verilmiştir.

Çizelge 1.2. Kuru termometre sıcaklığı ve rüzgar hızına göre hissedilen sıcaklıklar (ASHRAE, 2002).

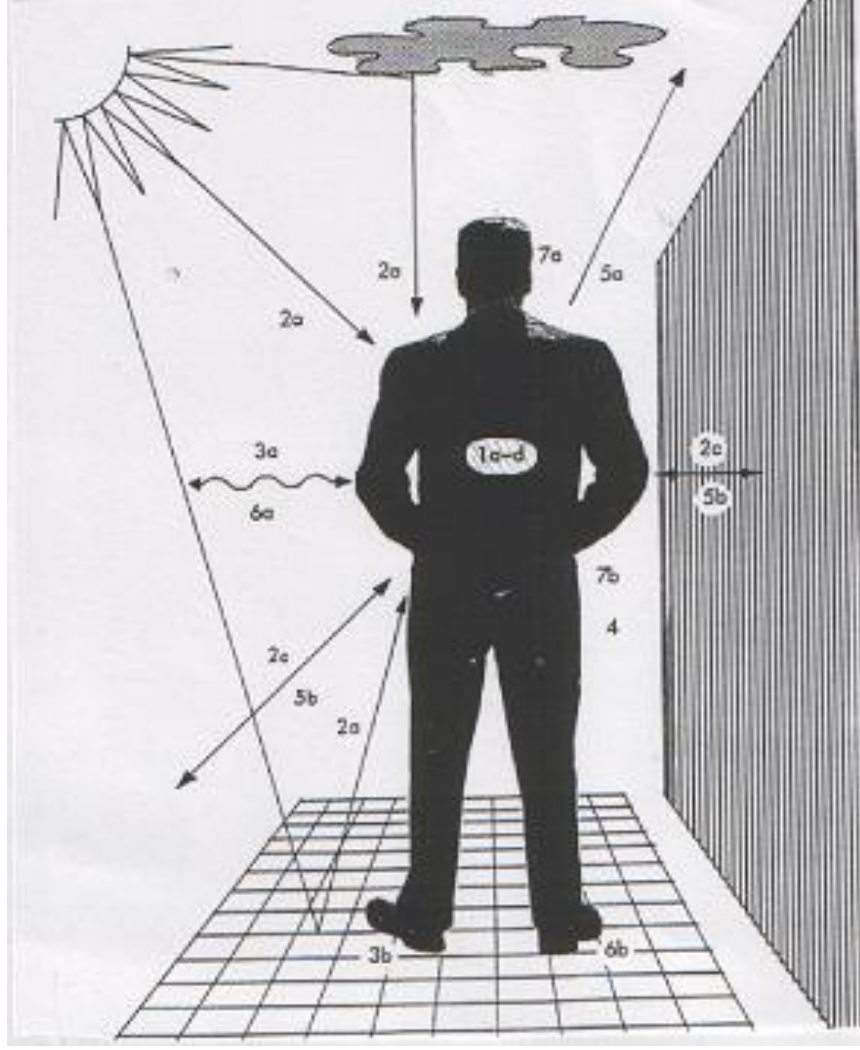
		RÜZGÂR HIZI (m/sn)							
		3	6	9	12	15	18	21	24
S I C K L I K (C°)	20	18	16	14	13	13	12	12	12
	18	16	13	12	10	10	9	9	9
	15	13	9	7	6	5	4	4	4
	12	10	5	3	2	0	0	-1	-1
	9	6	1	-1	-3	-4	-5	-5	-5
	6	3	-3	-6	-8	-9	-10	-10	-10
	3	-1	-7	-10	-12	-14	-14	-15	-15
	0	-4	-10	-14	-16	-18	-19	-20	-20
	-3	-7	-14	-18	-21	-23	-24	-24	-24
	-6	-11	-18	-23	-25	-27	-28	-29	-29
	-9	-14	-23	-27	-30	-32	-33	-34	-34
	-12	-17	-26	-31	-34	-37	-38	-39	-39
	-15	-21	-30	-35	-39	-41	-43	-44	-44
-18	-24	-34	-40	-43	-46	-47	-48	-48	
-20	-26	-37	-42	-46	-49	-51	-52	-52	

İnsanlar ve sıcakkanlı hayvanlar vücut sıcaklıklarını hep aynı derecede tutmak zorundadırlar. Canlıların vücudundaKİ sıcaklık, hücrelerde gıdaların yanması ve güneş ışınlarının ısıtması ile sağlanır.

Genel olarak insan vücudunun sıcaklığı hava sıcaklığından fazla olduğu için vücut sahip olduğu sıcaklığın fazlasını vererek kendi sıcaklığını aynı derecede tutmaya çalışır. Bu değişmez sıcaklığa fizyolojik sıcaklık adı verilir. Vücudun serinlemesi ışınlar yayılması, terleme ve derinin havaya dokunması kondüksiyon yoluyla olur (Erol, 1993).

Çünkü vücuda dokunan daha serin hava tanecikleri ondan sıcaklık alır. Terleme sırasında buharlaşan su, bu olay için gerekli sıcaklığı yine deriden alır, bir serinleme hissi belirir. Hava vücuttan 15-18°C derece kadar soğuk olduğunda vücuttan sıcaklık kaybı olayı normal cereyan eder ve insan kendini rahat hisseder. Dokunma (kondüksiyon) ve ışıma(radyasyon) ile sıcaklık kaybı ve terleme normalden az olduğu durumlarda sıcaklık vücutta birikerek sıkıntı verir. Eğer bu birikme aşırı ise ve uzun sürerse veya çevreden vücuda arzu edilenden fazla sıcaklık gelirse insanı sıcaklık çarpar. Buna karşılık sıcaklık kaybı normalden fazla ise vücut önce üşür, sonra donar (Erol, 1993).

İnsan içinde bulunduğu ortamla sürekli olarak ısı alışverişi içindedir. Vücut ısını arttırmak için dışarıdan ısı alır, azaltmak için ise ısı kaybı mekanizmalarını hızlandırır. İnsan bünyesinde, ısı kazanım ve kaybı şu yöntemlerle gerçekleşmektedir (Şekil 1.2.) (Olgay,1973).



Şekil 1.2. İnsan vücudunda ısı kazanımı ve kaybı (Olgay,1973).

Şekil 1.2'ye göre;

İnsan vücudunda ısı kazanımı:

1. Isı üretimi

- a. Temel organizma
- b. Aktiviteler

2. Güneş radyasyonu

- a. Doğrudan veya difzyona uğramış güneş radyasyonu
- b. Isı kaynakları
- c. İnsolasyona uğramış sıcak cisimlerden

3. Kondüksiyonla(temasla)

- a. Vücut dış yüzeyinden daha sıcak olan havadan
- b. Sıcak cisimlere temasla

4. Nadirde olsa atmosfer neminin yoğunlaşması ile,

İnsan vücudunda ısı kaybı:

5. Dışarı verilen radyasyon(radyasyon)
 - a. Atmosfere
 - b. İnsan vücudundan daha soğuk yüzeylere
6. Temasla(kondüksiyon)
 - a. Vücut dış yüzeyinden daha soğuk olan hava ile
 - b. Soğuk cisimlere temasla
7. Terleme(evaporasyon)
 - a. Solunum yollarından
 - b. Deriden
8. Isınan havanın yer değiştirmesi(konveksiyon) ile olur (Olgyay, 1973).

Hava nemi

Havada bulunan su buharı nem olarak tanımlanır. Yeryüzündeki okyanuslardan, denizlerden, göllerden, akarsulardan, buz ve toprak yüzeylerinden buharlaşma ve bitkilerin terlemesiyle atmosfere geçen su tanecikleri hava kütlesi içerisine karışarak atmosferdeki hava nemini oluşturur. İklimin oluşmasında ve çeşitli iklim tiplerinin ortaya çıkmasında atmosferdeki su buharının miktarı ve dağılımı önemli rol oynar (Aküzüm vd., 1994).

Hava içinde bulunan su buharı; yağışların oluşmasını sağlar, havayı yumuşatarak nefes almayı kolaylaştırır, atmosferde koruyucu bir örtü görevi yaparak dünyanın çabuk soğumasını önler, cildin çatlamasına engel olur ve hava içersinde bakterilerin yaşamasını sağlar (Aküzüm vd., 1994). Nemlilik çeşitli yönlerden incelenmektedir (Erol, 1984):

Mutlak nem: Havanın birim hacminde bulunan su buharı ağırlığına mutlak denir. Mutlak nem su buharı miktarına eşit olmaktadır. Birimi g/m^3 olup, sıcak bölgelerden, soğuk bölgelere gidildikçe mutlak nem miktarı azalır (Aküzüm vd., 1994).

Özgül nem: 1 kg havadaki su buharının gram cinsinden miktarını ifade eder. (Erol, 1984).

Bağıl nem(nispi nem): Hava içinde bulunan su buharı miktarının, havanın aynı sıcaklıkta taşıyabileceği maksimum su buharı miktarına oranı olup, % ile ifade edilir (Aküzüm vd., 1994).

$$RH=\text{mevcut havanın buhar basıncı/doymuş havanın buhar basıncı} \times 100 \quad (1.1)$$

$$RH=(\text{bağıl nem}\%)$$

Hava nemi, güneş ışınlarını emerek havanın ısınmasını sağladığı gibi radyasyonu engelleyerek oluşturduğu ısınmayı korur. Hava sıcaklığı ve rüzgâr buharlaşmayı arttırıcı unsurlardır. Buharlaşma bağıl nem arttıkça artmaktadır (Memlük, 1982).

İnsan kuru havada nemli havaya göre kendisini daha konforda hisseder. Biyoiklimsel konfor açısından bağıl nemin en önemli özelliği, hissedilen sıcaklığı yükselterek bunaltıcı bir ortam oluşturmasıdır (Çınar 1999).

Bağıl nem oranındaki %4-6'lık bir fark yalnızca sıcaklık farkına da dayandırılabilir. Nemli ve yağmurlu aynı zamanda soğuk bulutsuz günlerde, kent havası kırsal alan havasından mutlak olarak daha nemlidir. Kentte nemin günün saatlerine göre dağılımı kışın oldukça dengelidir ve öğlen saatlerinde küçük bir artış gösterir. Buna karşılık hava yazın sabah saatlerinde, öğle ve akşam saatlerinden daha nemlidir (Finke, 1976).

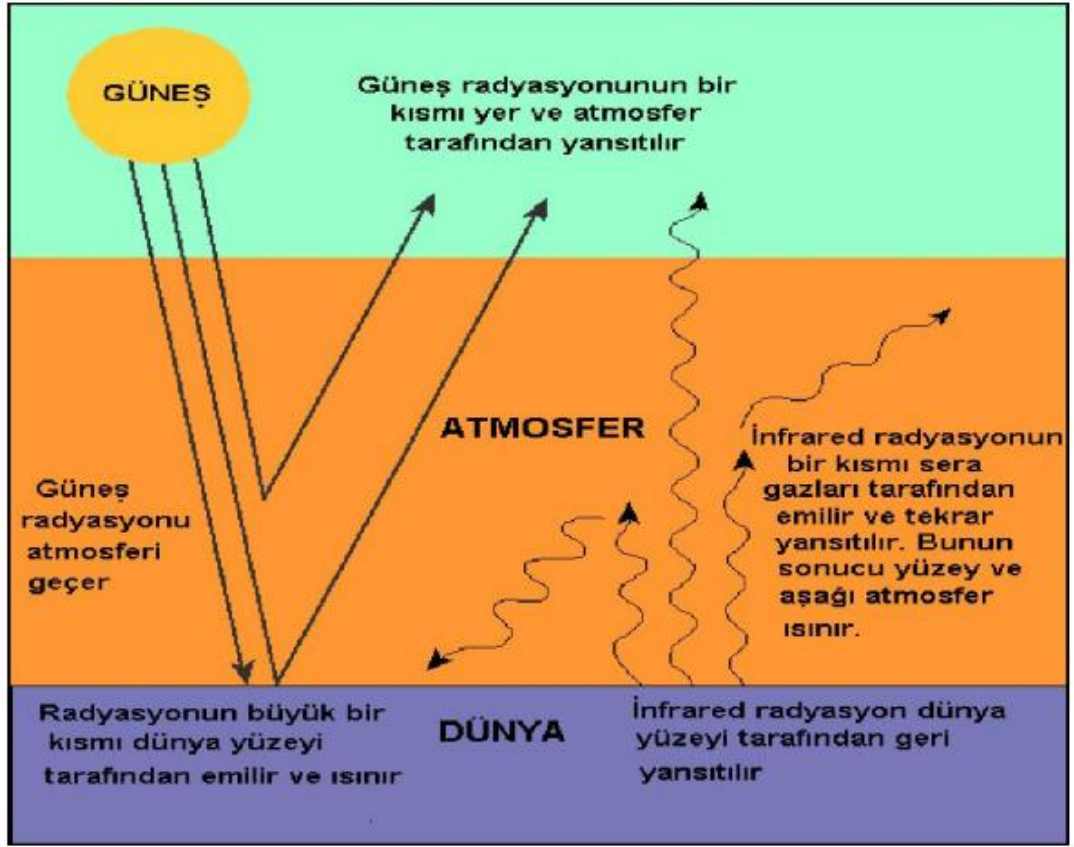
Yaz süresindeki yüksek basınç hava hallerinin tipik belirtilerini kapsayan ölçümler sonucu şu sonuca varılmıştır. Konut yığınları ve ağaçlarla kaplı yeşil alanlar (ormanlar, parklar, mezarlıklar) gündüz saatlerinde sıcaklık ve nem dağılımında en etkin olan peyzaj elemanlarıdır. Geceleyin açık havada, yapılarla kaplı yerleşim yörelerinde, eşit düzeyde yükselen sıcaklık ve azalan bağıl nem

ölçülmüştür. Gündüz saatlerinde ise sıcaklığın mekânsal dağılımı, çeşitli güneşlenme durumuna göre değişikliğe uğramaktadır. Güneşli meydanlar ve caddelerde gündüz saatlerinde sıcaklık en yüksek düzeye ulaşır. Bulutsuz günlerde kentin yeşil alanları, hem soğuk havalarda, hem de sıcak havalarda çevreden daha düşük sıcaklığı ve yüksek bağıl nem gösterirler. Rüzgârsız yaz gecelerinde ise, kentin üzerinde dengede bulunan sıcak hava yastığı içinde soğuk hava adaları oluştururlar. Buhar basıncı, yeşil alanlarda meydana gelen buharlaşma nedeni ile hafifçe yükselir. Puslu günlerde bile zayıf bir serinletici etki saptanabilir (Finke, 1976).

Radyasyon

Dünyadaki ve atmosferdeki dinamiklere neden olan, tüm değişikliklere ve hareketliliğe neden olan enerji miktarı pratik olarak güneşten radyasyon (ışınım) yoluyla gelen enerjidir (Yurtseven, 1997).

Güneşten gelen radyasyonun bir kısmı atmosfere girerken, bir kısmı atmosfere girdikten sonra ve yeryüzünden geri dönerler ve bir kısmı atmosferde ve yeryüzünde tutulur (Şekil 1.3). Bu gelen ve giden radyasyon arasında daima bir denge söz konusudur. Genelde atmosfere ulaşan güneş enerjisinin % 25'i bulutlar ve atmosfer etkisi ile uzaya geri dönerken, % 25'i dağılmaya (difüzyona) uğrar. % 15'i atmosfer tarafından absorbe edilir (emilir), % 8'i yere çarptığında geri yansır ve % 27'si de yeri ısıtır. Güneşten gelen radyasyonun ancak %67'si yeryüzünün aydınlatılmasında ve ısıtılmasında rol oynar. Yeryüzü kazandığı enerjinin %24'ünü uzun dalga ışınları halinde atmosfere geri verir. Buna giden radyasyon (yer radyasyonu) da denir. Bu miktarın % 8'i atmosferi geçerek uzaya geri dönerken % 16'sı havadaki su buharı ve gazlar tarafından emilir. (Aküzüm vd., 1994).



Şekil 1.3. Güneş radyasyonunun atmosferde ve yeryüzünde uğradığı değişiklikler (Eken vd., 2005).

Hava hareketleri- rüzgâr

Akıcı bütün gazlar gibi hava da genişleme özelliğine sahiptir. Yani hareketlidir. İşte yatay yönde yer değiştiren bir hava kütesinin bu hareketine rüzgâr denir. Rüzgârın meydana gelişinde havanın sıcaklık ve basınç derecesi ile nisbi nem (oransal nem) miktarı birinci derecede etkili olmaktadır (Aküzüm vd., 1994).

Yeryüzünde yan yana bulunan iki bölgeden bir tanesinde hava sıcaklığının arttığında, hava kütlesi genişler ve yükselir. Bu durumda bir alçak basınç alanı oluşur. Sıcaklığı daha az bölgede ise hava soğuyarak sıkışır ve yoğunlaşarak aşağı doğru çöker. Bu durumda ise bir yüksek basınç alanı oluşur. Sıkışan bu hava komşu bölgeye doğru akmaya başlar ve rüzgâr meydana gelir. Rüzgâr çevreye yaptığı etkilerle gözlenebilir. Rüzgârın etkileri bakımından üç belirgin

özelliği vardır. Bu özellikler rüzgârın yönü, hızı ve esiş frekansıdır (Aküzüm vd., 1994).

Rüzgâr frekansı, belli bir rüzgarın esiş sıklığına denir. Rüzgâr yönü zaman zaman değişir ve bu değişim hava koşulları üzerinde önemli bir etkendir. Bu yüzden rüzgârın hangi yönden ne kadar süre ile estiğinin bilinmesi gerekir.

Rüzgâr hızı, hava hareketlerinin hızıdır. Bu hız m/s, km/h veya knot(deniz mili/h) olarak ifade edilir (Aküzüm vd., 1994).

Güneşten gelen radyasyon, ısı enerjisi olarak sıcaklığa sebep olur. Konfor limiti olarak sıcaklık genel olarak 16-28 °C arasında olmalıdır. Bütün cisimler molekül titreşiminden dolayı çevrelerine radyan enerji yayarlar, insan vücudunda ısı stresinin uzaklaştırılmasında radyasyon ile enerji transferi de etkili olmaktadır. Isı stresinin uzaklaştırılıp termal konforun sağlanması için albedo değeri yüksek kıyafetler tercih edilir. Soğuk dönemde ise radyasyonel enerjiden daha fazla yararlanabilmek için enerjiyi daha fazla absorbe eden koyu renkli giysiler, biyoiklimsel konforu sağlamada etkili olmaktadır (Evans, 1980).

Soğuk rüzgârlar vücut sıcaklığını düşürerek, insan biyokonforunu bozmaktadır. Sıcak ve kuru rüzgârlar ise vücut sıcaklığının yükselmesine neden olarak biyoiklimsel konforu olumsuz etkilemektedir. Rüzgârın veya hava hareketinin biyoiklimsel konfor açısından en önemli görevi; hissedilen sıcaklığı düşürmesidir. Vücutta biriken fazla ısının uzaklaştırılmasında evaporasyon ve konveksiyon en etkili ısı transfer yöntemleri olmaktadır. Kondüksiyon ve radyasyon, bunlar kadar biriken enerjinin atılmasında etkin değildir. Bundan dolayı rüzgârın serinletici etkisi termal konforun oluşturulmasında oldukça büyük bir öneme sahiptir. Biyoiklimsel konforun oluşturulmasında her zaman rüzgârın olumlu etkisi vardır. Bundan dolayı normal hava koşullarında rüzgârın olmadığı durumlarda, vücut gerekli olan hava hareketini kendisi oluşturur. Vücut çevresindeki havayı ısıtarak, bulunduğu bölgeye daha serin havanın akmasını sağlar. Rüzgârın hareket yönü yoğunluğun fazla olduğu soğuk havadan, sıcak havaya doğru olacaktır (Morgan ve Moran, 1997).

İnsan vücudu sıcaklık arttığı zaman terlemeyle evaporatif serinleme, sıcak havanın serin hava ile yer değiştirmesiyle de konvektif serinleme mekanizması çalışır. Rüzgâr bu iki yönteme hız kazandırarak, biyoiklimsel konforun sağlanmasına yardımcı olur (Mayer ve Hoppe, 1987). Rüzgâr sadece insan vücudunda evaporatif ve konvektif serinlemeyi hızlandırmakla kalmayıp, çevre havada oluşan sıcaklık değişikliklerini taşıyarak biyoiklimsel konforu etkilemektedir (Hutchison ve Taylor, 1983).

1.4.1.2. Kişisel faktörler

Metabolizmanın ısıyı düzenlemesi

İnsan vücudu, kullandığı besin ve teneffüs edilen oksijen ile düşük sıcaklıklı ısı yayan ve mekanik iş üreten termodinamik bir sistem gibi düşünülebilir. Vücutta üretilen metabolik enerji taşınım ve ışınım ile duyulur, ısı olarak ve buharlaşma ile gizli ısı olarak deriden ve solunum ile ciğerlerden bulunan çevreye atılır. Bulunulan ortamın konforlu hissedilmesi için vücutta üretilen enerjinin vücuttan çevreye atılan enerjiye eşit olması gerekmektedir. Vücut, yaşamsal organların fonksiyonlarının zarar görmemesi için, çevresel şartlar ne olursa olsun vücut iç bölme sıcaklığını 36,8 °C de tutmak için karmaşık fizyolojik denetim mekanizmalarına sahiptir. Vücut bulunduğu çevre ile ne kadar kolay bir şekilde enerji dengesini kurabiliyorsa, yani fizyolojik denetim mekanizmaları ne kadar az devreye giriyorsa, bulunduğu ortamı o denli konforlu hisseder (Butera, 1998; ASHRAE, 1993).

Aktivite düzeyi

Aktivite düzeyi; insan vücudunun yiyecekleri yakarak birim zamanda ürettiği ve metabolizma düzeyi olarak adlandırılan enerji miktarını etkileyen bir değişkendir. Metabolizma düzeyi insanın yaptığı eylem türü ile yani aktivite seviyesi ile doğrudan ilişkilidir. Belirli eylem türlerine göre aktivite seviyelerinin aldığı değerler değişkenlik gösterir. Isıl konfor insanın yaptığı ısı

alışverişi miktarının bir fonksiyonu olduğuna göre, aktivite düzeyi ısı konforu etkileyen önemli değişkenlerden birisidir.

Biyoklimsel konforla ilgili hesaplamalarda bu değişkenin birimi vücudun birim alanına düşen ısı enerjisi miktarı olduğu için W/m^2 'dir. Bunun dışında "met" şeklinde oluşturulmuş bir birim de bu hesaplarda kullanılmaktadır ve $1 \text{ met} = 58,2 \text{ W/m}^2$ 'dir. Metabolik ısı doğrudan insanların yerine getirdiği fiziksel iş yüküne bağlı olduğu için yürütülen her aktivite için sabit metabolik ısı değerleri (Çizelge 1.3) belirlenmiştir (Auliciems ve Szokolay, 2007).

Çizelge 1.3. Bazı aktiviteler sonucu ortalama bir insan vücudunun ürettiği enerji miktarı (Auliciems ve Szokolay 2007).

Etkinlik	W/m²	Met
Uyku hali	40	0,7
Uzanma/yatakta yatma pozisyonunda	46	0,8
Koltukta oturma dinlenme hali	58	1,0
Oturur vaziyette masa başı işinde çalışma (okul ve laboratuvar işleri)	70	1,2
Araba sürmek	80	1,4
Grafik tasarımı baskı dizgi işleri	85	1,5
Ayaktayken, hafif işler (alış veriş, laboratuvar, hafif sanayi)	93	1,6
Öğretmenlik	95	1,6
Günlük bakım kişisel işler (tırış olma, banyo yapma ve giyinme vs,)	100	1,7
Yürüyüş (2 km/saat hızla)	110	1,9
Ayakta orta dereceli aktivite (tezgâhtarlık, ev işleri)	116	2,0
İnşaat işi (tuğla taşımak, örmek)	125	2,2
Bulaşık yıkama	145	2,5
Dışarı ev işleri (çim üstündeki yaprakları toplamak)	170	2,9
Ev işleri (elle çamaşır yıkama ve ütü yapma)	170	2,9
Demir - çelik atölyesi işleri	175	3,0
İnşaat işi (kalıp çakma)	180	3,1
Ağaç kesmek (tek taraflı el testeresiyle)	205	3,5
Voleybol	232	4,0
Bisiklet sürmek	290	5,0
Golf	290	5,0
Jimnastik	319	5,5
Basketbol	348	6,0
Yüzme	360	6,0
Buz pateni (18 km/saat hızla)	380	6,2
Tarım işleri	380	6,5
Kayak (düzgün karda 9 km/saat hızla)	405	7,0
Sırt çantası ile gezinti	405	7,0
Tenis	405	7,0
Hentbol	464	8,0
Hokey	464	8,0
Futbol	464	8,0
Koşu (12 dakikada 1 mil)	500	8,5
Koşu (15 km/saat) hızla	550	9,5

Giysi izolasyonu

Giysi konforunun en önemli parametrelerinden birisi olan ısı konfor, giysinin ısı, nem ve hava geçirgenlikleri ile ilgilidir (Marmaralı, 2006; Oğlakçioğlu, 2010). Tekstillerin ısı direnç, ısı iletkenlik ve ısı soğurganlık gibi ısı özellikleri kumaş yapısı, yoğunluğu, içerdioği nem, kullanılan lif cinsi ve özellikleri, yüzey işlemleri, gözeneklilik, hava geçirgenliği, çevre sıcaklığı ve diğer faktörlerden etkilenmektedir (Hes, 2009).

Giysilerin ana fonksiyonu, dış atmosferik koşullar veya fiziksel aktivite değiştiğinde bile vücut sıcaklığını ortalama değerde (37 °C) tutmak için bir düzenleme sistemi oluşturmaqdır. Vücut sıcaklığı arttığında ısı dengeyi sürdürebilmek için vücut uygun orandaki ısıyı dışarı atmalıdır. Terleme etkin bir soğuma aracıdır, çünkü terin buharlaşması için gerekli enerji deriden alınmaktadır (Oğlakçioğlu, 2010).

Giysinin sarmalayıcı etkisi ısı kaybını ve dolayısıyla konforu etkileyen en önemli kişisel etkilerden biridir. Isı dengesi modellerinde giysinin vücudu izole edici ya da sarmalayıcı etkisi bir faktör olarak sayısal değerle ifade edilmiştir. Elbiselerin sarmalayıcı etkilerini sayısal olarak belirtmek ve biyoiklimsel konfor hesaplarında kullanmak amacıyla ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers; Amerikan Isıtma-Soğutma ve Havalandırma Mühendisleri Topluluğu) her elbise tipi ve giysi için standart clo değerleri oluşturmuştur.

Bu değer için geliştirilmiş bir birim “clo” olarak adlandırılmaktadır. “clo” değeri elbisenin sıcaklığa karşı geçirgenlik direncini ifade eder ve elbisenin kalınlığı ile artar. 1 “clo” normal bir takım elbisenin sarmalayıcı etkisidir (Toy, 2010).

Çizelge 1.4. Giysilerin sarmalayıcı etkilerinin aralıkları (ASHRAE, 1997)

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

1.5. Biyoiklimsel Konforu Hesaplama Yöntemleri ve İndeksler

Biyoiklimsel indeksler, atmosfer koşullarının insan organizmasını nasıl etkilediğini deneysel çalışmalarla belirlemek amacıyla ortaya konulan modellerdir (Çınar, 2004).

Birçok iklimsel indekste, biyoiklimsel konfor durumu sıcaklık, nem ve rüzgâr elemanlarının bazen tek başına bazen hepsinin bir arada kombinasyonuna bağlı olarak değerlendirilmiştir. Konforu belirlemede ise en çok kullanılan kriterin 'Hissedilen Sıcaklık' (Effective Temperature) olduğu ve biyoiklimsel konfor oluşturulmasında % 80 oranla etkili olduğu kabul edilmektedir (Hobbs, 1995). Ancak, daha sonra yapılan araştırmalar biyoiklimsel konfor oluşturulmasında kişinin aktivite durumu ile giyim tarzının da etkili olduğunu bildirmektedir (Höppe, 1997).

Bir alanın biyoiklimsel konfor yapısını gözetererek yer seçimi ya da planlama çalışmalarının aslında oldukça eski dönemlere uzanan bir geçmişi vardır. Yapılan çalışmalar incelendiğinde MÖ 65-68 yıllarında Roma'da iklimin insan sağlığı üzerindeki etkilerinin araştırıldığı ve bu etkilere göre kentsel düzenlemelerin yapıldığı ortaya konulmaktadır. Yine bu çalışmalarda,

topografik yapısı gereği kirli havayı biriktiren yerleşim alanlarında yaşayan insanların solunum yolu ile ilgili hastalıklara yakalandığı ve bunu önlemek için kent planlanırken rüzgâr gibi iklimsel parametrelerden yararlanıldığı belirtilmektedir (Fukuoka, 1997; Höppe, 1997).

Biyoklimsel indeksler, atmosfer koşullarının insan organizmasını nasıl etkilediğini deneysel çalışmalarla belirlemek amacıyla ortaya konulan modellerdir. Konforlu bölgeleri belirlemek için hazırlanan indekslerin sayısı, özellikle 1960'lı yıllardan sonra gelişen teknolojinin de yardımıyla artmaya başlamıştır (Höppe, 1997). Dünyanın farklı bölgelerinde bulunan birçok ülkede bulunan coğrafi bölgenin özelliklerini dikkate alarak hazırlanan çok sayıda indeks geliştirilmiştir.

Thom (1959) tarafından ortaya konulan rahatsızlık indeksi, biyoklimsel konfor durumunun değerlendirilmesinde kullanılan en eski yöntemlerden biridir. Bu yöntem, ıslak ve kuru termometre değerlerinin,

$$THI=0,72(td + tw)+40,6 \quad (1.2)$$

formülünde yerine konulup, rahatsızlık indeksi [Discomfort Index (DI)] olarak adlandırılan Termohigrometrik Index (THI)'te rahatsızlık bölgelerinin belirlenmesi esasına dayanır. Denklemden; td: kuru termometre değeri, tw: ıslak termometre değeridir ve bu C⁰ için kullanılan formüldür. Rahatsızlık indeksi Çizelge 1.5. deki gibi sınıflandırılmıştır.

Çizelge 1.5. Thom (1959)'a göre rahatsızlık indeksi sınıflaması

SINIFLAR	THI İNDEKS
Rahatsızlık	THI<60
Kısmi rahatsızlık	60<THI<65
Rahat	65<THI<75
Kısmi rahatsızlık	75<THI<80
Rahatsızlık	THI>80

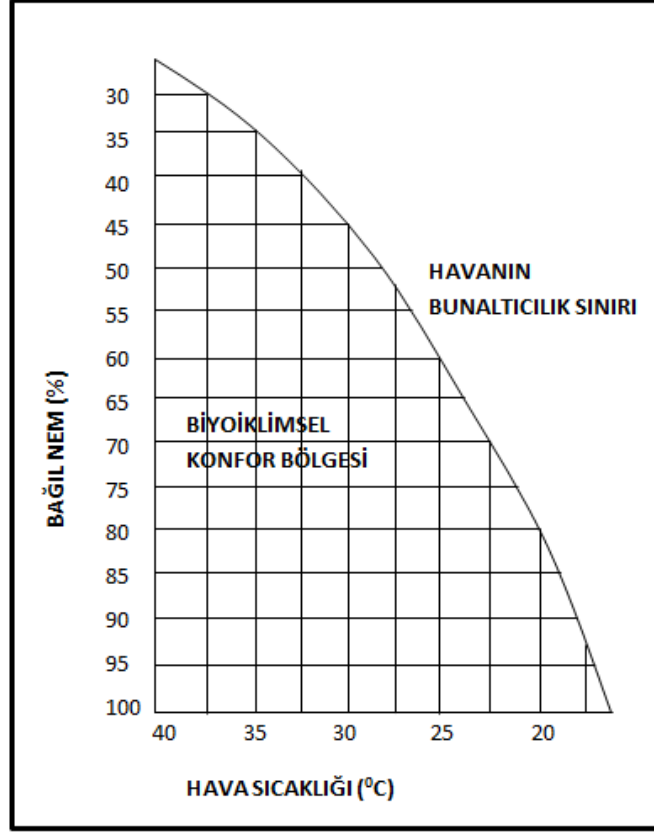
Thom (1959) tarafından otaya konulan bu indekste biyoiklimsel konfor açısından ele alınan değer sadece sıcaklık parametresidir. Oysa daha sonra yapılan çalışmalarda konfor üzerinde etkili olan başka parametrelerinde varlığı ileri sürülmüştür. Böylece, Thom (1959)'un yöntemi Kyle (1994) tarafından nispi nem bakımından geliştirilerek yeniden düzenlenmiştir. Buna göre THI şu şekilde formülize edilmiştir:

$$THI=t-(0,55-0,0055f)(t-14,5) \quad (1.3)$$

Denklemden t:kuru termometre değeri, f: nispi nem değerini ifade etmektedir.

Biyoiklimsel konfor konusunda önemli çalışmalar yapan Givoni (1963) ise, insanlardaki konfor durumunu vücudun enerji dengesi olarak ele almıştır. Konu ile ilgili yaptığı çalışmalar sonunda konforu etkileyen 6 parametre üzerinde durmuştur. Bunlar: 1. Hava sıcaklığı, 2. Rüzgâr, 3. Radyasyon, 4. Atmosfer nemliliği, 5. Giysi şekli ve 6. Aktivite olarak sıralanmaktadır (Çınar, 2004).

1960'lı yıllarda teknolojinin de gelişmesinin sağladığı katkılar, insanların fiziksel, sosyal vb. haklarının önemsenmeye başlanması gibi nedenlerle biyoiklimsel konfor konusu da önem kazanmaya başlamıştır. 1964 yılında Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO) tarafından sıcaklık ve nem kombinasyonuna bağlı bir rahatsızlık grafiği yayınlanmıştır (Şekil 1.4).



Şekil 1.4. Bunaltıcı sıcaklık sınır şeması (WMO 1964).

1970 yılında Fanger tarafından yine vücudun ısı dengesi eşitliğine dayanan ve pratik bir şekilde hesaplanabilen bir yöntem ortaya konulmuştur. Eşitlik şu şekilde ifade edilmiştir;

$$S = M - W - E - Q \quad (1.4)$$

Denklemden; S: İnsan vücudu ısı depolama oranı (w/m^2), M: İnsan vücudu metabolik oranı (w/m^2), W: Mekanik işe dönüşen enerji (w/m^2), E: Terleme (w/m^2), Q: Kuru ısı değişimi (Radyasyon + Konveksiyon, w/m^2)'dir.

Bu eşitlikte ısı depolama oranı 0 olduğu zaman maksimum düzeyde termal konfor sağlanmaktadır. (Metabolik oran; kas aktivitelerinin derecesi, çevresel etki ve vücut ölçüsüne bağlı olarak değişim göstermektedir. Metabolik oran genel olarak $58,2 w/m^2$ olarak alınmaktadır. Bu değer $25,5 \text{ }^\circ\text{C}$ oda sıcaklığı ve hafif giyinmiş, orta yaşta ve sağlık problemi olmayan bir insan için bulunmuştur.

Hissedilen sıcaklığın ölçümünün mümkün olması kadar, tahmini de yapmak olasıdır. Bunun için Fanger (1972) tarafından çıkarılan “Fanger Konfor Eşitliği” kullanılmaktadır.

$$f(M, I_{cl}, V, t_r, t_a, P_w) = 0 \quad (1.5)$$

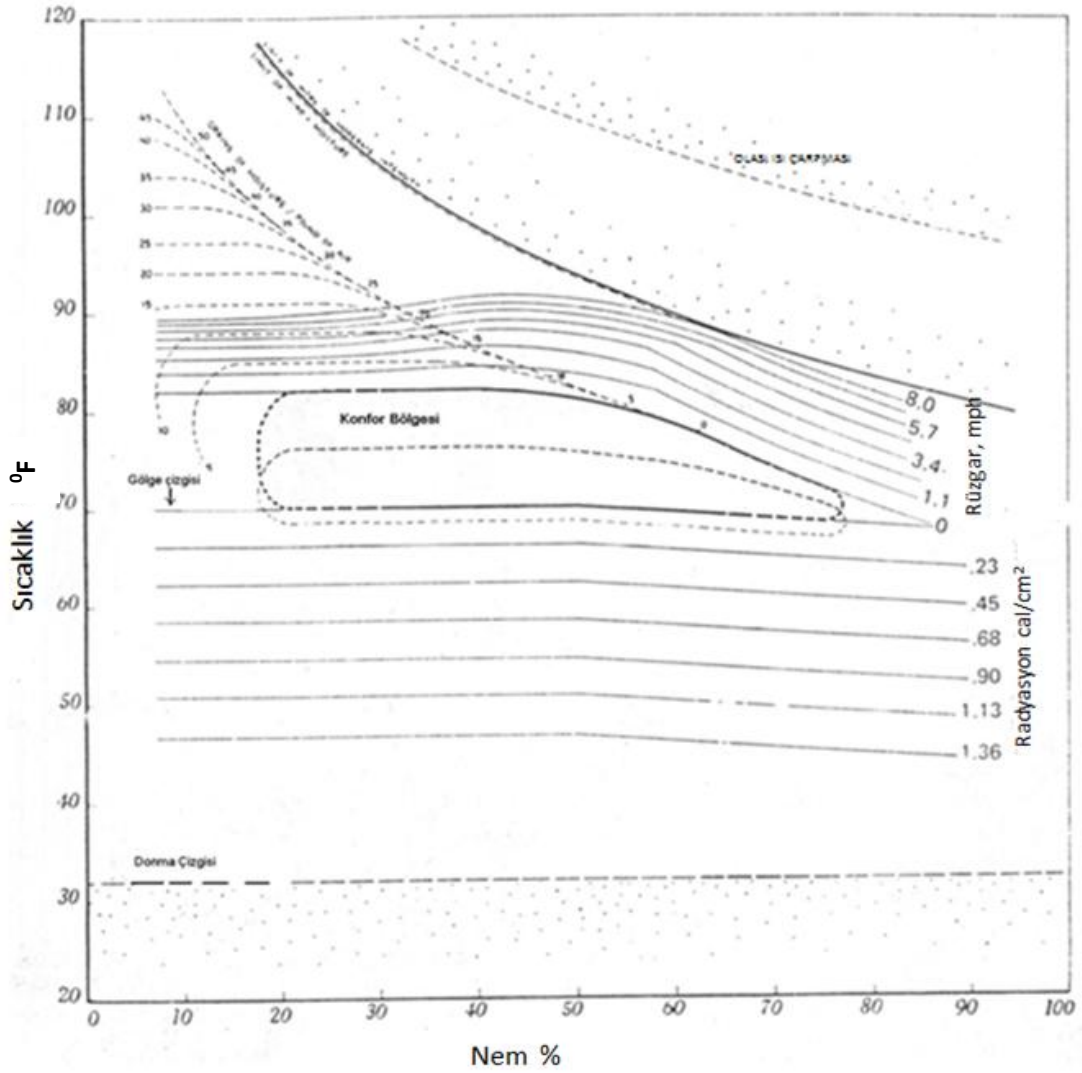
Fanger konfor eşitliğinde; M: Metabolik oran (met), I_{cl}: Kıyafet indeksi (clo), V: Hava hareketi (m/sn), t_r: Ortalama radyan sıcaklık (°C), t_a: Çevre hava sıcaklığı (°C), P_w: Çevre havanın buhar basıncını (Pa) ifade etmektedir.

Bu fonksiyona göre çıkarılan termal konfor için ortalama indeks geliştirilmiştir. Bu indekste, 0 değeri nötr olarak kabul edilmiş ve optimum termal konforu ifade etmek için kullanılmıştır. +3 Sıcak, +2 Ilık, +1 Hafif ılık, 0 Nötr, -1 Hafif serin, -2 Serin, -3 Soğuk (Fanger, 1972).

Biyoiklimsel konfor indekslerinin ilklerinden ve en yaygın kabul görenlerinden biri olan Predicted Mean Vote (PMV) Fanger’ın geliştirdiği bu eşitlikten hesaplanmıştır.

Biyoiklimsel konfor’u sağlayan iklim koşullarının alt ve üst sınırlarının belirlenmesine yönelik olarak günümüze dek çok sayıda araştırma yapılmış ve birbirinden az da olsa farklılıklar gösteren değerler elde edilmiştir. Ancak, Ekvator ve Kutup bölgeleri dışında yaşayan tüm insanların biyoiklimsel konfor gereksinimlerini belirlemek amacıyla geliştirilen Olgay (1973) 'ın biyoiklimsel konfor yaklaşımı bu konuda ayrı bir önem taşımaktadır. Olgay (1973) biyoiklimsel konfor’u sağlayan iklim koşullarını bir koordinat sistemi yardımıyla belirlemektedir. Biyoiklimsel Çizelge (Şekil 1.5) adı verilen bu koordinat sistemi üzerine herhangi bir alandaki iklim verileri işlenerek, o alanda biyoiklimsel konfor’un sağlanabilmesi için gerekli olan iklimsel değerler ortaya çıkartılabilmektedir (Altunkasa, 1987). Olgay (1973), konfor durumunu; açık alanda 21–27,5 °C sıcaklık değeri, %30-65 bağıl nem ve 5 m/sn’ye kadar olan rüzgâr hızı kombinasyonu olarak tanımlamıştır. Bu üç

parametreye göre hazırlanmış biyoiklimsel konfor analiz diyagramı, belirli iklim özelliğine sahip herhangi bir alanın yıl boyu içerdiği biyoiklimsel konfor ve biyoiklimsel gereksinim düzeylerinin belirlenmesine dayanmaktadır (Altunkasa, 1987).



Şekil 1.5. Biyoiklimsel Çizelge (Olgay, 1973).

Çizelge üzerinde insanın farklı iklimsel gereksinim bölge ve miktarları tespit edilmektedir. Söz konusu gereksinim bölge ve miktarı 'biyoiklimsel çizelgede' görülen gölge çizgisinin altında ya da üzerinde bulunuş durumlarına göre iki grupta ele alınmaktadır. Gölge çizgisinin altında kalan iklim koşulları, insanın güneş ışınım enerjisi ya da sıcaklığa gereksinim duyduğu bölgeyi ifade etmektedir ve "En Az Sıcak Dönem" (EASD) olarak tanımlanmıştır. Gölge çizgisinin üzerinde belirtilen iklim koşulları ise tümüyle gölgeye ve serinlemeye

gereksinim duyulan bölgedir ve “En Sıcak Dönem” (ESD) adını almıştır. ESD içerisinde, insanın çok hafif gölgelenmeden başka hiçbir iklimsel koşula gereksinim duymadığı, yani genelde iklimsel konforda bulunduğu bölge “Biyoklimsel Konfor Bölgesi” olarak nitelendirilmiştir (Olgay, 1973; Altunkasa, 1987).

Steadman (1979), hissedilen sıcaklık tablosunu kullanarak etkili sıcaklıkların insan sağlığı üzerine olan etkilerini sınıflandırmıştır (Çizelge 1.6). Bu değerlendirmelerde hava sıcaklığı ve nispi nem parametreleri dikkate alınmış ve etkili sıcaklık bölgeleri oluşturulmuştur.

Çizelge 1.6. Steadman sıcaklık - nemlilik indeksine göre hissedilen sıcaklık bölgeleri (Steadman, 1979)

		NEM (%)																		
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
S I C A K L I K (°C)	50	45	49	53	58	68	69	76	83	91	99									
	49	44	47	51	55	61	66	72	78	88	84									
	48	43	46	49	53	68	63	68	76	81	88	96								
	47	42	45	46	51	66	60	65	70	76	83	90	98							
	46	41	43	40	49	63	57	62	67	72	78	86	90	99						
	45	41	43	40	48	62	56	60	65	70	76	82	88	96						
	44	40	42	44	46	49	53	57	61	65	71	77	83	89	98					
	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	65	67	72	78	83	83	96		
	40	36	37	38	39	41	43	46	46	51	55	59	63	67	72	77	83	89	95	
	39	35	36	37	38	39	41	43	46	48	51	55	58	62	67	71	75	81	87	83
	38	35	35	36	37	38	40	42	44	47	50	53	58	60	64	65	73	78	83	88
	37	34	34	35	36	37	38	40	42	44	46	49	52	55	59	63	67	72	76	81
	36	33	33	34	34	35	36	38	39	41	43	45	48	51	55	56	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	45	49	62	55	58	61
	33	31	31	31	32	32	33	34	35	37	39	40	42	45	47	49	52	55	58	
	32	30	30	30	30	31	31	32	32	34	35	38	38	39	41	43	45	47	50	53
	31	29	29	29	29	29	30	30	31	32	33	34	35	35	38	40	41	43	45	47
30	28	28	28	28	28	29	29	30	30	31	32	33	34	35	38	38	39	41	42	
29	27	27	27	27	28	28	28	28	29	30	30	31	32	32	33	34	38	37	36	
28	26	28	26	26	27	27	27	27	28	29	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	25	26	26	26	26	26	27	27	27	27	27	28	28	28	28	29	

I - Isı veya Güneş çarpmasıyla ani termal şoklar

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 yorgunlukları muhtemeldir.

IV - Fiziksel etkinlik ve bu şartlarda etkilenme süresine bağlı olarak oluşan termal stresten dolayı halsizlik, sinirlilik, dolaşım ve solunum sisteminde birçok rahatsızlık meydana gelebilir (Çınar, 2004).

Biyoiklimsel konfor konusunda yine önemli çalışmalar yapan Hobbs (1995)'a göre konfor ise, temeli hissedilen sıcaklığa dayalı sübjektif bir değer olup mekâna, zamana ve kişiye göre değişmektedir. Değerlendirmelerde 15-27 °C hissedilen sıcaklık değerleri; iç mekânda bulunan, 25 yaşlarında, sağlık problemi olmayan, normal olarak giyinmiş, hareket etmeyen bir kişi için hesaplanmıştır (Çizelge 1.7). Dış mekân koşullarında bu değerler 5 derece düşük ya da yüksek olabilmektedir (Hobbs, 1995).

Çizelge 1.7. Hobbs (1995)'a göre biyoiklimsel konforun belirlenmesinde hissedilen sıcaklık değerleri

HİSSEDİLEN SICAĞLIK (°C)	KONFOR SINIFI
28 >	Konfor yüksek derecede bozuktur
27-28	Konfor bozuktur
25-26.9	Geçiş değeri (sıcak)
17-24.9	Konfor
15-16.9	Geçiş değeri (soğuk)
15 <	Konfor bozuktur

Bir bölgenin biyoiklimsel konfor yapısını ortaya koymak üzere geliştirilen en önemli indekslerden biri de “enerji dengesi”ne dayalı olarak hazırlanan Fizyolojik Eşdeğer Sıcaklık (FES), (Physiological Equivalent Temperature) (PET)'tir. FES, farklı iklim koşullarına sahip bölgelerin termal bileşenlerinin değerlendirilmesinde oldukça uygun olan bir yöntemdir. Bu yöntem iklim parametrelerinin yanı sıra kişilerin fizyolojik özelliklerini de dikkate alan ve bu özellikleri sonuçlara yansıtan bir indekstir. FES, sonuçları °C cinsinden verdiği için birçok meslek disiplini de çalışmalarında bu yöntemden yararlanmaktadır. Konfor durumu grafikte ifade edilebildiği gibi, haritalar şeklinde de ifade edilebilmektedir. Çizelge 1.8'de fizyolojik özelliklerin de dikkate alınmasıyla oluşturulmuş bir indeks bulunmaktadır (Matzarakis ve Mayer, 1997).

Çizelge 1.8. FES indeksinde değerlerin dağılımı ve bu değerlere göre ısı algılama (Matzarakis vd., 1999).

FES (°C)	ISIL ALGILAMA	FİZYOLOJİK STRES DERECELERİ
<4	Çok Soğuk	Çok Şiddetli Üşüme Stresi
4.1- 8	Soğuk	Şiddetli Üşüme Stresi
8.1-13	Serin	Orta Dereceli Üşüme Stresi
13.1- 18	Hafifçe serin	Hafifçe Üşüme Stresi
18.1- 23	Konforlu	Isıl Stres Yok
23.1- 29	Hafifçe Ilık	Hafifçe Isınma Stresi
29.1- 35	Ilık	Orta Derecede Isınma Stresi
35.1- 41	Sıcak	Şiddetli Isınma Stresi
>41	Çok Sıcak	Çok Şiddetli Isınma Stresi

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Memlük (1982) tarafından hazırlanan ve Ankara ve yakın çevresinde hakim olan iklimsel değerlerin kentsel yerleşimler açısından incelenmesi ve değerlendirilmesi amacıyla yürütülen çalışmada Ankara kent merkezi ve yakın çevresindeki alanlarda hakim olan iklimsel yapı ortaya konularak, olumlu ve olumsuz yönleri incelenmiş ve iklimsel açıdan kentsel gelişime uygun olan bölgeler belirlenerek, kentleşme nedeniyle olumsuz etkilenmiş iklim karakterinin düzeltilmesi için öneriler sunulmuştur.

Altunkasa (1987) tarafından Çukurova bölgesi yerleşimlerindeki biyoiklimsel sorunları azaltabilecek bir fiziksel planlama modeli ortaya konulmuştur.

Yılmaz tarafından 1988 yılında yapılmış “Yeni toplu konutların kullanıcı konforu açısından ısısal performanslarının değerlendirilmesi” başlıklı proje çalışmasında, binalarda enerjinin korunumu için binanın üretildiği ve kaplandığı malzemelerin yanı sıra yerleşim bölgesinin sahip olduğu ısısal konforunda analiz edilerek hesaplamalara katılmasının gerekliliğinden bahsedilmektedir. Performansın yüksek olduğu bölgelerde ısıtma için gerekli giderlerin azaldığından bahsedilmektedir. Dolayısıyla bir alanın kullanıcılar açısından konforlu olup olmadığının analizinin yapılmasının gerekliliğine değinilmiştir.

Avusturya’da Matzarakis, Rudel ve Koch tarafından 1961-1990 yılları arasındaki iklim verileri kullanılarak yürütülmüş olan bir başka çalışmada biyoiklimsel konfor indekslerinin en çok kabul görenlerinden biri olan FES indeksi kullanılmış ve Avusturya’nın gelecekteki konfor yapısı belirlenmeye çalışılmıştır.

Matzarakis ve Mayer tarafından 1996 yılında Yunanistan’ın turizm planlamasına yardımcı olacak biyoiklimsel konfor haritaları hazırlanmıştır. Bu çalışmada, uluslararası indekslerden olan ve yaygın kabul gören PMV kullanılmıştır. 1980 ile 1989 yılları arasına ait iklim verileri analiz edilmiş ve ülkenin biyoiklimsel konfor haritaları hazırlanmıştır.

1999 yılında ınar tarafından hazırlanmış “Fiziksel planlamada biyoiklimsel verilerin kullanılarak biyokonforun oluşturulması üzerine Fethiye merkezi yerleşimi üzerinde araştırmalar” başlıklı yüksek lisans tezinde, Fethiye merkezi yerleşiminde biyoiklimsel sorunların azaltılmasına yardımcı olabilecek kentsel dokunun ortaya konulması amaçlanmıştır. Konfor değerlendirme sürecinde uluslararası kabul gören Olgay’ın Biyoiklimsel çizelgesinden yararlanılmıştır.

Topay tarafından 2003 yılında yapılan bir çalışmada Bartın Uluyayla’nın biyoiklimsel konfor yapısı Olgay’ın “Biyoiklimsel Çizelge”si kullanılarak ortaya konmuş ve yaylanın konforlu bölgeleri, turizm-rekreasyon amaçlı kullanımlarının uygun olan bölgelerde yapılabilmesi için haritalanmıştır.

Topay ve Yılmaz tarafından 2004 yılında yapılmış bir başka çalışmada, Muğla İli’nin iklim verilerinin uzun yıllar ortalaması kullanılarak yıllık biyoiklimsel konfor yapısı belirlenmiş ve CBS araçları kullanılarak konforlu bölgeler haritalanmıştır.

2004 yılında ınar tarafından hazırlanan “Biyoiklimsel konfor ölçütlerinin peyzaj planlama sürecinde etkinliği üzerinde Muğla-Karabağlar yaylası örneğinde araştırmalar” başlıklı doktora tezinde Karabağlar yaylasında var olduğu ileri sürülen mikroklimatik yapının, nedeni ile birlikte saptanarak peyzaj planlamada rahat yaşanabilir mekânların hedeflenmesi bağlamında biyoiklimsel konfor ölçütlerinin etkinliği üzerinde durulmuştur.

Gulyas, Unger ve Matzarakis tarafından 2005 yılında yürütölmüş bir diğerk çalışmada karmaşık kentsel alanlarda mikroklimatik yapının ve biyoiklimsel konfor koşullarının değerlendirilmesi yapılmıştır. Çalışmada, biyoiklimsel konfor indislerinden FES indeksi kullanılmıştır. Macaristan’ın kuzey kentlerinden olan Szeged’te bir alan çalışması yürütölmüş ve bölgenin iklimsel yapısı değerlendirilmiştir.

Toy ve arkadaşları tarafından 2005 yılında yapılmış bir araştırmada, Erzurum ilinin kırsal, kentsel ve kent ormanı karakterine sahip üç farklı coğrafi bölgedeki biyoiklimsel yapı karşılaştırmalı olarak belirlenmiştir. Çalışmada “Thermohygro-metric indeks (THI)” kullanılmıştır.

2006 yılında Güngör ve Cengiz tarafından Artvin ilinin iklim konforuna sahip turizm ve rekreasyon alanları; CBS ortamına aktarılan sayısal iklim verilerinden yola çıkılarak belirlenmiştir.

Topay tarafından 2007 yılında yapılan bir başka çalışmada ise Muğla'nın rekreasyonel kullanımlar açısından uygunluğu, ay bazında ele alınmış, ilin konfor açısından en uygun bölgeleri ve ayları belirlenmiş ve haritalandırılmıştır.

2009 yılında Alcoforado ve diğerleri tarafından yapılmış bir başka çalışmada, Portekizdeki Lizbon kentinin kentsel planlama çalışmalarında rehber görevi görecek bir iklim tabanlı planlama çalışması yürütülmüştür. Burada, kentlerin planlanmasında iklim parametrelerinin önemine değinilmiş ve coğrafi bilgi sistemleri araçlarından yararlanılarak iklim haritaları üretilmiştir.

Aksu tarafından 2010 tarihinde yapılan çalışmada, Isparta'nın çanak şeklindeki topografik yapısı nedeniyle havanın durgun olduğu ve bu nedenle kentnin yerleşim dokusunun yoğun olan bölgelerinde bir ısı adası oluşumu belirlenmiştir. Özellikle yağışsız ve rüzgârsız gecelerde enverziyonun da etkisiyle Isparta kent merkezinin kapısı penceresi kapalı bir oda gibi davradığı belirtilmektedir. Atmosferdeki her türlü kirleticinin solunumuyla ciğerlere çekildiği bildirilmektedir. Çalışmada, kentte hâkim meltem rüzgârlarının geliş yönüne dik şekilde yüksek binaların yapılmaması önerilmekte, bu şekilde yapılan binaların rüzgâr kıran etkisi gösterebileceği vurgulanmaktadır. Yeni imara açılacak alanlar değerlendirilirken kent iklimi uzmanlarından da yardım alınması önerilmektedir.

2010 yılında Çetin, Topay, Kaya ve Yılmaz tarafından yapılmış bir başka çalışmada ise Kütahya ilinin biyoiklimsel konfor yapısı Olgyay'ın Biyoiklimsel Çizelgesi'nden yararlanılarak haritalandırılmıştır.

2010 yılında Topay tarafından yapılan bir başka çalışmada, kentsel alan planlaması ile turizm ve rekreasyon amaçlı planlamalarda biyoiklimsel konforun önemi vurgulanarak, planlamalarda bir katman olarak değerlendirilmesi gerektiği bildirilmiştir.

2010 yılında yayınlanan bir başka çalışmada Zengin ve arkadaşları Erzurum Rize karayolunun biyoiklimsel konfor yapısını CBS araçları ile ortaya koymuşlardır.

Toy ve Yılmaz tarafından 2010 yılında yapılan bir çalışmada Burdur ilinin turizm ve rekreasyon planlaması için iklim özellikleri CBS yardımıyla saptanmış ve analiz etmişlerdir.

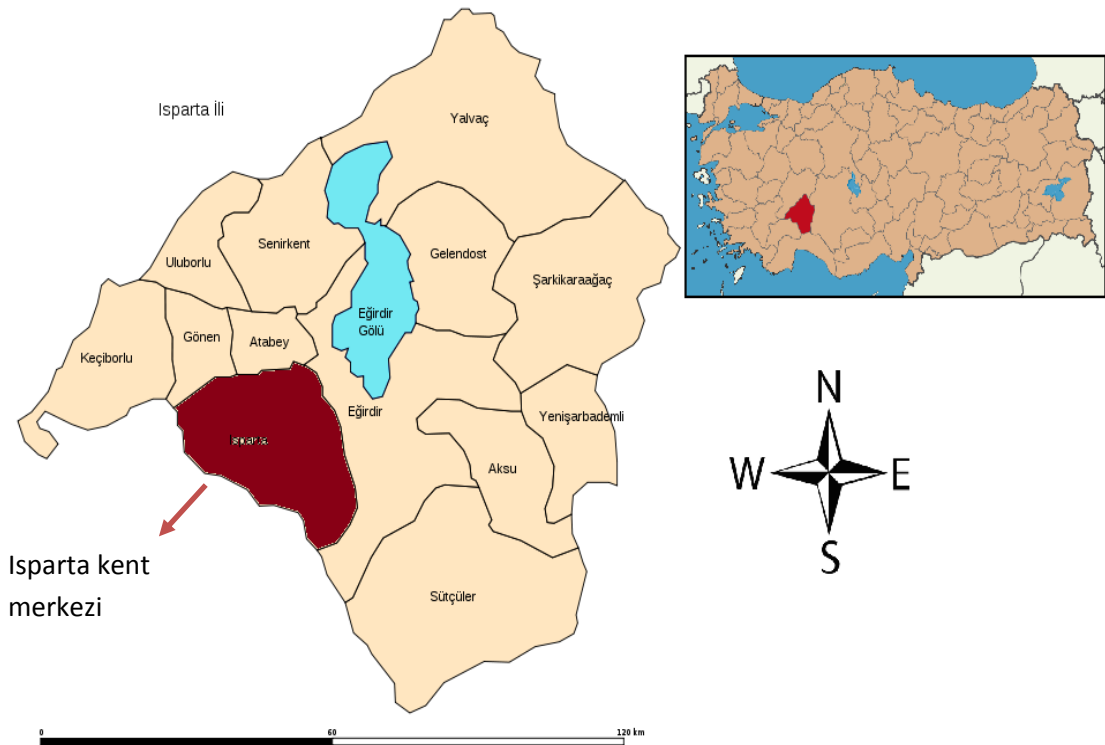
3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırmanın ana materyalini, Isparta kent merkezinin (Şekil 3.1) sahip olduğu iklim değerleri oluşturmaktadır. Araştırma alanına ait iklimsel verileri değerlendirmek için taşınabilir meteoroloji istasyonu kullanılmıştır (Şekil 3.2). Meteoroloji istasyonu Isparta kent merkezi içinde yer alan Halıkent Mahallesi Akyol Mezarlığı içine yerleştirilmiştir. Çizelge 3.1'de çalışmada kullanılan istasyonla ilgili konum bilgileri verilmiştir.

Çizelge 3.1. Çalışmada kullanılan istasyonun konum bilgileri

Adı	Enlem (Kuzey)	Boylam (Doğu)
İstasyon-Akyol	37°45'15.34"	30°34'38.30"



Şekil 3.1. Çalışma alanı



Şekil.3.2. Taşınabilir meteoroloji istasyonu

3.1.1. Isparta Kent Merkezi İklim Değerleri

Biyoiklimsel konforun hesaplanmasında kullanılacak iklim değerleri, taşınabilir meteoroloji istasyonu yardımıyla ölçülmüş ve saptanan değerlerin aylık dağılımları aşağıda verilmiştir.

3.1.1.1. Nisan ayı iklim değerleri

Isparta kent merkezinde, ölçüme başlanan 09.04.2013 tarihinden, nisan sonuna kadar farklı saatlerde ölçülen günlük; sıcaklık, nem, rüzgâr hızı ve radyasyon değerleri sırasıyla Çizelge 3.2, 3.3, 3.4, 3.5 ve 3.6'da verilmiştir.

Nisan ayı boyunca, ölçülen en yüksek sıcaklık 27,7 °C, en düşük ise 5,9 °C'dir. En yüksek nem değeri %84, en düşük nem değeri %18'dir. En yüksek radyasyon değeri 1043 W/m², en küçük değer ise 43 W/m² olarak ölçülmüştür. Nisan ayında ölçülen en yüksek rüzgâr hızı ise 2,2 m/s'dir.

Çizelge 3.2. Nisan ayı, saat 10.00 iklim verileri

Tarih	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Rüzgâr hızı (m/s)	Güneş radyasyonu (W/m²)
09.04.2013	10,4	82	0	171
10.04.2013	10,4	62	0,9	696
11.04.2013	12,9	62	0,4	631
12.04.2013	13,3	55	0,4	624
13.04.2013	14,8	49	0,4	629
14.04.2013	16,2	62	0,4	606
15.04.2013	13,1	71	1,3	689
16.04.2013	9,1	75	0,4	178
17.04.2013	7,8	73	0,4	137
18.04.2013	7,7	64	0,4	340
19.04.2013	12,6	68	0,4	644
20.04.2013	11,8	75	0,4	588
21.04.2013	11,7	66	0,4	636
22.04.2013	10,9	61	0,4	585
23.04.2013	13,6	57	0,4	666
24.04.2013	16,6	49	0,4	673
25.04.2013	18	42	0,4	685
26.04.2013	18,1	45	0,4	693
27.04.2013	19,7	46	0,4	680
28.04.2013	20,1	39	0,4	675
29.04.2013	20,7	41	0,4	674
30.04.2013	22,9	37	0,4	658

Çizelge 3.3. Nisan ayı, saat 12.00 iklim verileri

Tarih	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Rüzgâr hızı (m/s)	Güneş radyasyonu (W/m²)
09.04.2013	10,8	76	0,9	254
10.04.2013	12,3	56	0,4	1043
11.04.2013	15,3	48	0,4	815
12.04.2013	15,8	43	0,4	925
13.04.2013	17,7	47	0,4	893
14.04.2013	19,1	40	0,4	697
15.04.2013	9,9	67	2,2	326
16.04.2013	10,4	69	2,2	386
17.04.2013	9,6	69	0,9	308
18.04.2013	10,3	60	0,4	578
19.04.2013	13	61	0,4	488
20.04.2013	12,2	68	0,4	245
21.04.2013	13,7	60	0,9	790
22.04.2013	13,2	51	0,9	829
23.04.2013	15,8	49	0,9	933
24.04.2013	18,7	37	0,4	921
25.04.2013	20	29	0,9	951
26.04.2013	20	33	1,3	956
27.04.2013	22,4	24	1,3	959
28.04.2013	23,9	28	1,3	951
29.04.2013	24,4	36	0,4	945
30.04.2013	25,8	27	1,8	875

Çizelge 3.4. Nisan ayı, saat 14.00 iklim verileri

Tarih	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Rüzgâr hızı (m/s)	Güneş radyasyonu (W/m²)
09.04.2013	11,3	76	0,4	178
10.04.2013	13,5	53	0,4	549
11.04.2013	14,5	57	0,9	210
12.04.2013	17,9	42	0,4	999
13.04.2013	19,6	42	0,4	929
14.04.2013	20,6	37	0,4	477
15.04.2013	7	82	1,8	64
16.04.2013	10,3	68	2,2	252
17.04.2013	11,8	64	0,9	495
18.04.2013	12	57	0,9	621
19.04.2013	11,7	75	0	447
20.04.2013	12,4	74	0,4	289
21.04.2013	14,1	55	0,9	493
22.04.2013	14,7	41	1,3	756
23.04.2013	17,9	43	0,9	959
24.04.2013	20,7	35	0,4	971
25.04.2013	21,4	34	0,9	980
26.04.2013	21,8	35	0,9	982
27.04.2013	23,7	27	1,8	972
28.04.2013	24,5	30	1,8	962
29.04.2013	26,3	30	0,9	957
30.04.2013	27,1	26	1,3	969

Çizelge 3.5. Nisan ayı, saat 16.00 iklim verileri

Tarih	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Rüzgâr hızı (m/s)	Güneş radyasyonu (W/m²)
09.04.2013	14,3	58	0,4	350
10.04.2013	14,2	49	0,9	597
11.04.2013	14,1	65	1,3	503
12.04.2013	18,6	35	0,9	673
13.04.2013	21,1	33	0,4	723
14.04.2013	18,8	49	1,8	220
15.04.2013	5,9	84	1,8	78
16.04.2013	11,7	66	1,3	489
17.04.2013	11,3	66	0,9	314
18.04.2013	13,2	52	0,4	328
19.04.2013	10,1	81	1,8	60
20.04.2013	14,6	56	0,4	313
21.04.2013	13,8	51	0,9	310
22.04.2013	14,2	42	1,3	250
23.04.2013	19,4	32	0,9	753
24.04.2013	21,2	28	1,3	727
25.04.2013	22	29	0,9	760
26.04.2013	22,5	29	0,9	753
27.04.2013	23,6	25	1,8	741
28.04.2013	24,9	27	1,8	735
29.04.2013	27,1	25	0,9	718
30.04.2013	27,7	26	0,9	756

Çizelge 3.6. Nisan ayı, saat 18.00 iklim verileri

Tarih	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Rüzgâr hızı (m/s)	Güneş radyasyonu (W/m ²)
09.04.2013	11,5	72	0,9	83
10.04.2013	13,5	44	0,4	149
11.04.2013	12,2	73	1,3	89
12.04.2013	17,6	38	0,9	315
13.04.2013	20,3	36	1,3	321
14.04.2013	16,6	57	2,2	268
15.04.2013	6,5	84	0,4	77
16.04.2013	10,6	68	1,3	91
17.04.2013	10,1	68	1,3	65
18.04.2013	12,5	54	0,4	155
19.04.2013	8,4	81	0,4	43
20.04.2013	12	71	1,3	51
21.04.2013	14	44	1,8	338
22.04.2013	13,8	46	0,4	146
23.04.2013	18	36	0,4	228
24.04.2013	20,9	27	0,9	314
25.04.2013	21,7	18	0,9	349
26.04.2013	22,2	26	0,9	340
27.04.2013	22	28	1,8	349
28.04.2013	24,5	26	0,9	342
29.04.2013	25,3	28	0,4	242
30.04.2013	26,6	28	1,3	370

3.1.1.2. Mayıs ayı iklim değerleri

Taşınabilir meteoroloji istasyonu vasıtasıyla, Isparta kent merkezinde mayıs ayında farklı saatlerde ölçülen günlük; sıcaklık, nem, rüzgâr hızı ve radyasyon değerleri sırasıyla Çizelge 3.7, 3.8, 3.9, 3.10 ve 3.11’de verilmiştir.

Mayıs ayında ölçülen en yüksek sıcaklık 28,4 °C, en düşük sıcaklık ise 15,8°C’dir. En yüksek nem değeri %75, en düşük nem değeri %13’dür. En yüksek radyasyon değeri 1053 W/m², en küçük değer ise 51 W/m² olarak ölçülmüştür. Ölçülen en yüksek rüzgâr hızı ise 25,7 m/s ‘dir.

Çizelge 3.7. Mayıs ayı, saat 10.00 iklim verileri

Tarih	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Rüzgâr hızı (m/s)	Güneş radyasyonu (W/m ²)
01.05.2013	23,3	41	0,4	685
02.05.2013	23,5	37	0,4	667
03.05.2013	23,3	43	0,4	669
04.05.2013	22,8	49	0,4	674
05.05.2013	22,9	41	0,4	651
06.05.2013	22,2	47	0,4	674
07.05.2013	23,2	42	0,4	676
08.05.2013	23,4	41	0,4	647
09.05.2013	18,7	59	0,4	319
10.05.2013	17,1	58	1,8	398
11.05.2013	20,7	40	12,9	656
12.05.2013	19,2	46	1,6	385
13.05.2013	20,8	42	3,2	672
14.05.2013	21,0	27	9,7	688
15.05.2013	21,9	21	12,9	694
16.05.2013	22,7	32	1,6	688
17.05.2013	22,7	47	1,6	651
18.05.2013	18,9	68	16,1	687
19.05.2013	18,2	75	16,1	636
20.05.2013	19,2	64	16,1	509
21.05.2013	15,8	69	11,3	640
22.05.2013	17,4	58	4,8	691
23.05.2013	17,7	62	4,8	669
24.05.2013	19,3	41	12,9	674
25.05.2013	20,2	46	1,6	673
26.05.2013	20,2	45	19,3	665
27.05.2013	18,7	62	3,2	680
28.05.2013	20,2	61	1,6	663
29.05.2013	19,3	58	1,6	618
30.05.2013	21,2	58	3,2	621
31.05.2013	21,7	45	4,8	661

Çizelge 3.8. Mayıs ayı, saat 12.00 iklim verileri

Tarih	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Rüzgâr hızı (m/s)	Güneş radyasyonu (W/m ²)
01.05.2013	25,6	25	1,8	947
02.05.2013	26,2	29	1,3	941
03.05.2013	26,2	29	1,3	935
04.05.2013	26,2	24	0,9	936
05.05.2013	26,1	33	0,9	941
06.05.2013	25,1	33	0,9	934
07.05.2013	25,9	32	0,9	965
08.05.2013	25,4	30	0,4	658
09.05.2013	21,3	55	0,9	672
10.05.2013	20,1	47	9,7	231
11.05.2013	22,7	37	14,5	884
12.05.2013	21,2	37	8,0	508
13.05.2013	24,4	27	4,8	903
14.05.2013	22,6	27	14,5	914
15.05.2013	24,5	17	16,1	930
16.05.2013	25,8	22	6,4	926
17.05.2013	25,8	33	3,2	851
18.05.2013	20,2	61	22,5	870
19.05.2013	20,3	64	22,5	955
20.05.2013	20,2	63	20,9	383
21.05.2013	18,8	55	11,3	773
22.05.2013	19,4	48	14,5	1053
23.05.2013	21,2	38	4,8	893
24.05.2013	20,5	32	19,3	901
25.05.2013	23,7	34	16,1	866
26.05.2013	21,8	43	19,3	899
27.05.2013	20,9	50	4,8	830
28.05.2013	23,4	44	4,8	934
29.05.2013	21,4	49	3,2	439
30.05.2013	25,1	37	4,8	860
31.05.2013	24,3	30	16,1	889

Çizelge 3.9. Mayıs ayı, saat 14.00 iklim verileri

Tarih	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Rüzgâr hızı (m/s)	Güneş radyasyonu (W/m ²)
01.05.2013	26,9	21	1,3	966
02.05.2013	27,3	25	1,3	973
03.05.2013	27,3	28	1,3	974
04.05.2013	27,7	19	0,9	986
05.05.2013	24	35	0,4	150
06.05.2013	26,6	31	0,9	965
07.05.2013	26,7	22	1,3	997
08.05.2013	26,1	27	0,9	577
09.05.2013	20,8	48	1,3	397
10.05.2013	22,4	39	12,9	887
11.05.2013	23,8	32	17,7	908
12.05.2013	23,3	33	4,8	719
13.05.2013	26,2	23	4,8	921
14.05.2013	24,5	21	16,1	940
15.05.2013	26,4	14	11,3	950
16.05.2013	27,8	19	6,4	989
17.05.2013	25,7	38	20,9	745
18.05.2013	21,4	57	22,5	889
19.05.2013	21,9	60	22,5	912
20.05.2013	20,8	59	25,7	766
21.05.2013	19,8	55	20,9	920
22.05.2013	20,7	42	16,1	947
23.05.2013	22,8	31	16,1	924
24.05.2013	22,2	29	20,9	922
25.05.2013	23,7	36	14,5	550
26.05.2013	22,2	42	20,9	930
27.05.2013	23,2	40	6,4	1023
28.05.2013	25,1	43	16,1	908
29.05.2013	23,2	43	4,8	580
30.05.2013	26,4	30	16,1	790
31.05.2013	24,3	37	24,1	918

Çizelge 3.10. Mayıs ayı, saat 16.00 iklim verileri

Tarih	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Rüzgâr hızı (m/s)	Güneş radyasyonu (W/m ²)
01.05.2013	27,5	21	0,9	742
02.05.2013	23,1	36	0,9	177
03.05.2013	27,9	21	0,9	751
04.05.2013	28,4	15	0,9	752
05.05.2013	20,3	42	1,8	263
06.05.2013	27,1	25	1,3	735
07.05.2013	26,6	25	1,3	574
08.05.2013	25,2	30	1,3	426
09.05.2013	21,6	38	0,4	359
10.05.2013	23,2	39	9,7	493
11.05.2013	24,2	34	16,1	712
12.05.2013	23,3	32	4,8	456
13.05.2013	26,8	23	4,8	730
14.05.2013	24,9	24	16,1	742
15.05.2013	27,6	13	9,7	758
16.05.2013	28,2	18	4,8	857
17.05.2013	20,4	56	25,7	296
18.05.2013	20,5	59	22,5	470
19.05.2013	20,6	56	16,1	249
20.05.2013	20,9	62	25,7	646
21.05.2013	18,2	62	20,9	490
22.05.2013	19,4	39	19,3	277
23.05.2013	23,0	28	19,3	736
24.05.2013	22,8	31	19,3	735
25.05.2013	25,3	35	14,5	738
26.05.2013	22,3	38	22,5	734
27.05.2013	22,4	42	9,7	348
28.05.2013	23,3	47	24,1	731
29.05.2013	23,4	45	6,4	294
30.05.2013	26,6	27	19,3	462
31.05.2013	23,6	39	25,7	737

Çizelge 3.11. Mayıs ayı, saat 18.00 iklim verileri

Tarih	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Rüzgâr hızı (m/s)	Güneş radyasyonu (W/m ²)
01.05.2013	26,4	20	1,3	343
02.05.2013	25,8	28	0,4	322
03.05.2013	24,5	31	1,8	190
04.05.2013	26,3	18	0,4	160
05.05.2013	22,9	41	0,4	373
06.05.2013	24,9	30	0,4	108
07.05.2013	26,5	24	0,9	310
08.05.2013	21,9	50	0,9	113
09.05.2013	19,8	66	0,9	120
10.05.2013	22,6	37	9,7	395
11.05.2013	23,7	36	11,3	363
12.05.2013	22,7	35	0,0	169
13.05.2013	25,9	25	9,7	378
14.05.2013	24,6	22	14,5	387
15.05.2013	26,7	13	8,0	402
16.05.2013	25,1	37	14,5	371
17.05.2013	17,7	67	8,0	51
18.05.2013	17,3	73	20,9	107
19.05.2013	18,7	65	12,9	67
20.05.2013	18,9	64	17,7	117
21.05.2013	17,4	66	19,3	196
22.05.2013	18,6	45	19,3	369
23.05.2013	21,8	33	14,5	393
24.05.2013	21,5	34	16,1	395
25.05.2013	24,2	35	11,3	352
26.05.2013	20,6	46	20,9	398
27.05.2013	20,9	53	16,1	164
28.05.2013	19,8	60	24,1	224
29.05.2013	22,6	49	17,7	248
30.05.2013	24,7	29	19,3	134
31.05.2013	21,4	49	20,9	385

3.1.1.3. Haziran ayı iklim değerleri

Taşınabilir meteoroloji istasyonu vasıtasıyla, Isparta kent merkezinde haziran ayında farklı saatlerde ölçülen günlük; sıcaklık, nem, rüzgâr hızı ve radyasyon değerleri sırasıyla Çizelge 3.12, 3.13, 3.14, 3.15 ve 3.16'da verilmiştir.

Haziran ayında ölçülen en yüksek sıcaklık 36,20°C, en düşük sıcaklık ise 14,50°C'dir. En yüksek nem değeri %89, en düşük nem değeri %12 olarak ölçülmüştür. En yüksek radyasyon değeri 1006 W/m², en küçük değer ise 107 W/m²'dir. Haziran ayında ölçülen en yüksek rüzgâr hızı ise 27,4 m/s'dir.

Çizelge 3.12. Haziran ayı, saat 10.00 iklim verileri

Tarih	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Rüzgâr hızı (m/s)	Güneş radyasyonu (W/m ²)
01.06.2013	19,6	53	3,2	657
02.06.2013	21,5	47	3,2	650
03.06.2013	22,2	51	1,6	662
04.06.2013	23,8	43	3,2	662
05.06.2013	24,6	46	3,2	573
06.06.2013	22,5	53	12,9	663
07.06.2013	18,7	67	11,3	470
08.06.2013	16,6	64	3,2	397
09.06.2013	19,4	58	3,2	663
10.06.2013	14,9	89	3,2	107
11.06.2013	16,4	86	8,0	675
12.06.2013	18,0	47	3,2	668
13.06.2013	21,7	48	4,8	670
14.06.2013	23,6	47	1,6	656
15.06.2013	25,3	40	3,2	659
16.06.2013	24,3	51	1,6	651
17.06.2013	23,0	58	4,8	647
18.06.2013	24,2	49	3,2	688
19.06.2013	23,3	41	3,2	677
20.06.2013	23,1	41	6,4	661
21.06.2013	23,3	42	17,7	674
22.06.2013	22,1	40	6,4	683
23.06.2013	26,7	24	3,2	677
24.06.2013	30,0	27	3,2	647
25.06.2013	27,2	27	6,4	668
26.06.2013	27,3	29	3,2	649
27.06.2013	29,4	26	1,6	657
28.06.2013	30,1	26	1,6	658
29.06.2013	27,9	31	3,2	645
30.06.2013	24,6	40	4,8	650

Çizelge 3.13. Haziran ayı, saat 12.00 iklim verileri

Tarih	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Rüzgâr hızı (m/s)	Güneş radyasyonu (W/m ²)
01.06.2013	23,5	29	9,7	912
02.06.2013	24,8	37	4,8	882
03.06.2013	25,9	39	4,8	887
04.06.2013	27,7	32	3,2	888
05.06.2013	28,3	30	8,0	684
06.06.2013	25,2	30	20,9	862
07.06.2013	20,8	55	9,7	630
08.06.2013	18,8	57	3,2	660
09.06.2013	21,7	49	3,2	910
10.06.2013	14,5	84	3,2	150
11.06.2013	20,6	66	3,2	957
12.06.2013	18,0	47	3,2	668
13.06.2013	24,4	37	4,8	858
14.06.2013	27,1	31	3,2	897
15.06.2013	28,8	29	4,8	888
16.06.2013	28,6	33	3,2	885
17.06.2013	26,8	40	3,2	883
18.06.2013	27,3	33	4,8	894
19.06.2013	25,9	36	6,4	893
20.06.2013	25,0	34	12,9	891
21.06.2013	25,1	34	19,3	902
22.06.2013	25,4	27	4,8	914
23.06.2013	29,3	23	4,8	905
24.06.2013	33,2	23	6,4	872
25.06.2013	30,2	20	17,7	907
26.06.2013	30,6	27	6,4	871
27.06.2013	33,2	15	3,2	893
28.06.2013	33,8	16	4,8	900
29.06.2013	29,9	24	8,0	870
30.06.2013	26,7	36	8,0	884

Çizelge 3.14. Haziran ayı, saat 14.00 iklim verileri

Tarih	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Rüzgâr hızı (m/s)	Güneş radyasyonu (W/m ²)
01.06.2013	24,4	26	17,7	935
02.06.2013	25,6	35	4,8	255
03.06.2013	27,9	30	6,4	721
04.06.2013	29,9	28	8,0	972
05.06.2013	28,0	25	17,7	524
06.06.2013	26,3	29	20,9	759
07.06.2013	18,4	52	12,9	317
08.06.2013	18,8	60	6,4	229
09.06.2013	24,0	41	8,0	848
10.06.2013	19,3	68	4,8	919
11.06.2013	20,9	56	3,2	232
12.06.2013	21,3	45	6,4	717
13.06.2013	26,2	31	8,0	1006
14.06.2013	28,3	30	4,8	960
15.06.2013	30,2	25	6,4	1005
16.06.2013	29,1	31	4,8	337
17.06.2013	29,6	30	6,4	957
18.06.2013	26,8	31	8,0	368
19.06.2013	27,3	22	9,7	929
20.06.2013	26,6	30	14,5	954
21.06.2013	26,6	28	14,5	940
22.06.2013	27,5	21	6,4	945
23.06.2013	30,9	18	8,0	936
24.06.2013	35,7	16	12,9	912
25.06.2013	31,5	17	19,3	945
26.06.2013	33,4	22	11,3	911
27.06.2013	34,2	14	8,0	926
28.06.2013	35,8	12	11,3	955
29.06.2013	31,2	22	6,4	916
30.06.2013	27,2	35	8,0	249

Çizelge 3.15. Haziran ayı, saat 16.00 iklim verileri

Tarih	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Rüzgâr hızı (m/s)	Güneş radyasyonu (W/m ²)
01.06.2013	24,9	25	14,5	746
02.06.2013	26,7	30	3,2	488
03.06.2013	27,6	26	17,7	476
04.06.2013	27,9	28	20,9	422
05.06.2013	26,9	26	9,7	318
06.06.2013	25,9	20	27,4	749
07.06.2013	16,4	80	8,0	180
08.06.2013	20,8	48	6,4	566
09.06.2013	24,7	40	8,0	701
10.06.2013	19,4	60	4,8	275
11.06.2013	23,6	40	9,7	769
12.06.2013	22,4	43	4,8	633
13.06.2013	27,4	30	4,8	886
14.06.2013	29,1	25	4,8	568
15.06.2013	30,6	25	9,7	663
16.06.2013	28,8	32	6,4	240
17.06.2013	26,9	38	14,5	358
18.06.2013	28,8	25	8,0	706
19.06.2013	28,2	24	9,7	757
20.06.2013	27,9	28	11,3	805
21.06.2013	27,4	27	14,5	762
22.06.2013	29,1	19	8,0	767
23.06.2013	32,4	18	9,7	763
24.06.2013	36,2	15	12,9	746
25.06.2013	32,1	19	17,7	758
26.06.2013	35,3	18	9,7	763
27.06.2013	35,1	13	6,4	764
28.06.2013	36,1	15	9,7	707
29.06.2013	31,7	22	8,0	745
30.06.2013	27,7	34	4,8	232

Çizelge 3.16. Haziran ayı, saat 18.00 iklim verileri

Tarih	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Rüzgâr hızı (m/s)	Güneş radyasyonu (W/m ²)
01.06.2013	23,9	31	16,1	408
02.06.2013	23,4	47	12,9	127
03.06.2013	26,1	35	14,5	185
04.06.2013	27,0	39	17,7	373
05.06.2013	24,5	23	11,3	116
06.06.2013	22,9	25	27,4	413
07.06.2013	18,1	68	3,2	377
08.06.2013	21,8	49	6,4	449
09.06.2013	23,8	47	16,1	463
10.06.2013	17,7	67	11,3	136
11.06.2013	23,6	40	9,7	769
12.06.2013	22,4	43	4,8	633
13.06.2013	27,4	30	4,8	886
14.06.2013	29,1	25	4,8	568
15.06.2013	30,6	25	9,7	663
16.06.2013	28,8	32	6,4	240
17.06.2013	26,9	38	14,5	358
18.06.2013	28,8	25	8,0	706
19.06.2013	28,2	24	9,7	757
20.06.2013	27,9	28	11,3	805
21.06.2013	26,8	26	17,7	422
22.06.2013	28,9	17	8,0	444
23.06.2013	31,6	21	8,0	414
24.06.2013	35,2	15	11,3	412
25.06.2013	31,2	18	17,7	421
26.06.2013	34,2	19	6,4	404
27.06.2013	33,3	14	4,8	140
28.06.2013	34,1	12	8,0	284
29.06.2013	31,3	20	6,4	434
30.06.2013	27,3	35	8,0	139

3.1.1.4. Temmuz ayı iklim değerleri

Taşınabilir meteoroloji istasyonu vasıtasıyla, Isparta kent merkezinde temmuz ayında farklı saatlerde ölçülen günlük; sıcaklık, nem, rüzgâr hızı ve radyasyon değerleri sırasıyla Çizelge 3.17, 3.18, 3.19, 3.20 ve 3.21’de verilmiştir.

Temmuz ayında en yüksek sıcaklık 34,5⁰C, en düşük sıcaklık ise 17,1⁰C olarak ölçülmüştür. En yüksek nem değeri %87, en düşük nem değeri %13'tür. En yüksek radyasyon değerinin 1063 W/m², en küçük değerinin ise 38 W/m² olduğu gözlenmiştir. Temmuz ayında ölçülen en yüksek rüzgâr hızı ise 2,7 m/s'dir.

Çizelge 3.17. Temmuz ayı, saat 10.00 iklim verileri

Tarih	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Rüzgâr hızı (m/s)	Güneş radyasyonu (W/m ²)
01.07.2013	21,6	45	0,9	675
02.07.2013	20,4	44	1,8	672
03.07.2013	21,3	45	1,3	672
04.07.2013	24,6	32	0,9	673
05.07.2013	27,2	26	0,4	658
06.07.2013	26,9	38	0,4	649
07.07.2013	27,7	32	0,9	655
08.07.2013	28,4	34	0,4	650
09.07.2013	29,8	31	0,9	644
10.07.2013	28,8	33	0,4	632
11.07.2013	28,1	38	0,4	629
12.07.2013	27,3	38	0,4	635
13.07.2013	27,9	41	0,9	621
14.07.2013	26,8	43	0,9	624
15.07.2013	27,3	44	0,4	582
16.07.2013	26,1	56	0,4	613
17.07.2013	23,9	59	0,9	397
18.07.2013	23,0	58	1,8	727
19.07.2013	22,2	51	1,8	694
20.07.2013	25,3	41	0,9	679
21.07.2013	25,5	43	0,9	668
22.07.2013	24,6	42	0,9	674
23.07.2013	24,4	42	0,9	672
24.07.2013	25,8	35	0,9	683
25.07.2013	26,1	32	0,4	677
26.07.2013	24,9	31	1,3	682
27.07.2013	22,6	42	1,8	674
28.07.2013	21,6	48	1,8	673
29.07.2013	23,8	38	1,3	675
30.07.2013	26,4	29	0,4	668
31.07.2013	27,3	33	0,4	655

Çizelge 3.18. Temmuz ayı, saat 12.00 iklim verileri

Tarih	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Rüzgâr hızı (m/s)	Güneş radyasyonu (W/m ²)
01.07.2013	23,6	39	1,3	943
02.07.2013	23,6	38	1,8	929
03.07.2013	24,4	39	0,9	924
04.07.2013	28,2	23	0,4	927
05.07.2013	30,4	22	1,8	920
06.07.2013	30,4	27	1,8	916
07.07.2013	30,1	30	1,3	917
08.07.2013	31,7	27	0,9	902
09.07.2013	33,1	22	0,9	904
10.07.2013	32,0	25	0,9	733
11.07.2013	31,1	30	0,9	885
12.07.2013	31,9	31	0,9	886
13.07.2013	31,5	34	0,4	880
14.07.2013	31,0	32	0,9	874
15.07.2013	30,7	37	0,9	872
16.07.2013	29,1	46	0,4	907
17.07.2013	26,5	50	0,9	875
18.07.2013	25,1	52	2,2	1063
19.07.2013	24,4	46	1,8	930
20.07.2013	28,0	34	1,3	947
21.07.2013	28,8	29	0,9	931
22.07.2013	26,1	35	1,8	925
23.07.2013	27,3	32	0,9	923
24.07.2013	27,5	28	1,3	930
25.07.2013	28,6	25	0,9	925
26.07.2013	26,3	24	2,2	938
27.07.2013	24,5	36	2,2	921
28.07.2013	22,6	45	1,8	819
29.07.2013	25,7	34	1,3	824
30.07.2013	28,7	25	1,8	913
31.07.2013	29,8	26	0,9	904

Çizelge 3.19. Temmuz ayı, saat 14.00 iklim verileri

Tarih	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Rüzgâr hızı (m/s)	Güneş radyasyonu (W/m ²)
01.07.2013	24,9	33	1,8	978
02.07.2013	25,4	30	1,8	971
03.07.2013	28,2	28	0,9	969
04.07.2013	30,0	17	0,9	969
05.07.2013	31,4	19	1,8	957
06.07.2013	31,2	29	1,8	960
07.07.2013	30,5	30	1,8	977
08.07.2013	33,9	16	1,3	920
09.07.2013	32,5	22	1,8	473
10.07.2013	34,2	22	1,3	968
11.07.2013	31,0	26	0,9	371
12.07.2013	32,1	27	0,4	334
13.07.2013	31,6	30	1,3	441
14.07.2013	33,2	27	0,9	939
15.07.2013	31,6	36	1,8	482
16.07.2013	19,7	77	1,8	56
17.07.2013	17,1	87	1,8	78
18.07.2013	24,9	47	2,2	954
19.07.2013	26,1	42	1,8	950
20.07.2013	28,5	30	0,9	954
21.07.2013	29,8	26	1,3	954
22.07.2013	27,2	31	1,8	958
23.07.2013	28,9	27	0,9	950
24.07.2013	29,5	23	0,9	954
25.07.2013	30,3	20	0,9	953
26.07.2013	28,1	20	2,2	961
27.07.2013	25,7	33	2,2	910
28.07.2013	26,0	34	2,2	945
29.07.2013	28,3	28	1,8	946
30.07.2013	30,6	22	1,3	937
31.07.2013	31,6	19	0,9	932

Çizelge 3.20. Temmuz ayı, saat 16.00 iklim verileri

Tarih	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Rüzgâr hızı (m/s)	Güneş radyasyonu (W/m ²)
01.07.2013	25,6	34	1,8	785
02.07.2013	26,8	25	1,3	787
03.07.2013	29,2	24	0,9	782
04.07.2013	31,4	16	0,9	776
05.07.2013	31,8	20	1,3	764
06.07.2013	30,7	35	1,8	779
07.07.2013	31,3	32	1,8	777
08.07.2013	34,4	17	1,3	816
09.07.2013	34,5	22	1,3	851
10.07.2013	32,2	23	1,3	485
11.07.2013	31,7	27	0,9	393
12.07.2013	32,5	29	1,3	691
13.07.2013	26,4	54	0,9	138
14.07.2013	33,7	26	0,9	738
15.07.2013	20,1	74	1,8	38
16.07.2013	20,9	78	0,4	290
17.07.2013	20,3	83	0,4	108
18.07.2013	25,9	45	1,8	759
19.07.2013	26,8	38	2,2	740
20.07.2013	30,3	24	0,9	737
21.07.2013	29,8	26	1,3	659
22.07.2013	28,6	27	1,3	736
23.07.2013	28,8	29	1,3	737
24.07.2013	30,5	23	0,9	739
25.07.2013	31,6	16	0,9	745
26.07.2013	29,3	20	1,8	738
27.07.2013	26,4	31	2,2	729
28.07.2013	27,1	28	2,2	736
29.07.2013	29,6	24	1,3	738
30.07.2013	32,4	19	0,9	726
31.07.2013	32,3	21	0,9	708

Çizelge 3.21. Temmuz ayı, saat 18.00 iklim verileri

Tarih	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Rüzgâr hızı (m/s)	Güneş radyasyonu (W/m ²)
01.07.2013	25,1	37	1,8	450
02.07.2013	27,3	26	0,9	432
03.07.2013	28,7	25	0,9	426
04.07.2013	32,2	13	0,4	442
05.07.2013	29,8	25	2,2	415
06.07.2013	27,7	37	2,7	424
07.07.2013	29,6	35	1,8	439
08.07.2013	33,5	24	0,9	421
09.07.2013	33,4	21	1,8	468
10.07.2013	31,7	27	0,4	216
11.07.2013	26,6	47	0,0	169
12.07.2013	29,9	41	1,3	237
13.07.2013	26,3	47	0,9	255
14.07.2013	29,9	38	1,3	131
15.07.2013	23,1	66	0,4	82
16.07.2013	23,5	64	0,0	156
17.07.2013	18,5	87	0,0	77
18.07.2013	25,0	46	2,2	353
19.07.2013	27,0	38	1,3	379
20.07.2013	29,7	26	0,9	373
21.07.2013	29,5	27	0,4	313
22.07.2013	27,9	27	1,3	373
23.07.2013	28,9	27	0,9	368
24.07.2013	30,1	21	0,9	372
25.07.2013	30,6	19	0,9	373
26.07.2013	28,4	22	1,3	371
27.07.2013	26,6	29	1,3	367
28.07.2013	26,9	27	1,8	364
29.07.2013	29,0	24	1,8	370
30.07.2013	31,2	19	0,9	358
31.07.2013	32,3	21	0,9	343

3.1.1.5. Ağustos ayı iklim değerleri

Taşınabilir meteoroloji istasyonu vasıtasıyla, Isparta kent merkezinde ağustos ayında farklı saatlerde ölçülen günlük; sıcaklık, nem, rüzgâr hızı ve radyasyon değerleri sırasıyla Çizelge 3.22, 3.23, 3.24, 3.25 ve 3.26'da verilmiştir.

Ağustos ayı boyunca ölçülen en yüksek sıcaklık değeri 34,5 °C, en düşük ise 18,5 °C'dir. En yüksek nem değeri %83, en düşük nem değeri %14'dir. Radyasyonun en yüksek değeri 944 W/m², en küçük değer ise 43 W/m² olarak ölçülmüştür. Ölçülen en yüksek rüzgâr hızı 2,7 m/s 'dir.

Çizelge 3.22. Ağustos ayı, saat 10.00 iklim verileri

Tarih	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Rüzgâr hızı (m/s)	Güneş radyasyonu (W/m ²)
01.08.2013	26,7	44	0,4	622
02.08.2013	25,7	44	0,9	626
03.08.2013	26,4	40	0,9	652
04.08.2013	25,5	39	1,3	655
05.08.2013	23,7	39	1,3	666
06.08.2013	25,4	32	1,3	664
07.08.2013	24,5	40	1,3	653
08.08.2013	24,6	42	0,9	650
09.08.2013	24,9	40	1,8	644
10.08.2013	27,3	28	0,9	648
11.08.2013	27,2	32	0,4	628
12.08.2013	26,1	43	0,4	617
13.08.2013	27,0	39	0,4	613
14.08.2013	28,4	28	0,4	616
15.08.2013	28,4	25	0,9	604
16.08.2013	27,8	28	0,9	591
17.08.2013	27,3	40	0,9	586
18.08.2013	25,2	50	0,9	570
19.08.2013	25,4	39	1,3	581
20.08.2013	24,8	32	0,9	595
21.08.2013	25,7	34	0,4	610
22.08.2013	26,5	32	0,4	601
23.08.2013	25,7	45	0,4	574
24.08.2013	22,1	60	0,4	586
25.08.2013	25,4	47	0,4	580
26.08.2013	25,3	44	0,4	571
27.08.2013	25,9	40	0,4	569
28.08.2013	27,4	32	0,4	573
29.08.2013	27,1	30	0,4	567
30.08.2013	27,4	40	0,4	551
31.08.2013	24,7	50	0,4	556

Çizelge 3.23. Ağustos ayı, saat 12.00 iklim verileri

Tarih	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Rüzgâr hızı (m/s)	Güneş radyasyonu (W/m ²)
01.08.2013	29,6	35	0,4	922
02.08.2013	28,4	37	0,9	878
02.08.2013	29,4	34	0,9	923
03.08.2013	29,6	30	0,9	910
04.08.2013	27,7	30	1,8	914
05.08.2013	25,7	34	2,2	916
06.08.2013	26,8	28	1,8	913
07.08.2013	26,8	31	1,8	897
08.08.2013	26,0	36	2,2	897
09.08.2013	26,8	34	2,2	898
10.08.2013	28,9	24	1,8	905
11.08.2013	31,2	22	1,3	923
12.08.2013	29,2	35	0,9	878
13.08.2013	30,4	29	0,4	870
14.08.2013	31,7	21	0,9	878
15.08.2013	31,7	18	0,9	867
16.08.2013	30,9	24	0,9	855
17.08.2013	29,8	30	1,8	856
18.08.2013	27,7	39	1,3	830
19.08.2013	27,4	34	1,8	838
20.08.2013	26,9	31	1,3	861
21.08.2013	28,7	25	1,3	870
22.08.2013	29,4	24	0,9	864
23.08.2013	29,1	34	0,9	858
24.08.2013	24,8	51	0,9	844
25.08.2013	29,4	33	0,4	881
26.08.2013	29,0	38	0,9	849
27.08.2013	30,2	28	0,4	834
28.08.2013	31,6	22	0,4	841
29.08.2013	31,2	22	0,9	828
30.08.2013	31,0	30	0,9	813
31.08.2013	28,1	41	0,4	808

Çizelge 3.24. Ağustos ayı, saat 14.00 iklim verileri

Tarih	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Rüzgâr hızı (m/s)	Güneş radyasyonu (W/m ²)
01.08.2013	30,1	31	0,9	566
02.08.2013	31,1	31	0,9	911
03.08.2013	31,4	24	0,9	931
04.08.2013	29,1	26	2,2	935
05.08.2013	28,0	26	2,2	944
06.08.2013	28,8	21	1,3	941
07.08.2013	28,8	26	1,8	921
08.08.2013	27,8	31	2,2	923
09.08.2013	28,7	29	2,2	922
10.08.2013	31,2	22	0,9	923
11.08.2013	30,4	21	1,3	580
12.08.2013	30,5	30	0,9	590
13.08.2013	32,4	23	1,3	906
14.08.2013	32,8	18	1,3	903
15.08.2013	32,8	16	1,3	903
16.08.2013	31,9	23	1,8	889
17.08.2013	31,3	27	2,2	893
18.08.2013	29,6	33	1,8	877
19.08.2013	28,7	27	1,8	891
20.08.2013	28,3	25	1,8	908
21.08.2013	30,3	21	1,3	903
22.08.2013	31,2	18	0,9	880
23.08.2013	29,7	28	1,3	433
24.08.2013	28,1	34	0,9	891
25.08.2013	29,8	32	1,8	807
26.08.2013	31,8	28	0,9	882
27.08.2013	32,6	20	0,9	865
28.08.2013	33,5	17	1,3	863
29.08.2013	33,7	19	0,9	849
30.08.2013	32,6	26	2,2	848
31.08.2013	30,0	35	0,9	845

Çizelge 3.25. Ağustos ayı, saat 16.00 iklim verileri

Tarih	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Rüzgâr hızı (m/s)	Güneş radyasyonu (W/m ²)
01.08.2013	32,3	25	0,9	714
02.08.2013	32,7	29	0,9	643
03.08.2013	32,7	21	0,9	716
04.08.2013	29,7	20	2,7	725
05.08.2013	29,6	23	1,8	727
06.08.2013	30,0	19	0,9	723
07.08.2013	29,4	24	1,3	711
08.08.2013	29,1	28	1,8	709
09.08.2013	29,7	26	1,8	710
10.08.2013	31,9	17	0,9	703
11.08.2013	31,7	24	1,8	681
12.08.2013	31,8	27	1,3	509
13.08.2013	32,2	21	0,9	555
14.08.2013	33,0	16	1,3	675
15.08.2013	33,4	14	0,9	692
16.08.2013	32,3	22	1,8	678
17.08.2013	32,1	25	1,8	691
18.08.2013	29,1	33	1,3	260
19.08.2013	28,8	27	1,8	681
20.08.2013	28,8	21	1,8	698
21.08.2013	31,3	19	0,9	690
22.08.2013	31,8	16	0,9	685
23.08.2013	25,3	45	0,9	172
24.08.2013	29,5	26	0,9	673
25.08.2013	29,9	32	1,3	500
26.08.2013	32,7	23	0,4	658
27.08.2013	33,1	20	0,9	638
28.08.2013	34,5	17	0,9	631
29.08.2013	33,9	15	1,3	650
30.08.2013	31,9	24	1,8	629
31.08.2013	29,3	36	0,9	300

Çizelge 3.26. Ağustos ayı, saat 18.00 iklim verileri

Tarih	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Rüzgâr hızı (m/s)	Güneş radyasyonu (W/m ²)
01.08.2013	31,2	24	1,3	336
02.08.2013	30,2	30	0,4	181
03.08.2013	32,2	23	0,4	343
04.08.2013	29,3	18	1,8	363
05.08.2013	29,1	25	1,8	354
06.08.2013	29,3	19	1,3	350
07.08.2013	29,3	23	1,3	339
08.08.2013	28,7	27	1,3	337
09.08.2013	29,7	24	1,8	339
10.08.2013	31,8	16	0,9	330
11.08.2013	28,1	31	1,8	109
12.08.2013	28,3	44	1,3	141
13.08.2013	31,5	26	0,0	189
14.08.2013	32,9	14	0,9	327
15.08.2013	32,4	15	1,3	312
16.08.2013	31,1	22	1,3	306
17.08.2013	30,9	26	1,3	303
18.08.2013	27,9	35	1,3	145
19.08.2013	28,4	25	1,3	305
20.08.2013	28,4	21	1,3	319
21.08.2013	31,2	17	0,4	315
22.08.2013	28,9	29	1,8	277
23.08.2013	18,5	83	0,0	43
24.08.2013	29,2	26	0,4	303
25.08.2013	27,9	36	1,3	160
26.08.2013	31,3	26	1,3	290
27.08.2013	32,4	18	0,4	280
28.08.2013	33,2	20	0,9	267
29.08.2013	32,9	17	1,3	272
30.08.2013	29,3	33	2,2	244
31.08.2013	21,8	67	1,3	64

3.1.1.6. Eylül ayı iklim değerleri

Taşınabilir meteoroloji istasyonu vasıtasıyla, Isparta kent merkezinde eylül ayında farklı saatlerde ölçülen günlük; sıcaklık, nem, rüzgâr hızı ve radyasyon değerleri sırasıyla Çizelge 3.27, 3.28, 3.29, 3.30 ve 3.31’de verilmiştir.

Eylül ayı boyunca ölçülen en yüksek sıcaklık değeri 33,7 °C, en düşük ise 16 °C'dir. Nemin en yüksek değeri %68, en düşük nem değeri %13 olarak ölçülmüştür. Radyasyonun en yüksek değeri 873 W/m², en küçük değer ise 77 W/m²'dir. Ölçülen en yüksek rüzgâr hızı ise 2,7 m/s 'dir.

Çizelge 3.27. Eylül ayı, saat 10.00 iklim verileri

Tarih	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Rüzgâr hızı (m/s)	Güneş radyasyonu (W/m ²)
01.09.2013	21,2	57	0,9	515
02.09.2013	23,1	49	0,4	568
03.09.2013	22,8	44	0,9	563
04.09.2013	22,3	35	0,9	572
05.09.2013	16,7	42	1,8	597
06.09.2013	19,1	40	0,9	592
07.09.2013	21,8	29	0,4	586
08.09.2013	21,6	32	0,4	574
09.09.2013	19,0	45	1,3	572
10.09.2013	20,7	34	0,4	577
11.09.2013	22,8	30	0,4	557
12.09.2013	25,2	33	0,4	551
13.09.2013	25,5	36	0,4	533
14.09.2013	25,6	34	0,4	545
15.09.2013	20,6	45	0,9	554
16.09.2013	20,3	33	0,4	540
17.09.2013	20,0	54	0,4	420
18.09.2013	19,3	67	0,9	216
19.09.2013	22,1	60	0,4	582
20.09.2013	22,1	62	0,4	593
21.09.2013	19,2	67	1,3	367
22.09.2013	17,1	48	0,9	530
23.09.2013	16,0	44	1,8	536
24.09.2013	17,2	43	0,4	514
25.09.2013	17,3	47	0,9	518
26.09.2013	20,1	40	0,4	503
27.09.2013	20,3	34	0,4	508
28.09.2013	19,4	46	0,4	496
29.09.2013	19,8	46	0,4	489
30.09.2013	20,6	42	0,4	491

Çizelge 3.28. Eylül ayı, saat 12.00 iklim verileri

Tarih	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Rüzgâr hızı (m/s)	Güneş radyasyonu (W/m ²)
01.09.2013	24,0	48	0,9	816
02.09.2013	26,3	38	0,9	834
03.09.2013	26,0	34	0,9	823
04.09.2013	24,7	30	1,3	737
05.09.2013	19,1	37	2,2	852
06.09.2013	21,7	31	0,9	845
07.09.2013	24,7	19	0,9	844
08.09.2013	24,1	24	0,9	834
09.09.2013	21,7	35	1,8	829
10.09.2013	24,4	19	0,9	835
11.09.2013	26,9	21	0,9	812
12.09.2013	28,9	27	0,9	811
13.09.2013	30,3	25	0,4	776
14.09.2013	28,1	26	0,9	792
15.09.2013	23,4	32	0,9	808
16.09.2013	24,4	28	0,9	782
17.09.2013	22,9	41	1,8	788
18.09.2013	22,6	48	0,4	319
19.09.2013	22,6	56	1,8	689
20.09.2013	24,5	50	0,9	823
21.09.2013	22,4	47	0,9	740
22.09.2013	19,8	41	0,9	778
23.09.2013	19,1	38	1,3	774
24.09.2013	20,8	31	0,9	770
25.09.2013	20,8	33	0,9	762
26.09.2013	25,3	27	1,3	760
27.09.2013	23,3	30	1,8	767
28.09.2013	23,2	36	0,9	741
29.09.2013	24,1	35	0,9	736
30.09.2013	25,2	33	0,4	729

Çizelge 3.29. Eylül ayı, saat 14.00 iklim verileri

Tarih	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Rüzgâr hızı (m/s)	Güneş radyasyonu (W/m ²)
01.09.2013	26,3	43	0,9	859
02.09.2013	28,1	34	0,9	398
03.09.2013	29,1	30	1,3	855
04.09.2013	24,2	36	1,3	400
05.09.2013	20,9	32	1,8	870
06.09.2013	24,5	19	0,9	873
07.09.2013	26,4	16	0,9	859
08.09.2013	26,3	18	0,9	844
09.09.2013	24,1	28	1,8	849
10.09.2013	26,6	16	0,9	847
11.09.2013	29,1	19	0,9	827
12.09.2013	30,2	24	0,9	821
13.09.2013	32,5	16	1,8	812
14.09.2013	30,7	18	2,2	824
15.09.2013	25,5	21	1,3	826
16.09.2013	27,2	23	1,3	806
17.09.2013	23,6	39	0,9	322
18.09.2013	23,7	41	0,9	337
19.09.2013	24,3	50	1,8	826
20.09.2013	24,7	47	1,3	279
21.09.2013	22,7	44	1,8	296
22.09.2013	21,6	34	0,9	778
23.09.2013	21,3	30	0,9	784
24.09.2013	21,9	28	1,3	777
25.09.2013	23,5	29	0,9	762
26.09.2013	25,6	28	2,2	760
27.09.2013	24,2	31	1,8	756
28.09.2013	25,2	30	0,9	737
29.09.2013	25,9	23	1,3	756
30.09.2013	27,3	27	1,3	738

Çizelge 3.30. Eylül ayı, saat 16.00 iklim verileri

Tarih	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Rüzgâr hızı (m/s)	Güneş radyasyonu (W/m ²)
01.09.2013	27,1	40	1,3	638
02.09.2013	29,6	27	1,8	668
03.09.2013	29,3	27	1,3	627
04.09.2013	23,0	40	1,3	227
05.09.2013	22,5	28	1,3	650
06.09.2013	26,1	18	0,9	636
07.09.2013	27,8	16	0,9	630
08.09.2013	27,4	17	0,9	624
09.09.2013	24,8	23	1,3	627
10.09.2013	29,3	13	0,9	619
11.09.2013	30,0	18	1,3	599
12.09.2013	30,8	22	0,9	591
13.09.2013	33,7	16	1,3	569
14.09.2013	30,5	20	1,8	593
15.09.2013	25,9	18	1,3	600
16.09.2013	25,3	42	2,7	564
17.09.2013	24,9	34	1,3	522
18.09.2013	23,4	48	1,3	191
19.09.2013	23,7	57	2,2	565
20.09.2013	24,5	49	1,8	534
21.09.2013	23,3	35	1,8	332
22.09.2013	21,9	31	1,8	569
23.09.2013	22,2	26	0,9	546
24.09.2013	22,6	26	1,3	544
25.09.2013	26,0	21	1,3	552
26.09.2013	24,1	31	2,7	526
27.09.2013	24,7	28	1,3	519
28.09.2013	26,1	22	0,9	508
29.09.2013	26,2	25	1,3	514
30.09.2013	24,8	41	2,7	475

Çizelge 3.31. Eylül ayı, saat 18.00 iklim verileri

Tarih	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Rüzgâr hızı (m/s)	Güneş radyasyonu (W/m ²)
01.09.2013	26,0	44	0,9	165
02.09.2013	28,3	28	1,3	296
03.09.2013	28,1	27	1,3	252
04.09.2013	21,9	37	1,3	110
05.09.2013	21,9	28	1,3	261
06.09.2013	25,7	13	0,9	255
07.09.2013	26,5	16	0,9	244
08.09.2013	25,8	20	0,9	229
09.09.2013	24,1	24	0,9	229
10.09.2013	27,3	15	0,9	222
11.09.2013	28,3	20	1,3	211
12.09.2013	30,4	24	0,4	193
13.09.2013	31,7	22	0,9	183
14.09.2013	26,8	32	1,8	183
15.09.2013	24,0	20	1,3	194
16.09.2013	22,3	55	2,2	170
17.09.2013	23,4	37	1,3	141
18.09.2013	21,6	61	2,2	77
19.09.2013	21,2	68	2,7	158
20.09.2013	21,9	60	2,7	165
21.09.2013	21,8	40	1,3	127
22.09.2013	19,8	34	1,3	146
23.09.2013	20,8	29	0,4	145
24.09.2013	20,8	25	1,3	138
25.09.2013	24,3	24	0,9	136
26.09.2013	21,4	40	2,7	110
27.09.2013	22,2	34	1,3	117
28.09.2013	24,2	24	0,9	109
29.09.2013	25,0	25	0,4	103
30.09.2013	21,5	58	2,7	90

3.1.1.7. Ekim ayı iklim değerleri

Taşınabilir meteoroloji istasyonu vasıtasıyla, Isparta kent merkezinde ekim ayında farklı saatlerde ölçülen günlük; sıcaklık, nem, rüzgâr hızı ve radyasyon değerleri sırasıyla Çizelge 3.32, 3.33, 3.34, 3.35 ve 3.36'da verilmiştir.

Ekim ayı boyunca ölçülen en yüksek sıcaklık değeri 25,3 °C, en düşük ise 6,9 °C'dir. Nemin en yüksek değeri %90, en düşük nem değeri %13 olarak ölçülmüştür. Radyasyonun en yüksek değeri 780 W/m², en küçük değer ise 0 W/m²'dir. Ekim ayında ölçülen en yüksek rüzgâr hızı ise 3,6 m/s 'dir.

Çizelge 3.32. Ekim ayı, saat 10.00 iklim verileri

Tarih	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Rüzgâr hızı (m/s)	Güneş radyasyonu (W/m ²)
01.10.2013	18,3	68	1,8	206
02.10.2013	15,3	74	2,2	489
03.10.2013	11,1	74	1,3	106
04.10.2013	7,1	55	0,9	165
05.10.2013	6,9	56	1,3	429
06.10.2013	8,0	52	1,3	514
07.10.2013	9,3	50	0,9	510
08.10.2013	11,5	53	0,4	497
09.10.2013	13,6	41	0,4	483
10.10.2013	14,8	44	0,4	453
11.10.2013	16,4	46	0,0	443
12.10.2013	18,4	48	0,9	452
13.10.2013	17,8	48	1,8	456
14.10.2013	15,7	49	1,3	474
15.10.2013	14,4	48	0,4	466
16.10.2013	14,7	47	0,4	449
17.10.2013	12,4	83	2,2	77
18.10.2013	8,8	82	0,4	155
19.10.2013	11,5	66	1,3	447
20.10.2013	10,4	57	1,3	459
21.10.2013	10,3	59	0,9	445
22.10.2013	12,2	60	0,4	430
23.10.2013	14,3	45	0,4	417
24.10.2013	16,1	49	0,4	438
25.10.2013	14,1	40	0,4	431
26.10.2013	12,7	58	0,0	386
27.10.2013	16,9	39	0,4	566
28.10.2013	14,0	44	0,4	532
29.10.2013	16,0	37	0,0	528
30.10.2013	15,1	44	0,4	488
31.10.2013	15,6	43	0,4	496

Çizelge 3.33. Ekim ayı, saat 12.00 iklim verileri

Tarih	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Rüzgâr hızı (m/s)	Güneş radyasyonu (W/m ²)
01.10.2013	19,3	65	2,7	246
02.10.2013	17,7	69	2,2	780
03.10.2013	13,4	62	2,2	767
04.10.2013	8,2	52	1,3	490
05.10.2013	8,6	46	2,2	707
06.10.2013	9,6	46	2,2	760
07.10.2013	12,7	37	0,9	758
08.10.2013	16,2	29	0,4	750
09.10.2013	18,0	27	0,4	730
10.10.2013	20,2	26	0,4	701
11.10.2013	21,3	30	0,4	697
12.10.2013	21,9	43	0,9	691
13.10.2013	19,8	42	1,8	701
14.10.2013	17,7	43	1,8	705
15.10.2013	18,0	36	0,9	705
16.10.2013	21,4	27	1,3	681
17.10.2013	11,3	85	2,7	260
18.10.2013	10,3	70	1,8	209
19.10.2013	11,7	62	1,3	178
20.10.2013	12,6	48	0,9	699
21.10.2013	13,4	47	0,9	687
22.10.2013	15,3	44	0,9	674
23.10.2013	18,4	27	0,9	665
24.10.2013	18,2	42	0,9	662
25.10.2013	17,1	33	0,9	667
26.10.2013	15,9	46	0,4	647
27.10.2013	19,2	29	0,9	674
28.10.2013	17,2	34	0,4	658
29.10.2013	18,9	29	0,4	581
30.10.2013	19,7	29	0,4	626
31.10.2013	19,6	31	0,4	624

Çizelge 3.34. Ekim ayı, saat 14.00 iklim verileri

Tarih	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Rüzgâr hızı (m/s)	Güneş radyasyonu (W/m ²)
01.10.2013	20,3	62	2,2	411
02.10.2013	17,2	72	1,3	250
03.10.2013	14,3	56	1,8	606
04.10.2013	9,6	46	0,9	307
05.10.2013	9,7	44	1,8	378
06.10.2013	10,7	40	2,2	761
07.10.2013	15,5	24	0,9	762
08.10.2013	19,4	19	0,9	745
09.10.2013	22,1	19	0,4	729
10.10.2013	24,0	18	0,9	705
11.10.2013	24,6	28	0,9	691
12.10.2013	23,3	37	0,9	699
13.10.2013	21,1	35	2,7	692
14.10.2013	19,7	33	1,8	702
15.10.2013	20,7	26	0,9	701
16.10.2013	21,1	28	2,7	677
17.10.2013	11,3	87	3,1	24
18.10.2013	10,3	71	1,3	109
19.10.2013	11,7	65	1,3	84
20.10.2013	14,5	40	0,9	694
21.10.2013	17,1	38	0,9	678
22.10.2013	20,2	21	0,4	671
23.10.2013	21,7	22	0,4	657
24.10.2013	19,4	34	0,9	658
25.10.2013	18,9	28	0,4	652
26.10.2013	19,0	35	0,4	637
27.10.2013	20,7	19	0,9	546
28.10.2013	20,2	23	0,4	522
29.10.2013	21,8	25	0,0	445
30.10.2013	22,1	27	0,4	480
31.10.2013	21,7	25	0,4	487

Çizelge 3.35. Ekim ayı, saat 16.00 iklim verileri

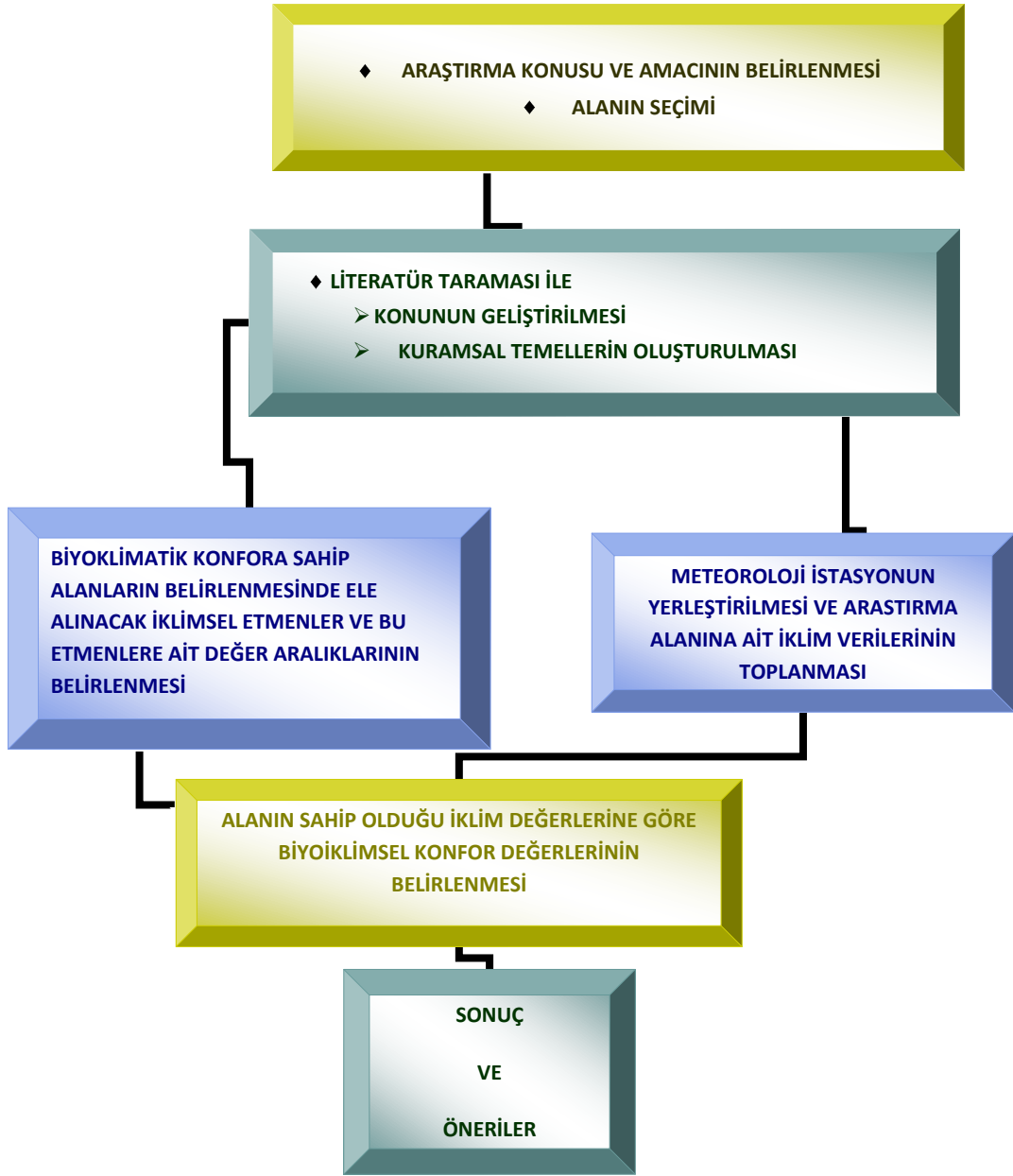
Tarih	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Rüzgâr hızı (m/s)	Güneş radyasyonu (W/m ²)
01.10.2013	18,6	76	1,8	89
02.10.2013	16,1	83	0,9	138
03.10.2013	15,0	45	1,8	561
04.10.2013	10,0	43	1,8	422
05.10.2013	8,6	43	2,2	218
06.10.2013	11,7	39	2,2	513
07.10.2013	17,4	22	0,9	508
08.10.2013	21,9	13	0,9	506
09.10.2013	23,6	17	0,4	474
10.10.2013	25,3	15	0,4	462
11.10.2013	25,0	28	1,3	460
12.10.2013	23,4	37	0,9	250
13.10.2013	21,1	35	1,8	450
14.10.2013	20,2	30	1,8	455
15.10.2013	21,9	22	0,9	446
16.10.2013	20,4	26	2,7	425
17.10.2013	12,1	86	3,6	80
18.10.2013	10,8	72	1,3	142
19.10.2013	13,7	52	0,9	375
20.10.2013	15,3	37	0,9	442
21.10.2013	19,4	31	0,4	429
22.10.2013	21,7	24	0,4	421
23.10.2013	21,6	21	1,8	414
24.10.2013	19,4	28	1,3	414
25.10.2013	19,9	24	0,4	404
26.10.2013	20,6	26	0,9	395
27.10.2013	19,2	22	0,4	48
28.10.2013	18,3	31	0,4	42
29.10.2013	18,7	34	0,0	46
30.10.2013	18,7	35	0,4	48
31.10.2013	18,3	36	0,0	45

Çizelge 3.36. Ekim ayı, saat 18.00 iklim verileri

Tarih	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Rüzgâr hızı (m/s)	Güneş radyasyonu (W/m ²)
01.10.2013	16,6	82	2,2	11
02.10.2013	17,7	72	0,4	132
03.10.2013	12,9	49	1,8	99
04.10.2013	7,9	50	1,3	53
05.10.2013	7,3	51	1,3	31
06.10.2013	10,1	46	1,8	80
07.10.2013	15,3	26	0,0	76
08.10.2013	18,3	23	0,4	61
09.10.2013	18,3	28	0,0	61
10.10.2013	20,3	24	0,0	54
11.10.2013	21,8	33	0,9	50
12.10.2013	20,2	44	0,4	34
13.10.2013	19,1	39	1,3	42
14.10.2013	17,7	36	0,9	38
15.10.2013	17,6	31	0,0	28
16.10.2013	17,3	30	3,6	36
17.10.2013	12,4	90	0,9	7
18.10.2013	10,1	81	1,8	27
19.10.2013	10,7	66	0,0	19
20.10.2013	12,3	47	0,4	17
21.10.2013	12,7	51	0,0	17
22.10.2013	14,6	38	0,4	16
23.10.2013	17,9	31	0,4	18
24.10.2013	15,8	35	0,4	15
25.10.2013	13,4	44	0,0	14
26.10.2013	14,0	44	0,0	11
27.10.2013	12,8	36	0,4	0
28.10.2013	11,1	43	0,0	0
29.10.2013	11,3	58	0,0	0
30.10.2013	11,9	59	0,0	0
31.10.2013	12,0	52	0,0	0

3.2. Yöntem

Çalışma yöntemi sırasıyla çalışma konusu ve amacının belirlenmesi, çalışma alanının belirlenmesi, taşınabilir meteoroloji istasyonunun yerleştirilmesi, iklim verilerinin toplanması ve paralelinde literatür taraması, araştırmanın kuramsal temellerinin oluşturulması, biyoiklimsel konforun hesaplanması, bulguların ortaya konması ve sonuçların geliştirilmesidir (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Araştırmaya ait akış diyagramı

Çalışma kapsamında öncelikle araştırmanın yürütüleceği alanın sınırı Isparta kent merkezi olarak belirlenmiştir. Belirlenen alana ait iklimsel veriler toplanmıştır.

Nisan ayından başlanarak, Ekim sonuna kadar her gün için saat 10.00, 12.00, 14.00, 16.00 ve 18.00'de istasyonda kaydedilen hava sıcaklığı, rüzgâr hızı, solar radyasyon, nispi nem verileri kullanılmıştır. Saat olarak rekreasyon aktivitelerinin yoğun yapılmasının beklendiği saatler seçilmiştir.

Biyoiklimsel konfor şartlarını hesaplamak için Fizyolojik Eşdeğer Sıcaklık (FES) indeksi kullanılmıştır. Bulunan FES değerleri, önceden belirlenmiş sınıflara göre değerlendirmeye alınmaktadır (Çizelge 1.8).

FES indeksine ait yapılan bütün hesaplamalar, RayMan 2.1 programıyla yapılmıştır. RayMan 2.1 programının arayüzüne ait bir görüntü Şekil 3.4'de verilmiştir.

The screenshot displays the RayMan Pro software interface. The window title is "RayMan Pro". The menu bar includes "File", "Input", "Output", "Table", "Language", and "?". The interface is divided into several sections:

- Date and time:** Date (day.month.year) is 9.4.2013, Day of year is 99, Local time (h:mm) is 10:00. A "Now and today" button is present.
- Geographic data:** Location is selected via a dropdown menu. "Add location" and "Remove location" buttons are available. Geogr. longitude (°E) is 30°34', Geogr. latitude (°N) is 37°45', Altitude (m) is 1020, and Timezone (UTC + h) is +2.
- Current data:** Air temperature Ta (°C) is 0.0, Vapour pressure VP (hPa) is 0.0, Rel. humidity RH (%) is 0.0, Wind velocity v (m/s) is 0.0, Cloud cover N (octas) is 0.0, Surface temperature Ts (°C) is empty, Global radiation G (W/m²) is empty, and Mean radiant temp. Tmrt (°C) is empty.
- Personal data:** Height (m) is 1.75, Weight (kg) is 75.0, Age (a) is 35, Sex is m.
- Clothing and activity:** Clothing (clo) is 0.90, Activity (W) is 80.0, and Position is standing.
- Thermal indices:** Checkboxes for PMV, PET (checked), SET*, and UTCI are visible.
- Calculation:** "New" and "Add" buttons are present.
- Close:** A "Close" button is located at the bottom right.

Şekil 3.4. RayMan 2.1 program arayüzü

Biyoiklimsel konfor şartları hesaplanırken RayMan programında değerlendirilen meteorolojik veriler hava sıcaklığı °C, nispi nem %, rüzgar hızı m/s ve radyasyon W/m² değerleridir.

Biyoiklimsel konfor hesabı yapılırken kullanılan diğer özellikler ise yaş, cinsiyet, boy, kilo, giysinin izole edici etkisi, (clo), fiziksel aktivitedir. Standart olarak alınan kişi 35 yaşında, 1.75 m boyunda ve 75 kg ağırlığındaki erkektir (Gulyas *et al.* 2006). Ayrıca clo değeri 0.90, fiziksel aktivite düzeyi 80 olarak alınmıştır.

RayMan modeli ile elde edilen FES değerleri biyoiklimsel konfor aralıklarına (Çizelge 1.8) göre yüzde dağılımları yapılarak 10'ar günlük dönemlerde hangi FES değerinin baskın olduğu ortaya konmuştur.

Elde edilen bulgular doğrultusunda Isparta kent merkezi rekreasyon planlaması için biyoiklimsel konfor özellikleri ortaya konmuştur.

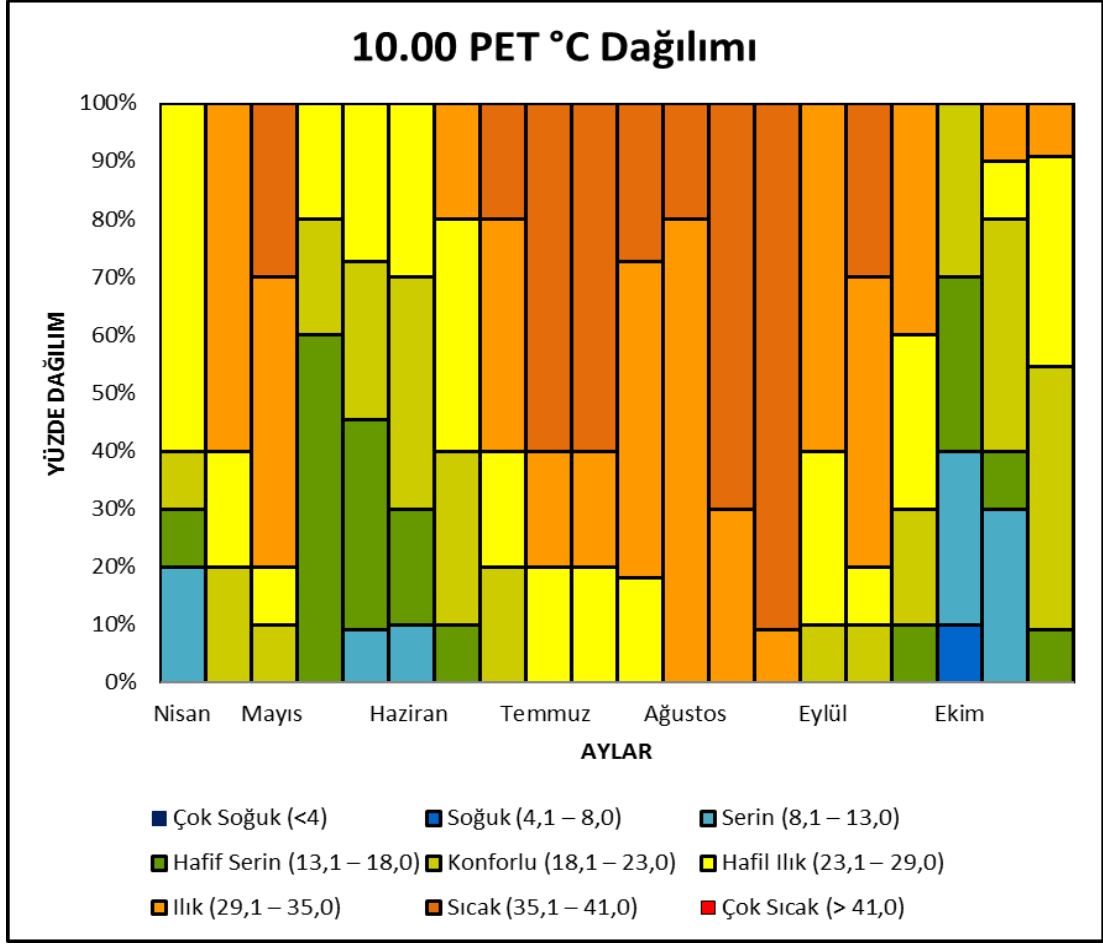
4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Isparta Kent Merkezinin Biyoiklimsel Konfor Değerlerine Ait Bulgular

Biyoiklimsel konfor değerlerinin zamansal dağılımlarının yapılmasında her günün 5 farklı saati (10.00, 12.00, 14.00, 16.00, 18.00) için FES değerleri hesaplanmıştır. Elde edilen değerler izelge 1.8'de belirlenen aralıklara göre gerçekleşme sıklıklıkları grafik üzerinde gösterilmiştir.

4.1.1. Saat 10.00'daki biyoiklimsel konfor değerlerinin analizi

Kent merkezinde sabah saatlerinde (10.00); Nisan ayının 10. gününden itibaren yapılan ölçümler sonucunda hesaplanan FES değerlerinin dağılımı Şekil 4.1'de verilmiştir.



Şekil 4.1. Saat 10.00 için hesaplanan FES değerlerinin dağılımı

Nisan ayının II. on günlük döneminde hafif ılık (%60), III. döneminde ise ılık (%60) değerler sıklık gösterirken, ay boyunca konfor durumunun yaşandığı gün sıklığının %15 olduğu görülmüştür.

Mayıs ayının I. on günlük döneminde ılık (%50), II. dönemi hafif serin (%60), III. döneminde de yine hafif serin (%36) değerler ağırlıklı olarak gözlenmiştir. Mayıs ayı boyunca konforlu günlerin sıklığının ise %19 olduğu tespit edilmiştir.

Haziran ayının ilk döneminde konforlu (%40), II. döneminde hafif ılık (%40), III. döneminde ise ılık (%40) değerlerin sıklık gösterdiği görülmüştür. Haziran ayı boyunca konforlu gün yaşanma sıklığının %30 olduğu görülmüştür.

Temmuz ayının I. on günlük döneminde ılık (%55), II. döneminde sıcak (%60), III. döneminde ise ılık (%55) değerler sıklıkla görülmüştür. Temmuz ayı içerisinde konforlu gün bulunmamaktadır.

Ağustos ayının ilk on günlük döneminde ılık (%80), II. döneminde sıcak (%70), III. döneminde de yine sıcak (%91) değerler sıklık göstermiştir. Ağustos ayı boyunca konforlu güne rastlanmamıştır.

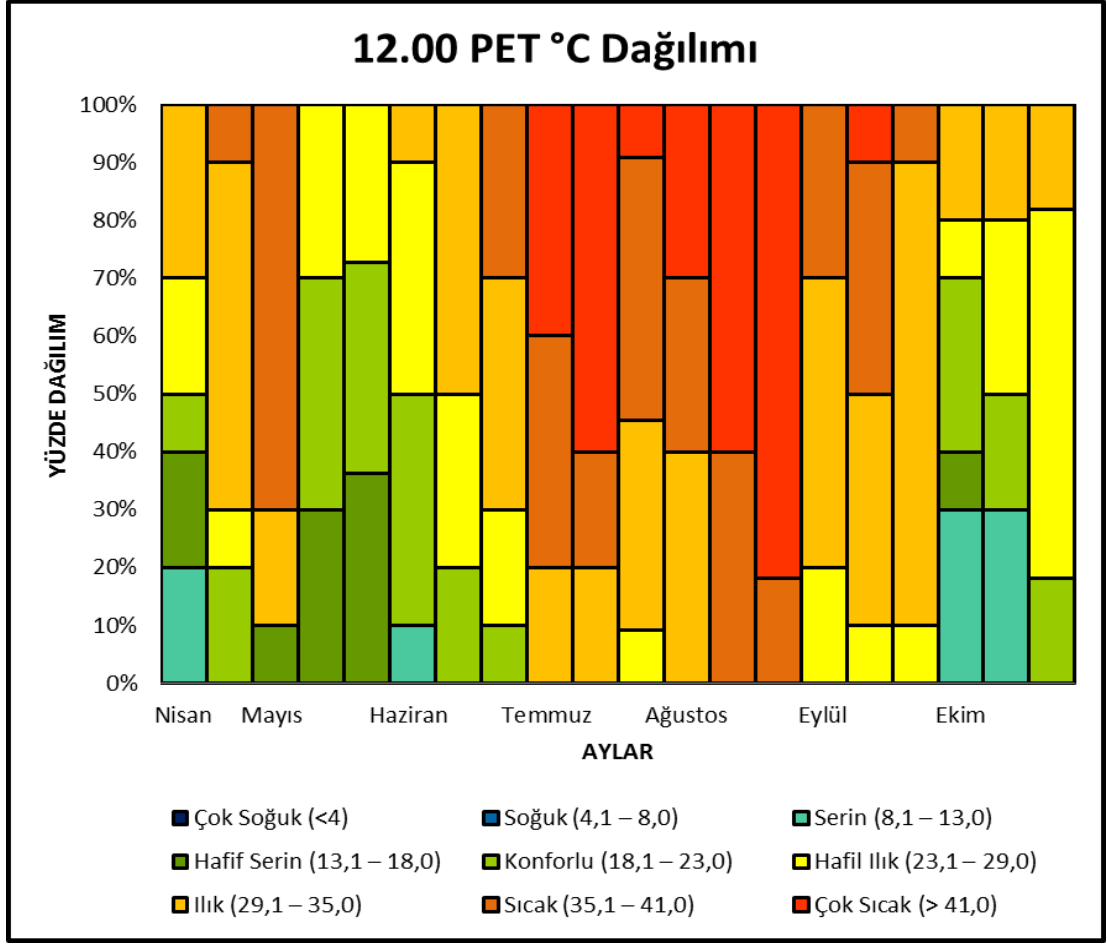
Eylül ayının I. (%60), II. (%50) ve III. (%40) on günlük dönemlerinde ılık değerler ağırlıklı olarak gözlenmiştir. Konforlu günlerin ay içinde gerçekleşme sıklığının %13,3 olduğu tespit edilmiştir.

Ekim ayının ilk on günlük döneminde konforlu, serin ve hafif serin günlerin eşit sıklıklarla gerçekleştiği gözlenmiştir (%30). II. (%40) ve III. (%45) dönemlerde ise konforlu olma durumunun sıklık gösterdiği belirlenmiştir. Ekim ayı boyunca biyoiklimsel konfor koşulunu sağlayan günlerin sıklığının %38,3 olduğu saptanmıştır.

Biyoiklimsel konfor durumu sabah saatlerinde (10.00); nisan, mayıs, haziran, eylül, ekim aylarında konforlu iken, temmuz, ağustos aylarında konfor durumu gözlenmemiştir. Konforlu gün sayısı en çok ekim ayında gözlenmiştir.

4.1.2. Saat 12.00'deki biyoiklimsel konfor değerlerinin analizi

Değerlendirme yapılan aylar içerisinde, öğle saatlerinde (12.00) ölçülen FES değerlerinin dağılımları Şekil 4.2'de verilmiştir.



Şekil 4.2. Saat 12.00 için hesaplanan FES değerlerinin dağılımı

Nisan ayının II. (%30) ve III. (%60) on günlük dönemlerinde ılık değerler sık görülmüştür. Ay boyunca biyoiklimsel konforlu günlerin yaşanma sıklığının %25 olduğu tespit edilmiştir.

Mayıs ayının I. on günlük döneminde sıcak (%70), II. dönemi konforlu (%40), III. döneminde hafif serin (%36) ve konforlu (%36) değerler ağırlıklı olarak gözlenmiştir. Mayıs ayı boyunca konforlu günlerin sıklığının ise %28,6 olduğu görülmüştür.

Haziran ayının ilk döneminde konforlu(%40) ve hafif ılık (%40), II. döneminde ılık (%50), III. döneminde de yine ılık (%40) değerler sıklıkla gözlenmiştir. Haziran ayı boyunca konforlu günlerin sıklığının %23,3 olduğu görülmüştür.

Temmuz ayının I. on günlük döneminde çok sıcak (%40) ve sıcak (%40), II. döneminde çok sıcak (%60), III. döneminde sıcak (%45) değerler sıklık göstermiştir. Temmuz ayı içerisinde konforlu gün bulunmamaktadır.

Ağustos ayının ilk on günlük döneminde ılık (%40), II. döneminde çok sıcak (%60), III. döneminde de çok sıcak (%82) değerler sıklık göstermiştir. Ağustos ayı boyunca konforlu güne rastlanmamıştır.

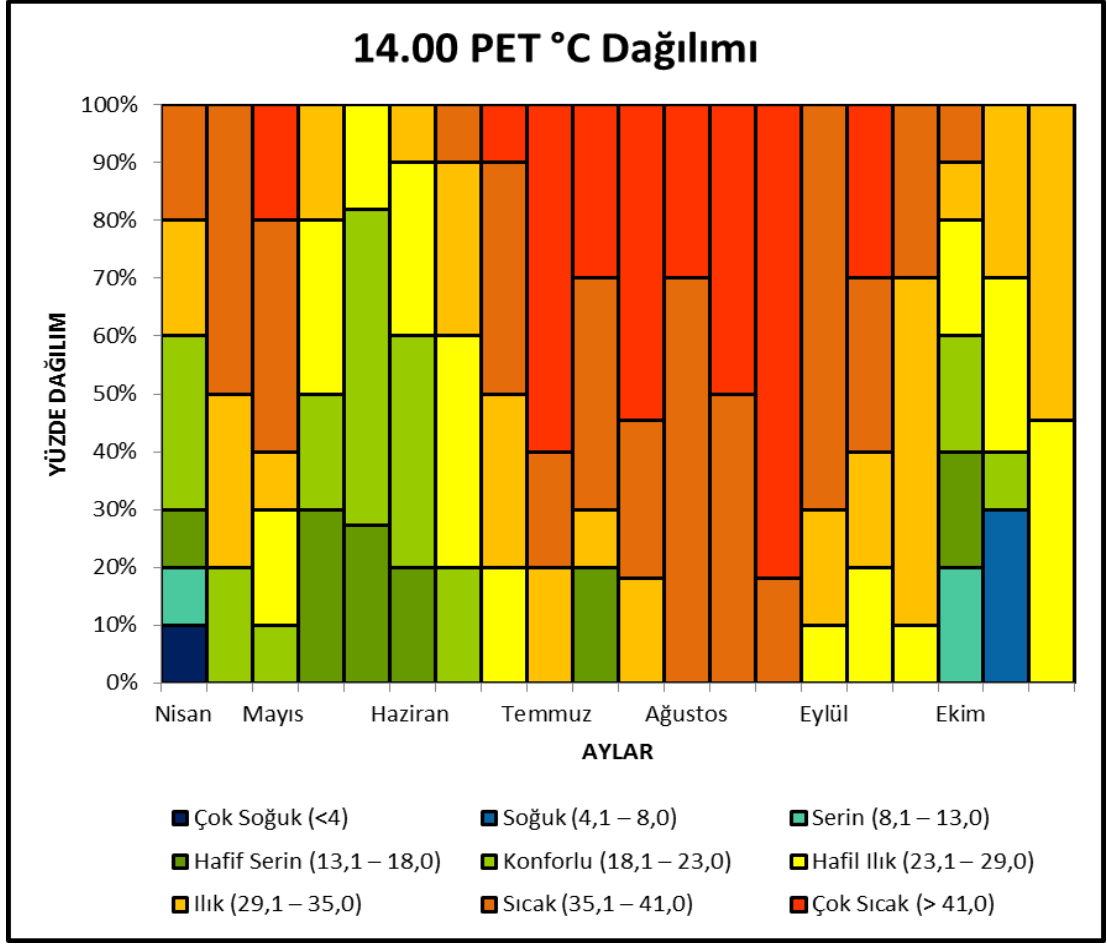
Eylül ayının I. on günlük döneminde ılık(%50), II. döneminde ılık ve sıcak, III. döneminde ılık(%80) değerler ağırlıklı olarak gözlenmiştir. Eylül ayı boyunca konforlu güne rastlanmamıştır.

Ekim ayında I. on günlük dönemde konforlu(%30) ve serin(%30), II. döneminde serin(%30) ve hafif ılık(%30), III. döneminde ise hafif ılık (%64) değerler sıklık göstermiştir. Ekim ayı boyunca biyoiklimsel konfor koşulunu sağlayan günlerin sıklığı %22,6 olarak saptanmıştır.

Öğle saatlerinde (12.00), biyoiklimsel konfor durumu nisan, mayıs, haziran ve ekim aylarında sağlanırken, temmuz, ağustos ve eylül aylarında biyoiklimsel konfor durumu görülmemektedir.

4.1.3. Saat 14.00'deki biyoiklimsel konfor değerlerinin analizi

Değerlendirme yapılan aylar içerisinde, öğle sonrasında (14.00) ölçülen FES değerlerinin dağılımları Şekil 4.3'de verilmiştir.



Şekil 4.3. Saat 14.00 için hesaplanan FES değerlerinin dağılımı

Nisan ayının II. on günlük döneminde konforlu (%30), III. döneminde ise sıcak (%50) değerler sıklıkla gözlenirken, ay boyunca biyoiklimsel konfor durumunun gerçekleşti günlerin sıklığının %10 olduğu görülmüştür.

Mayıs ayının I. on günlük döneminde sıcak (%40), II. dönemi hafif serin(%30) ve hafif ılık(%30), III. döneminde ise konforlu (%55) değerlerin sıklık gösterdiği gözlenmiştir. Mayıs ayı boyunca konforlu aralıktaki günlerin sıklığının ise %28,3 olduğu saptanmıştır.

Haziran ayının ilk döneminde konforlu (%40), II. dönemde hafif ılık (%40), III. döneminde ise sıcak (%40) değerlerin ağırlıklı olarak yaşanmıştır. Haziran ayı boyunca konfor günlerin sıklığının %20 olduğu görülmüştür.

Temmuz ayının I. on günlük döneminde çok sıcak (%60), II. döneminde sıcak (%40), III. döneminde ise çok sıcak (%55) değerler ağırlıklı olarak gözlenirken, temmuz ayı içerisinde konforlu güne rastlanmamıştır.

Ağustos ayının ilk on günlük döneminde sıcak (%70), II. döneminde de sıcak (%50), III. döneminde ise çok sıcak (%82) değerler daha sık görülmüştür. Ağustos ayı boyunca konforlu güne rastlanmamıştır.

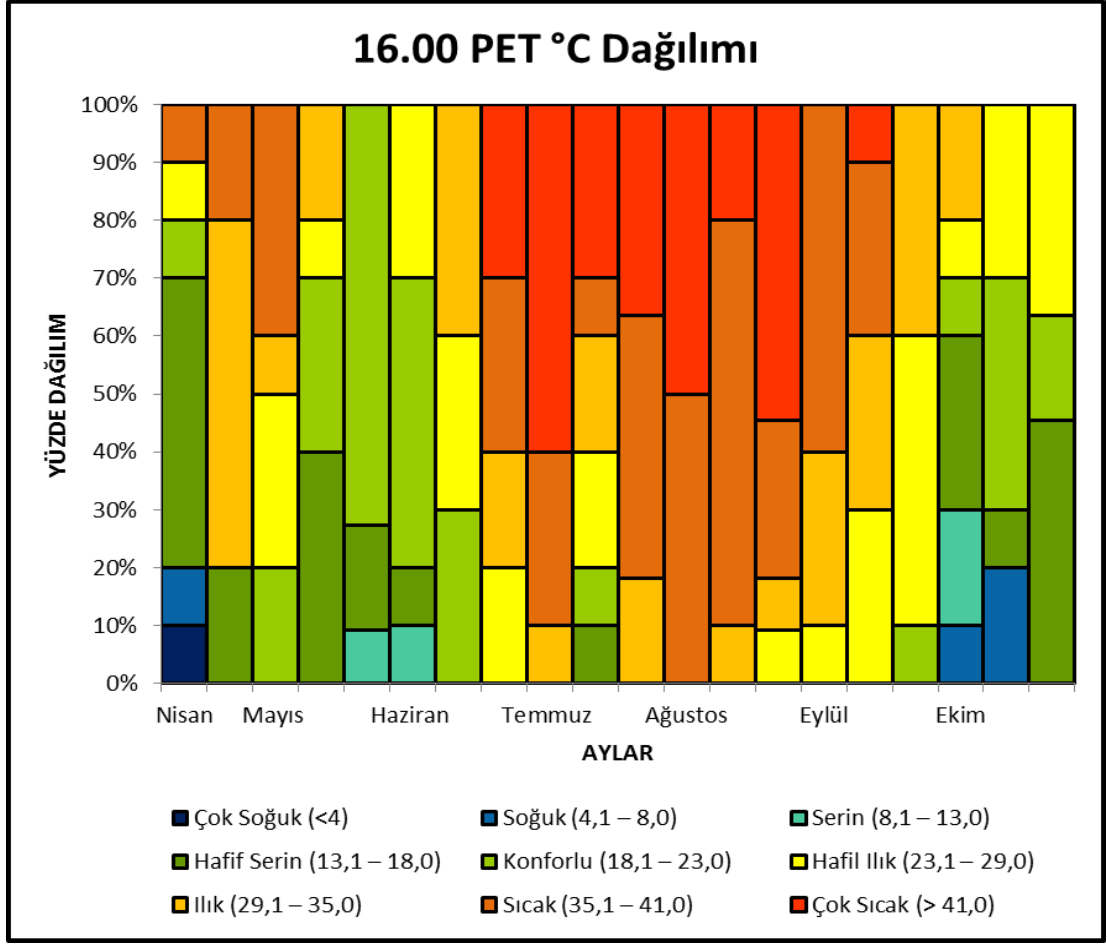
Eylül ayının I. döneminde sıcak (%70), II. döneminde çok sıcak(%30) ve sıcak(%30), III. döneminde ise ılık (%60) değerler ağırlıklı olarak gözlenmiştir. Konforlu gün bulunmamaktadır.

Ekim ayının ilk on günlük döneminde hafif, ılık konforlu, serin ve hafif serin günlerin eşit sıklıklarla gerçekleştiği gözlenmiştir (%20). II. döneminde ılık, hafif ılık, soğuk günlerin eşit sıklıklarla(%30) gerçekleştiği gözlenmiştir. III. döneminde ise konforlu(%55) olma durumunun sıklık gösterdiği belirlenmiştir. Ekim ayı boyunca biyoiklimsel konfor koşulunu sağlayan günlerin sıklığının %28,3 olduğu saptanmıştır.

Öğle saatinden sonra (14.00), nisan, mayıs, haziran ve ekim aylarında biyoiklimsel konforun uygun olduğu görülürken, ölçüm yapılan diğer aylarda biyoiklimsel konfor durumunun sağlanmadığı görülmüştür.

4.1.4. Saat 16.00'daki biyoiklimsel konfor değerlerinin analizi

Değerlendirme yapılan aylar içerisinde, Saat 16.00 için FES değerleri Şekil 4.4'de verilmiştir.



Şekil 4.4. Saat 16.00 için hesaplanan FES değerlerinin dağılımı

Nisan ayının II. on günlük döneminde hafif serin (%50), III. döneminde ise ılık (%60) değerler sıklıkla gözlenirken, ay boyunca biyoiklimsel konfor durumunun gerçekleştiği günlerin sıklığının %5 olduğu görülmüştür.

Mayıs ayının I. on günlük döneminde sıcak (%40), II. dönemi hafif serin (%40), III. döneminde konforlu (%73) değerler ağırlıklı olarak gözlenmiştir. Mayıs ayı boyunca konforlu günlerin sıklığının ise %41 olduğu tespit edilmiştir.

Haziran ayının ilk döneminde konforlu (%50), II. döneminde ılık (%40), III. döneminde ise sıcak(%30) ve çok sıcak(%30) değerlerin sıklık gösterdiği görülmüştür. Haziran ayı boyunca konfor durumunun yaşandığı günlerin sıklığının %33,3 olduğu görülmüştür.

Temmuz ayının I. on günlük döneminde çok sıcak (%60), II. döneminde de yine çok sıcak (%30), III. döneminde ise sıcak (%45) değerler sıklıkla görülmüştür. Temmuz ayı içerisinde konforlu gün sıklığının %3,3 olduğu görülmüştür.

Ağustos ayının ilk on günlük döneminde sıcak(%50) ve çok sıcak(%50), II. döneminde sıcak(%70), III. döneminde ise çok sıcak(%55) değerler sıklık göstermiştir. Ağustos ayı boyunca konforlu güne rastlanmamıştır.

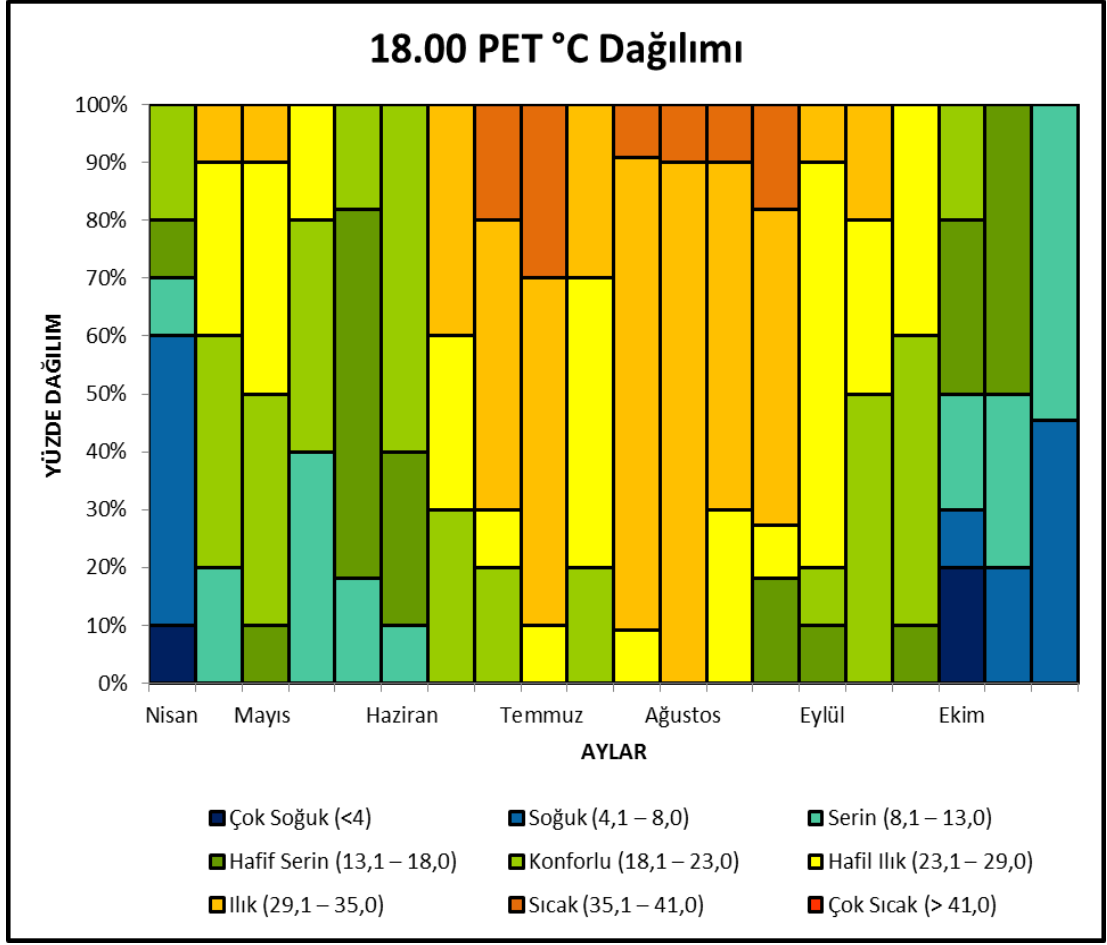
Eylül ayının I. döneminde sıcak(%60), II. döneminde hafif ılık(%30), ılık(%30) ve sıcak(%30) değerlerin eşit sıklıklarla gerçekleştiği gözlemlenmiştir. III. döneminde ise hafif ılık(%50) değerler ağırlıklı olarak gözlenmiştir. Konforlu günlerin ay içinde gerçekleşme sıklığının %3,3 olduğu tespit edilmiştir.

Ekim ayının ilk on günlük döneminde hafif serin(%30), II. döneminde konforlu (%40) ve III. döneminde ise hafif serin(%45) değerler ağırlıklı olarak görülmüştür. Ekim ayı boyunca biyoiklimsel konfor koşulunu sağlayan günlerin sıklığının %22,6 olduğu saptanmıştır.

Biyoiklimsel konfor değeri, akşamüzeri (16.00) nisan, mayıs, haziran ve ekim aylarında sağlanırken, temmuz, ağustos ve eylül aylarında sağlanmamaktadır.

4.1.5. Saat 18.00'deki biyoiklimsel konfor değerlerinin analizi

Değerlendirme yapılan aylar içerisinde, akşam saatlerinde (Saat 18.00) ölçülen FES değerlerinin dağılımı Şekil 4.5'de verilmiştir.



Şekil 4.5. Saat 18.00 için hesaplanan FES değerlerinin dağılımı

Nisan ayının II. on günlük döneminde soğuk (%50), III. döneminde ise konforlu (%40) değerler sıklık göstermiştir. Ay boyunca biyoiklimsel konfor durumunun gerçekleştiği günlerin sıklığının %20 olduğu görülmüştür.

Mayıs ayının I. on günlük döneminde hafif ılık (%40), II. döneminde serin (%40), III. döneminde hafif serin (%44) değerler ağırlıklı olarak bulunmuştur. Mayıs ayı boyunca konforlu günlerin sıklığının ise %32,6 olduğu tespit edilmiştir.

Haziran ayının ilk döneminde konforlu (%60), II. döneminde ılık (%40), III. döneminde de yine ılık (%50) değerlerin sıklık gösterdiği görülmüştür. Haziran ayı boyunca konfor durumunun gerçekleştiği gün sıklığının %36,6 olduğu saptanmıştır.

Temmuz ayının I. on günlük döneminde ılık(%60), II. döneminde hafif ılık(%50), III. döneminde ise ılık(%82) değerler sıklıkla gözlenmiştir. Temmuz ayı içerisinde konforlu gün sıklığının %6,6 olduğu görülmüştür.

Ağustos ayının I.(%90), II. 60), III.(%55) on günlük dönemlerinde ılık değerler sıklık göstermiştir. Ağustos ayı boyunca konforlu güne rastlanmamıştır.

Eylül ayının ilk on günlük döneminde hafif ılık(%70) değerler sıklıkla gözlenirken, II. (%50) ve III.(%50) dönemlerde ise konforlu olma durumunun sıklık gösterdiği belirlenmiştir. Ekim ayı boyunca biyoiklimsel konfor koşulunu sağlayan günlerin sıklığının %36,6 olduğu saptanmıştır.

Ekim ayının I. (%30), II. (%50) dönemlerinde hafif serin ve III. (%55) on günlük döneminde ise serin değerlerin ağırlıklı gösterdiği görülmüştür. Konforlu günlerin ay içinde gerçekleşme sıklığının %6,6 olduğu tespit edilmiştir.

Akşam saatlerinde (18.00), biyoiklimsel konfor sadece nisan, mayıs, eylül aylarında sağlanmış olup, ölçüm yapılan diğer aylarda sağlanmadığı görülmüştür.

5. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Araştırma alanı için hazırlanan grafikler incelendiğinde, biyoiklimsel konfor durumu aylara göre farklılık gösterdiği gibi, gün içinde de farklılıklar göstermiştir.

Türkoğlu ve Çalışkan (2011), Nevşehir ve Ürgüp'ün biyoiklimsel koşulları üzerinde yaptığı çalışmada sabah ve akşam termal koşullarının daha soğuk, öğleden sonra ise daha sıcak hissedildiğini ortaya koymuştur. Bu çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Topay (2007), Muğla İl'inde biyoiklimsel konfor koşullarının haziran, temmuz ve eylül aylarında uygun olduğunu ve ağustos, ekim aylarında konforun azaldığını bildirmiştir. Matzarakis ve Karagülle (2007), İstanbul ilinin biyoiklim özelliklerini ortaya koydukları çalışmada haziran- ekim arasında sıcaklık stresi gözlerken, nisan-haziran arası dönemi konforlu olarak belirlemişlerdir. Topay (2013), Isparta kentinin biyoiklimsel özellikleri ile ilgili yaptığı çalışmada mayıs ayının il genelinde konforlu geçtiğini, bazı ilçelerde eylül, haziran ve ekim aylarında konforlu geçtiğini bildirmiştir. Bu çalışmada ise aylık ortalama FES değerlerine göre, biyoiklimsel konforun nisan, mayıs, haziran ve ekim aylarında uygun olduğu görülmektedir. Ağustos ayında ise biyoiklimsel konfor değerine rastlanmamıştır.

Blazejczyk (2007), Avrupa'nın yaz ve kış turizmi için iklim koşulları ile ilgili çalışmasında Akdeniz'de yaz aylarının yüksek sıcaklık ve güneş radyasyonu sebebiyle açık hava rekreasyonuna uygun olmadığını belirtmiştir. Bu çalışmada da yaz aylarında ve özellikle ağustos ayında yüksek sıcaklık ve güneş radyasyonu nedeniyle konforlu aralık bulunmamakta ve bu aylar açık hava rekreasyonu için uygun olmamaktadır. Fakat yazın temmuz ve ağustos aylarında sıcak öğlen saatleri dışında sabah ve akşam saatlerinde hafif ılık özellik görülebilmektedir. Matzarakis vd. (2008)'e göre hafif ılık aralık termal olarak kabul edilebilir aralıkta yer almaktadır (Toy, 2010).

Akten (2003), Isparta'da bazı rekreasyon alanlarının mevcut potansiyellerinin belirlenmesi amacıyla yaptığı çalışmada, Isparta'da yaşayanların rekreasyon

aktiviteleri için en çok öğleden sonrayı tercih ettiklerini bildirmiştir. Bu çalışmada öğleden sonra (14.00) ölçülen değerlere göre; mayıs, haziran ve ekim aylarında biyoiklimsel konfor durumu sağlanırken, ölçüm yapılan diğer aylarda konfor durumuna rastlanmamıştır.

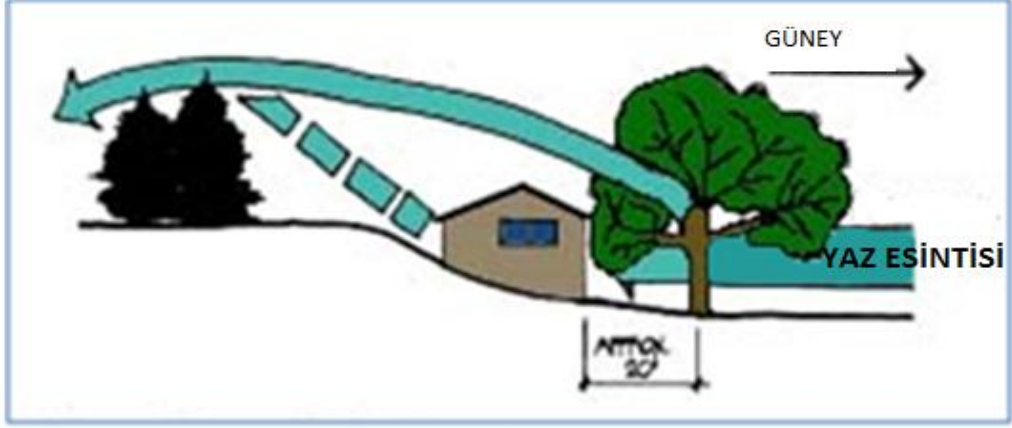
Dış mekân rekreasyonu beden ve ruh sağlığı için son derece önemlidir. Rekreasyonun dış mekânda yapılabilirliğini ise iklimsel yapı önemli ölçüde etkiler. Bu nedenle konforlu olan bölgeler ve saatlerin, kabul görmüş uluslararası indekslere göre belirlenmesi ve haritalanması rekreasyon planlaması için önemli verilerdir.

Bu çalışmada açıkça; nisan sonundan, haziran ortasına kadar ve ekim ayı içinde fizyolojik açıdan oldukça konforlu koşullar bulunduğu görülmektedir. Bu aylar dış mekanda gerçekleştirilecek rekreasyon aktiviteleri için oldukça uygundur. Dolayısıyla, dış mekan rekreasyon planlaması çalışmalarında özellikle bu ayları dikkate almak ve konforun gün içerisindeki dağılımını da dikkate alarak plan kararlarını geliştirmek, rekreasyonel etkinliklerin ve bu etkinlikler için uygun alanların belirlenmesinde önemli bir konudur.

Burada dikkat edilmesi gereken bir diğer unsur ulaşımıdır. Daha önce yapılan çalışmalar Isparta kentinde günün özellikle öğleden sonraki bölümünün rekreasyonel etkinlikleri açısından tercih edildiğini göstermektedir. Bu saatler biyoiklimsel konfor açısından da uygun olan saatlerdir. Dolayısıyla kent merkezinde dış mekân rekreasyonu için ayrılan süreler, çok uzun saatleri kapsamamaktadır. Konfor değerleride bu doğrultuda bulunmuştur. Dolayısıyla ulaşım mesafesinin plan kararlarında mutlaka dikkate alınması ve rekreasyon için ayrılacak alanların kent merkezine yakın bölgelerde seçilmesi biyoiklimsel konfor açısından uygun olacaktır.

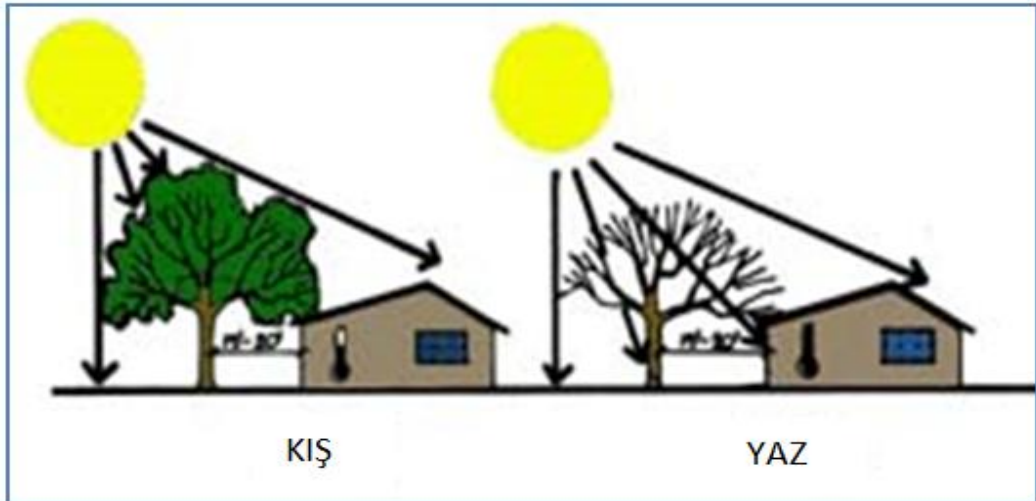
Welch (2012), yaptığı bir çalışmada yaz aylarında konforlu koşulların sağlanması için bitkisel tasarım ve arazi kullanım şekillerini Şekil 5.1'deki gibi ortaya koymuştur. Bu çalışmadan da benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Yaz aylarında oluşan sıcaklık stresini nedeniyle konforun bozulduğu dönemlerde, su

yüzeyleri ve bitki kompozisyonları ile tasarımlar desteklenerek termal koşullar iyileştirilmelidir.



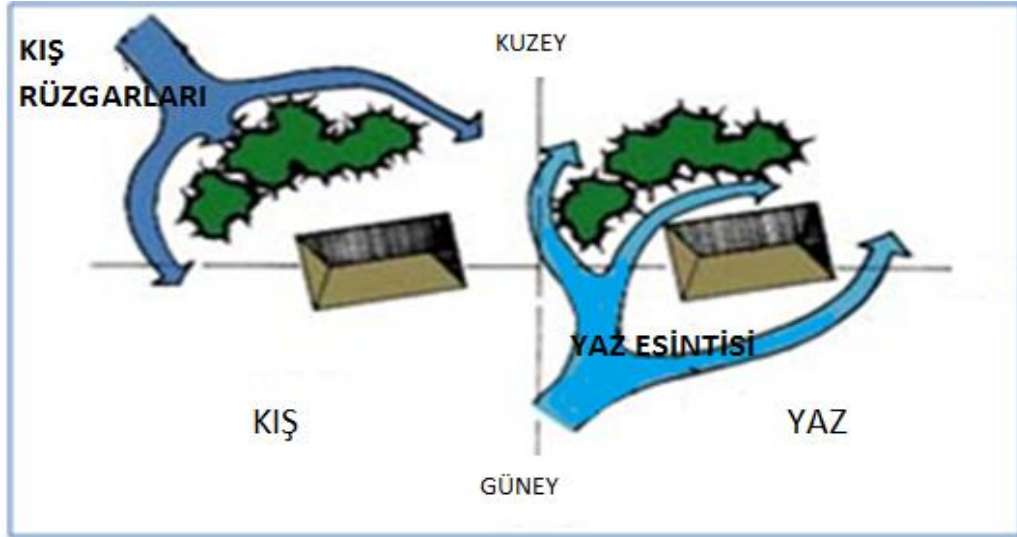
Şekil 5.1. Yaz aylarında termal konforun sağlanmasında bitkisel tasarım ve arazi kullanımı (Welch,2012).

Welch (2012), kış aylarında konforlu koşulların sağlanması için bitkisel tasarım ve arazi kullanım şekillerini Şekil 5.2'deki gibi ortaya koymuştur. Bu çalışmadan da benzer sonuçlara ulaşılmaktadır. Soğuk stresinin nedeniyle dış mekân rekreasyonunun uygun olmadığı dönemlerde, termal koşulların uygun olmasına yönelik kapalı alan tasarımları ve yapraklı bitki kullanımına yer verilmedi.

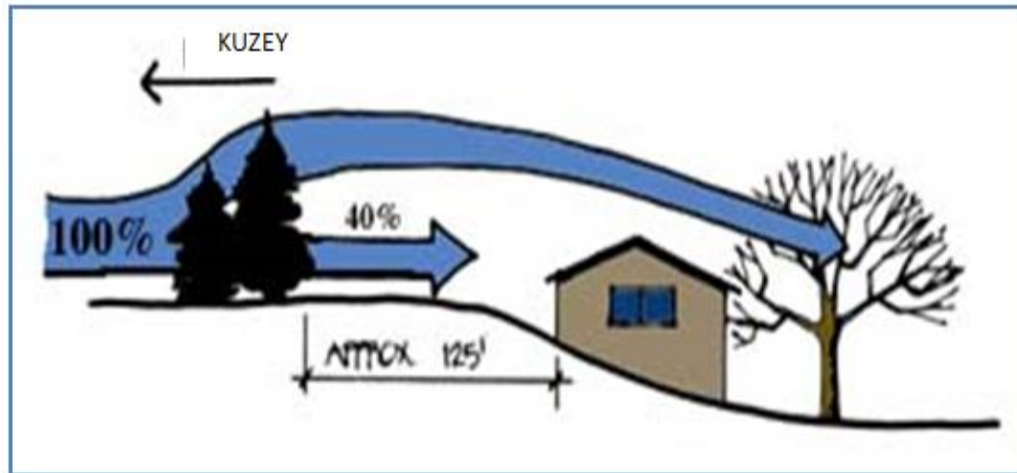


Şekil 5.2. Kış aylarında termal konforun sağlanmasında bitkisel tasarım ve arazi kullanımı (Welch,2012).

Welch (2012), kış ve yaz mevsimlerinde hâkim rüzgâr yönüne bağlı olarak termal koşulları sağlamak için Şekil 5.3 ve Şekil 5.4'deki tasarımları geliştirmiştir. Bu çalışmada da termal koşulların iyileştirilmesi için benzer tasarımların geliştirilmesi gerektiği saptanmıştır.



Şekil 5.3. Kış ve yaz aylarında termal konforun sağlanmasında bitkisel tasarım (Welch,2012).



Şekil 5.4. Kış ayında hâkim rüzgâr yönüne bağlı termal konforun sağlanmasında bitkisel tasarım ve arazi kullanımı (Welch,2012).

Bu tez çalışması, Isparta kent merkezinin biyoiklimsel konfor şartlarının, belirli bir amaç için, günlük verilerin kullanılmasıyla belirlenmesi konusunda yapılan

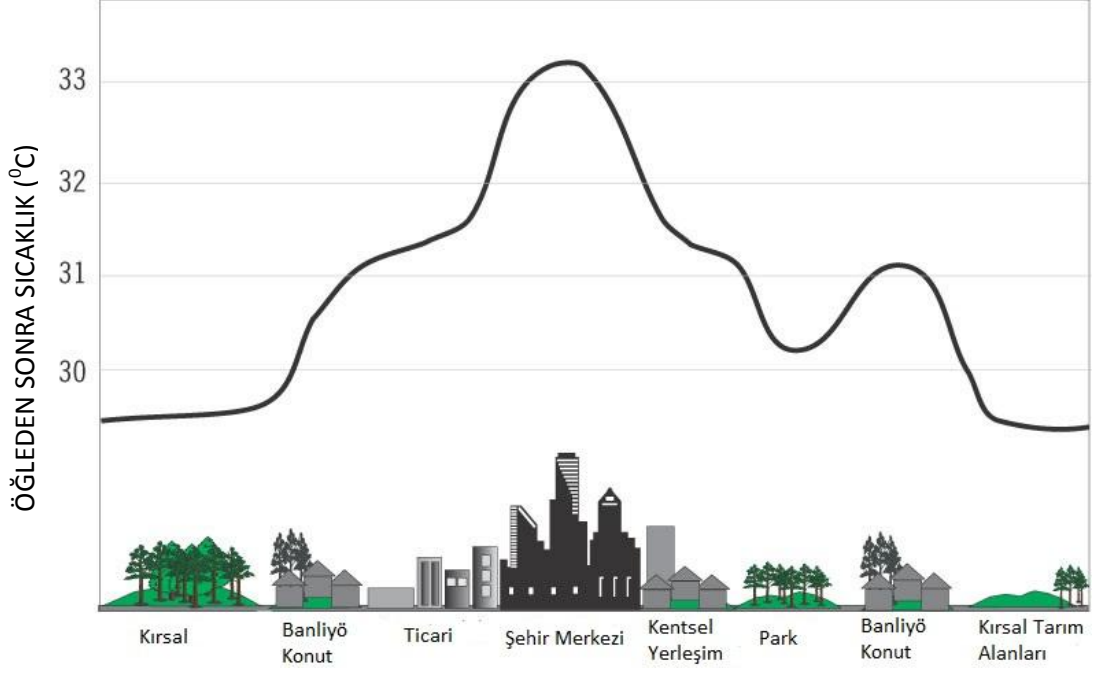
ilk çalışmalar arasında sayılabilir. Çalışmada kullanılan verilerin her günün 5 farklı saatini yansıtması ve bunların ay içinde onar günlük periyotlarla sıklığının ortaya koyulması nedeniyle Isparta kent merkezi için yapılmış detaylı bir çalışmadır.

Yerel iklim koşulları ile insanların bedensel ve ruhsal sağlığı arasında çok önemli bir ilişki vardır. Bu bağlamda biyoiklimsel konfor açısından uygun olan bölgelerde yapılacak rekreasyon alanları, insanların bedensel sağlığına olumlu katkılarda bulunarak soğuk algınlığı ve güneş çarpması gibi durumlarda uygulanacak tedavilerin giderlerinde düşüşlerin olmasına katkıda bulunacaklardır.

Biyoiklimsel konfor açısından uygun olan değerleri içeren alanlarda yapılacak yerleşmeler sayesinde ısınmak ya da soğumak için harcanan enerji miktarı azalacak böylece ısı adası boyutları diğer alanlara göre daha küçük kalacaktır. Uygun mikroklimatik peyzaj tasarımları ile de konfor bölgeleri yaratılacaktır.

Dış mekân üzerinde çalışan tüm disiplinlerin ortak amacı içinde yaşadığımız ortamın, her türlü ihtiyacımıza cevap verecek gerekli huzur ve rahatlığı temin edecek niteliklere sahip olmasını sağlamaktır. İlk amaç mekândaki enerjinin etkin bir şekilde kullanılmasıdır. Bu nedenle ilde yapılacak olan çalışmalarda konforsuz koşullar göz önüne alınarak dengeli iklim koşulları oluşturmaya çalışılmalıdır.

Uluslararası çalışmalar, bir kentin makro formunun sahip olduğu açık-yeşil alan miktarlarının, su yüzeylerinin ve konut bölgelerinin konfor üzerindeki etkilerini araştırmışlar ve Şekil 5.5'de verilen grafiği oluşturmuşlardır. Buna göre yoğun yerleşmenin olduğu kent merkezi ile yerleşmenin az ve doğal dokunun yaygın olduğu bölgelerde konfor açısından farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Kentsel mekânlardaki konforu arttırabilmek için kent içerisindeki yeşil dokuyu, su yüzeyini arttırmak ve hâkim rüzgâr yönlerini açık tutarak rüzgâr koridorları oluşturmak önemli uygulamalar olarak görülmüştür.



Şekil. 5.5. Bir şehir ve çevresindeki ısı farkı (EPA, 2012).

Bu noktada, yapılan bu çalışma ile Isparta kent merkezinde insanlar açısından en uygun iklim değerlerini taşıyan parametreler belirlenmiştir ve grafiklerle gösterilmiştir. Böylece rekreasyon alan planlaması konusunda çalışan kurum ve kuruluşlara doğru plan kararlarının alınması konusunda yönlendirici nitelikte olacaktır.

Ayrıca, yapılan bu çalışma ile uluslararası kabul görmüş bir indeks olan FES indeksi kullanılarak biyoiklimsel konfor açısından uygun olan bölgelerin nasıl seçilebileceğine dair bir yöntem ortaya konulmuş ve Isparta kent merkezinde bir uygulama gerçekleştirilmiştir. Avrupa Birliği sürecini yaşayan ülkemizde, her geçen gün önemi biraz daha artan doğal kaynakların akılcı kullanımı konusunda da bir yöntem sunulmuştur.

KAYNAKLAR

- Aküzüm, T., Erözel, Z., Evsahibioğlu, N., Kodal, S., Tokgöz, A., Öztürk, F., Beyribey, M., Selenay, F., Yurtseven, E., 1994. Meteoroloji 1. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 164s, Ankara.
- Akten, M., 2003. Isparta İlindeki Bazı Rekreasyon Alanlarının Mevcut Potansiyellerinin Belirlenmesi, Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi A,2, 115-132.
- Altunkasa, M.F., 1987. Çukurova Bölgesi'nde Biyoklimatik Veriler Kullanılarak Açık ve Yeşil Alan Sistemlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 224s, Adana.
- Auliciems, A., Szokolay, S. V., 2007. Thermal Comfort. Plea Note 3 Passive and Low Energy Architecture International, 68p, Australia.
- ASHRAE, Standard 55-1981. Thermall Environmental Conditions for Human Occupancy, ASHRA, Atlanta.
- ASHRAE, 1993. Fundamentals Handbook. American Society of Heating, Refrigeration and Air-conditioning Engineers, 54p, Atlanta.
- ASHRAE, 1997. HVAC Fundamentals Handbook. American Society of Heating, Refrigerating and Air-conditioning Engineers, 851p, Atlanta.
- Bakır, M., 1990. Rekreasyon ve Turizm İlişkisinin Turizm Politikalarının Oluşturulmasındaki Önemi. İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 178s, İstanbul.
- Bammel, G., Burrus-Bammel, L.L., 1996. Leisure and Human Behaviour. Brown&Benchmark Publishers, 361p, United States of America.
- Baud-Bovy, M., Lawson, F., 1998. Tourism and Recreation Handbook of Planning and Desing. Architectural Press, 81p, Oxford.
- Blazejczyk, K., 2007. Weather Limitations for Winter and Summer Tourism in Central Europe. Developments in Tourism Climatology- 3rd International Workshop on Climate, Tourism and Recreation, 2007, Alexandroupolis, Greece, 116-220.
- Butera, F.M., 1998. Renewable & Sustainable Energy Reviews, Principles of Thermal Comfort, 1-2, 39-66.
- Çetin, M., Topay, M., Kaya, L.G., 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 Kullanarak Biyokonforun Oluşturulması Üzerine Fethiye Merkezi Yerleşimi Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 101s, İzmir.
- Çınar, İ., 2004. Biyoklimatik Konfor Ölçütlerinin Peyzaj Planlama Sürecinde Etkinliği Üzerinde Muğla-Karabağlar Yaylası Örneğinde Araştırmalar. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 248s, İzmir.
- Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü (DMİGM), 2013a. İllerimize Ait İstatistik Veriler. Erişim Tarihi: 03.05.2013
<http://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/yillik-toplam-yagis-verileri.aspx?m=ISPARTA>
- Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü (DMİGM), 2013b. İllerimize Ait İstatistik Veriler. Erişim Tarihi: 03.05.2013
<http://www.meteor.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=ISPARTA>
- Eken, M., Ceylan, A., Taştekin, A.T., Şahin, H., Şensoy, S., 2005. Klimatoloji-II. DMİ Yayınları, 176s, Ankara.
- Erol, O., 1984, Genel Klimatoloji. Çantay Yayınevi, 884s, Ankara.
- Erol, O. 1993. Genel Klimatoloji. Gazi Büro Kitapevi, 286s, Ankara.
- EPA, 2012. What Is an Urban Heat Island? Erişim Tarihi: 11.05.2012
<http://www.epa.gov/hiri/about/index.html>
- Evans, J. M., 1980. Housing, Climate and Comfort. Architectural Press, 186p, London.
- Fanger P.O., 1970. Thermal Comfort. Danish Technical Press, 244p, Copenhagen.
- Finke, L., 1976. Kent Planlaması Açısından Yeşil Alanların Kent İklimi Ve Kent Havasını İyileştirme Yetenekleri. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 30 (2), 225-255, İstanbul.
- Fukuoka, Y., 1997. Biometeorological Studies of Urban Climate, Int. J. Of Biometeorology, 40:54, 57.
- Gulyas, A., Unger J., Matzarakis A., 2006. Assessment of The Microclimatic and Human Comfort Conditions in a Complex Urban Environment: Modelling and Measurements, Building and Environment, 41, 1713-1722.
- Gülbahçe, Ö., 1996. Boş Zamanları Değerlendirme Alışkanlıkları-Türkiye Örneği. Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 135s, Erzurum.

- Hacıoğlu, N., Gökdeniz A., Dinç Y., 2003. Boş Zaman ve Rekreasyon Yönetimi. Detay Yayıncılık, 208s, Ankara.
- Hes, L., Loghin, C., 2009. Heat, Moisture and Air Transfer Properties of Selected Woven Fabrics in Wet State, *Journal of Fiber Bioengineering and Informatics*, 2, 141-149.
- Hobbs, J.E., 1995. *Applied Climatology a Study of Atmospheric Resources*. CO: Westview Press, 218p, London.
- Höppe, P., 1997, Aspect of Human Biometeorology in Past, Present and Future, *International Journal of Biometeorology*, 40, 19-23.
- Hutchison, B.A., Taylor, F.G., 1983. Energy Conservation Mechanisms and Potentials of Landscape Design to Ameliorate Building Microclimates, *Landscape Journal*, 2, 19-38.
- Karaküçük, S., 1997. Rekreasyon. Seran Ofset, 373s, Ankara.
- Kılbaş, Ş., 2001. Rekreasyon. Anaca Yayınları, 378s, Adana.
- Koçman, A., 2002. Klimatoloji Çalıştay 2002 Notları, Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü, İzmir.
- Lieber, S.R., Fesenmaier, D.R., 1983. *Recreation Planning and Management*. First Published, 396p, USA.
- Lim, C.L., Byrne, C., Lee, J. K.W., 2008. Human Thermoregulation and Measurement of Body Temperature in Exercise and Clinical Settings, *Review Article*, 37 (4), Singapore, 347-353.
- Marmaralı, A., Dönmez- Kretzschmar, S., Özdil, N., Gülsevin-Oğlakçioğlu, N., 2006. Giysilerde Isıl Konforu Etkileyen Parametreler, *Tekstil ve Konfeksiyon Araştırma Uygulama Merkezi*, 4, 243-245.
- Matzarakis A., Mayer H., 1997. The Urban Heat Island Seen From The Angle of Human Biometeorology, In: *Proc. of The International Symposium on Monitoring and Management of Urban Heat Island*, Ichinose, 84-95.
- Matzarakis, A., Mayer, H., Iziomon, M.G., 1999. Application of Universal Thermal Index: Physiological Equivalent Temperature, *International Journal of Biometeorology*, 43, 76-84.
- Matzarakis, A., 2003. *Assessing Climate for Tourism Purposes: Existing Methods and Tools for The Thermal Complex*. Meteorological Institute, University of Freiburg, 101-105.

- Matzarakis, A., Karagülle, M.Z., 2007, Bioclimate Information for Istanbul, Developments in Tourism Climatology- 3rd International Workshop on Climate, Tourism and Recreation, Alexandroupolis, Greece, 166-171.
- Mayer, H., and Höpfe, P., 1987. Thermal Comfort of Man in Different Urban Environments, Theoretical and Applied Climatology. 38, 43-49.
- Memlük, Y., 1982. Ankara ve Yakın Çevresi İklimini Oluşturan Etmenlerin Kentsel Yerleşimler Yönünden İncelenmesi ve Değerlendirilmesi Üzerinde Bir Araştırma. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, 200s, Ankara.
- Meyer, H.D., Brightbill C.K., Sessoms H.D., 1969. Community Recreation: A Guide to its Organization. Prentice-Hall, 456p, New Jersey.
- Mieczkowski Z., 1985. The Tourism Climatic Index: A Method of Evaluating World Climates for Tourism, Canadian Geographic, 29(3):220-233.
- Moran J. M., Morgan M.D., Pauley P.M., 1997. Meteorology: The Atmosphere and Science of Weather, 536p, New York.
- Müderrişoğlu, H., 2002. Açık Hava Rekreasyonunda Taşıma Kapasiteleri- Rekreasyonel Kullanım İlişkilerinin İncelenmesi. İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, 129s, İstanbul.
- Müderrişoğlu, H., Uzun, S., 2004. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Orman Fakültesi Öğrencilerinin Rekreasyonel Eğilimleri, Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 2, 108-121.
- Nalbantoğlu, O., 1997. Rekreasyon Ekonomisi Bağlamında Kentsel Rekreasyon Alanlarının Taşınmaz Değerlerine Olan Etkilerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Ankara , Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 149s, Ankara.
- Nikolopoulou, M. (Ed.), 2004. Designing Open Spaces in The Urban Environment: A Bioclimatic Approach, 52p, Greece .
- Oğlakçioğlu, N., Marmaralı, A., Thermal Comfort Properties of Cotton Knitted Fabrics in Dry and Wet States, Tekstil ve Konfeksiyon Araştırma Uygulama Merkezi, 3, 21-217.
- Olgay, V., 1973. Design with Climate, Bioclimatic Approach to Architectural Regionalism, Princeton University Press, 190p, Princeton.
- Özçağlar, A., 2000. Coğrafya'ya Giriş. Ümit Ofset, 298s, Ankara.
- Özkan, B., 2001. Kentsel Rekreasyon Alan Planlaması. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ders Notları, 84s, İzmir.

- Pehlivanoglu, M.T., 1986. Belgrad Ormanının Rekreasyon Potansiyeli ve Planlama İlkelerinin Saptanması. İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 284s, İstanbul.
- Rudel, E., Matzarakis, A., Koch, E., 2007. Summer Tourism in Austria and Climate Change. In: Oxley, L. and Kulasiri, D. (eds) MODSIM 2007 International Congress on Modelling and Simulation Modelling and Simulation Society of Australia and New Zealand, 4-7, 1934-1939.
- Saçcan, M., 1986. Rekreasyon ve Turizm. Cumhuriyet Basımevi, 280 s, İzmir.
- Scott D., McBoyle G., Schwartzentruber M., 2004. Climate Change and The Distribution of Climatic Resources for Tourism in North America, Climate Research, 27, 105-117.
- Sertkaya, Ş., 2001. Bartın İli Kıyı Bölgesinin Turizm ve Rekreasyon Potansiyelinin Saptanması ve Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 371s, Ankara.
- Sezgin, S., 1987. Türk Toplumunun Rekreasyon Alışkanlıkları İstanbul Örneği. Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, 167s, İstanbul
- Steadman, R.G., 1979. The Assessment of Sultriness. Part I: A temperature-Humidity Index Based on Human Physiology and Clothing Science, Journal of Applied Meteorology, 18, 861-873.
- Topay, M., Yılmaz, B., 2004. Biyoklimatik Konfora Sahip Alanların Belirlenmesinde CBS'den Yararlanma Olanakları Muğla İli Örneği. 3. Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri Sempozyumu, 2004, İstanbul, 425-434.
- Topay, M., 2007. The Importance of Climate for Recreational Planning of Rural Areas; Case Study of Muğla Province, Turkey. Developments in Tourism Climatology- 3rd International Workshop on Climate, Tourism and Recreation, 2007, Alexandroupolis, Greece, 29-36.
- Topay, M., Akoğlu, M., 2010. Peyzajı Daha Etkin Planlamak: Biyoiklimsel Konfor Yaklaşımı. Peyzaj Mimarlığı 4. Kongresi, Kongre Kitabı, 44-54.
- Topay, M., 2012. Human Thermal Comfort (HTC) for Sustainable Landscape Planning. Sustainable Landscape Planning and Safe Environment. Conference Proceeding, İstanbul, 599-606.
- Topay, M., 2013. Mapping of Thermal Comfort for Outdoor Recreation Planning Using GIS: The Case of Isparta Province (Turkey). Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 37, 110-120.

- Toy, S., 2010. Biyoklimatik Konfor Değerleri Bakımından Doğu Anadolu Bölgesi Rekreatif Alanlarının İncelenmesi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 206s, Erzurum.
- Türel, G.D., 1988. Ankara Kenti Yeşil Alanlarının Kullanım Etkinliklerinin Bugünkü Durumu ve Yeterliliği İçin Alınması Gereken Önlemler. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 202s, Ankara.
- Türkoğlu, N., Çalışkan, O., 2011. Nevşehir ve Ürgüp'te Şehirleşmenin Biyoklimatik Koşullar Üzerine Etkisi. Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi 51-1, 45-63.
- Uzun, G., 1971. İklim Planlama ve Peyzaj Mimarlığı, T. Peyzaj Mimarlığı Dergisi, 2, Ankara, 10-13.
- Welch, W.C., 2012. Landscaping for Energy Conservation. Erişim Tarihi: 11.05.2012
<http://billboeckelman.com/files/129288/Landcaping%20To%20Conserve%20Energy.pdf>.
- WMO, 1964., Climatic Change. WMO Technical Note, 79p, Geneva.
- Yalçın, G., Demircan M., Ulupınar Y., Bulut E., 2005. Klimatoloji-I. DMİ Yayınları, 227s, Ankara.
- Yılmaz, O., Kurum, E., Akpınar, N., 1996. Ankara Metropolitan Kent Halkının Rekreatif Alanları ve Kent Yakın Çevresi Açık-Yeşil Alanları İle İlişkileri. Çevre Planlama ve Tasarımına Bütüncül Yaklaşım Sempozyumu, 1996, Ankara, 248-259.
- Yurtseven, E., 1997. İklim Bilgisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 97s, Ankara.

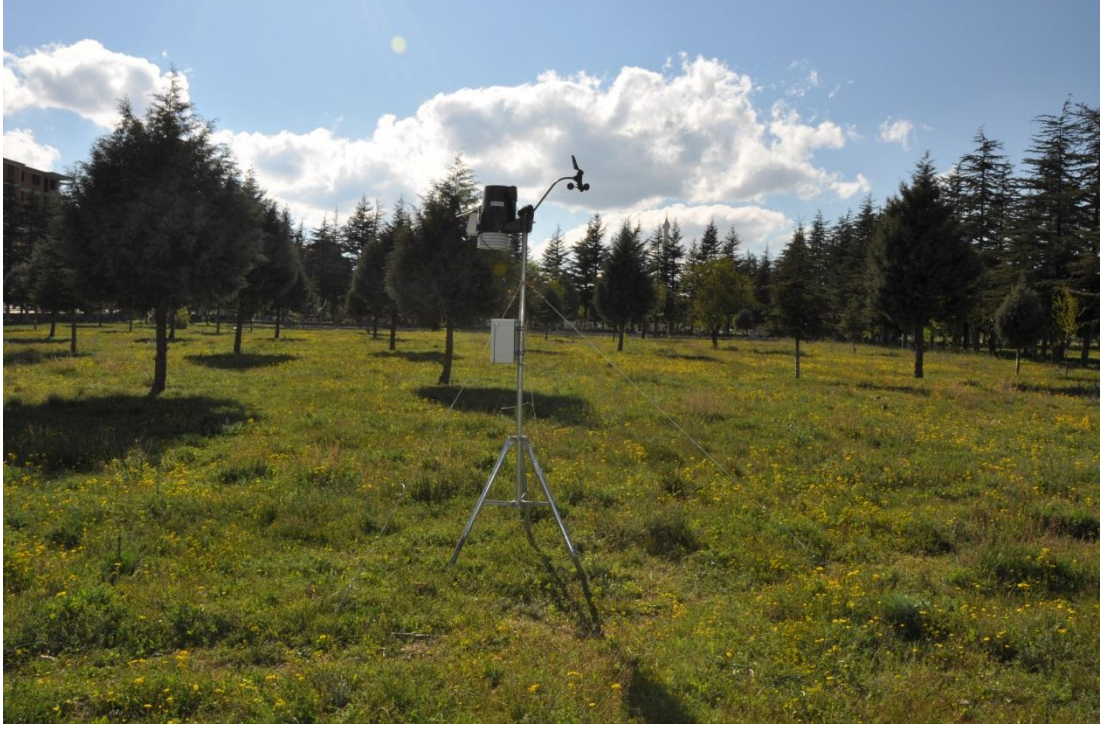
EKLER

EK A. Davis Vantage Pro 2 TM Meteoroloji İstasyonu özellikleri

Taşınabilir istasyon şu parametrelerin ölçümünü yapabilmektedir; güneş radyasyonu, günlük, aylık, yıllık evapotranspirasyon, solar radyasyon yoğunluğu, evapotranspirasyon (ET), hava tahmini ve Çizelge A.1'de yer alan diğer özellikler.

Çizelge A.1. Davis Vantage Pro 2 TM ile ölçülebilen bazı özellikler

Ürün Tipi	Davis Vantage Pro2
Barometrik basınç aralığı	880-1080 mbar
Barometrik basınç hassasiyeti	1.0 mbar
Sıcaklık doğruluğu (iç)	0.5 ° C
Sıcaklık doğruluğu (dışında)	0.5 ° C
Sıcaklık aralığı (iç)	0-60 ° C
Sıcaklık aralığı (dış)	-40 ile 65 ° C
Nem aralığı (iç)	10-90%
Nem aralığı (dış)	0-100%
Nem doğruluğu (iç)	±% 5
Nem doğruluğu (dışında)	±% 3
Rüzgar hız aralığı	3-241 km / saat
Rüzgar hızı doğruluk	±% 5
Rüzgar yönü aralığı	0-360 °
Yağmur aralığı	0-99,99 olarak
Yağmur doğruluğu	±% 4
Çiğ noktası aralığı	-76 ile 54 ° C
Çiğ doğruluğu	±1.5 °C
UV miktarı ve indeksi	0...199 MEDs
UV doğruluğu	±% 5
Zaman aralığı	24 saat (12 veya 24 saat biçiminde)
Zaman doğruluğu	8 sn / ay
Ekran	LCD
Güç	110 VAC



Şekil A.1. Meteoroloji istasyonuna ait bir görüntü



Şekil A.2. İstasyona ait Data Logger kutusu.



Şekil A.3. İstasyona ait Data Logger



Şekil A.4. İstasyonun ölçüm yapan parçalarına ait yakın bir görüntü.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Esra MİRZA

Doğum Yeri ve Yılı : Konya, 1988

Medeni Hali : Bekar

Yabancı Dili : İngilizce

E-posta : mirzaesra@hotmail.com

Eğitim Durumu

Lise : Mehmet Akif Ersoy Lisesi, 2005

Lisans : Düzce Üni., Orman Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı, 2010

Mesleki Deneyim

SDÜ Eğirdir MYO 2011-2012