

Diyarbakır Kent Merkezi Termal Konforunun Belirlenmesi

Medine ÇELİK^{1*} , Hasan YILMAZ² 

¹Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Ana Bilim Dalı, Erzurum

²Atatürk Üniversitesi Mimarlık ve Tasarım Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Erzurum

*Sorumlu Yazar: clkmedine21@gmail.com

Geliş Tarihi: 15.02.2023 Düzeltme Geliş Tarihi: 03.04.2023 Kabul Tarihi: 03.04.2023

ÖZ

Kentsel nüfusun artması ile kentsel mekânların yaşam kalitesinin artmasına yönelik arayışlar da hız kazanmaya başlamıştır. Kentsel dış mekânların insanların yaşam kalitesine sunmuş olduğu fırsatlar kentlerin yaşanılabilirlik seviyesini belirlemektedir. Bu seviye birçok parametreye göre değişmekle beraber kentsel açık-yeşil alanlar sağladığı birçok fayda ile kentsel yaşam kalitesine doğrudan olumlu etki etmektedir. Estetik, psikolojik, ekonomik faydaları yanı sıra özellikle kent iklimini düzenleme gibi ekolojik faydaları bulunmaktadır. Dış mekân kullanımlarında iklim faktörü önemli bir belirleyici durumda olup, kentsel alan kullanım planlamasında kentlerin sahip olduğu iklim değerlerinin analizi önem kazanmıştır. İnsanların dış mekânlardan daha etkin kullanımını, sahip olduğu konforlu iklim değerleri belirlemektedir. Bu araştırmada; kentsel planlamaya veri oluşturmak amacı ile yaz aylarında sıcaklık değerlerinin çok yüksek olduğu Diyarbakır kentinde dış mekânların termal konfor değerlerinin ortaya konması hedeflenmiştir. Diyarbakır kentinin son 5 yıllık iklim verileri PET=FES (Fizyolojik Eşdeğer Sıcaklık) analizi yapılarak, kentin termal konforu tespit edilmiştir. Yapılan PET analizleri sonucunda Diyarbakır kent merkezindeki dış mekânların 180 gün termal konfora sahip olduğu belirlenmiştir. Bu konfor aralıkları Nisan-Mayıs-Haziran ve Ekim-Kasım-Aralık aylarını kapsamaktadır. Kentte Temmuz-Ağustos-Eylül aylarının sıcak stresi, Ocak-Şubat-Mart aylarının ise soğuk stresi ile termal konfor açısından olumsuz iklim şartlarına sahip olduğu belirlenmiştir. Araştırma sonucunda Diyarbakır kentinin özellikle yaz aylarında güçlü sıcaklık etkisi altında termal konforun düşük olduğu ve kent için termal konforu sağlayacak detaylı iklim değerleri dikkate alınarak tasarımların yapılmasının önemi üzerinde durulmuştur.

Anahtar kelimeler: Açık-yeşil alanlar, Diyarbakır, PET analizi, termal konfor

Determination of the Thermal Comfort of the City Center of Diyarbakır

ABSTRACT

With the increase in the urban population, the search for increasing the quality of life of urban spaces has also started to gain momentum. The opportunities that urban outdoor spaces offer to people's quality of life determine the livability level of cities. Although this level varies according to many parameters, urban open-green areas directly positively affect the quality of urban life with many benefits. In addition to aesthetic, psychological and economic benefits, it has ecological benefits such as regulating the urban climate. The climate factor is an important determinant in outdoor use, and the analysis of the climatic values of cities has gained importance in urban space use planning. Comfortable climate values determine the more effective use of people from outdoor spaces. In this study; In order to generate data for urban planning, it is aimed to reveal the thermal comfort values of outdoor spaces in Diyarbakır, where the temperature values are very high in summer months. The thermal comfort of the city was determined by making PET=FES (Physiological Equivalent Temperature) analysis of the last 5 years of climate data of the city of Diyarbakır. As a result of PET analysis, it has been determined that the outdoor spaces in Diyarbakır city center have 180 days of thermal comfort. These comfort intervals include April-May-June and October-November-December. It has been determined that the city has negative climatic conditions in terms of heat stress in July-August-September, and cold stress

in January-February-March in terms of thermal comfort. As a result of the research, it is important to make designs considering the detailed climate values that will provide thermal comfort for the city and the thermal comfort of the city of Diyarbakır is low, especially in summer, under the influence of strong heat.

Key words: Open-green spaces, Diyarbakır, PET analysis, thermal comfort

GİRİŞ

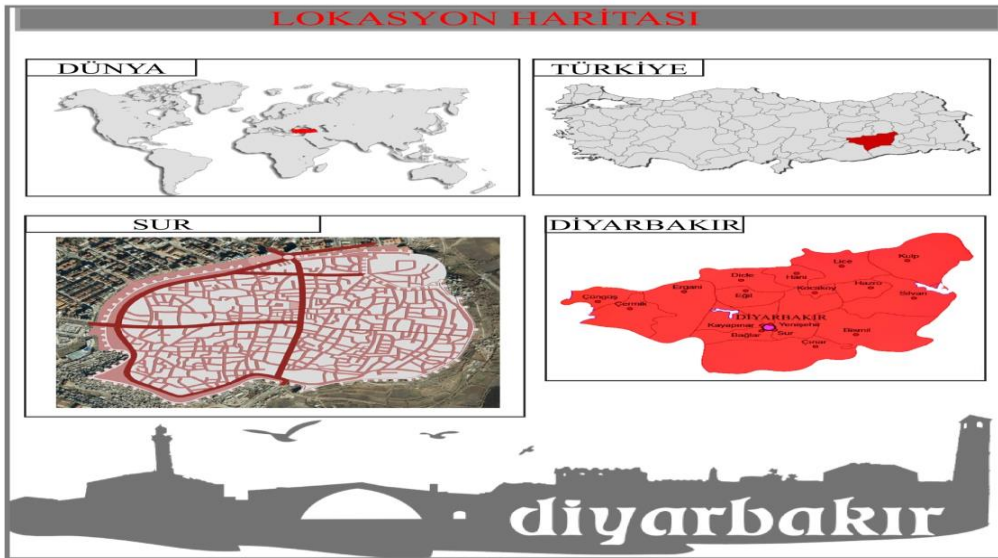
Kentsel alanlardaki yapı yüzeyleri yoğunluğu açık yeşil alanlara oranla giderek artmakta, kentsel mekânlarda ısı adası oluşumu da buna paralel olarak yükseliş göstermektedir. Daha yaşanabilir kentsel mekânlar elde etmek amacı ile iklim değişikliği senaryolarının sıkça tartışıldığı günümüzde kentlerin iklim parametrelerinin iyi analiz edilmesi ve tüm fiziki planlarda altlık olarak kullanılması giderek önem kazanmaktadır. Kentlerdeki iklimlendirme çalışmalarında iklimin olumsuz etkilerini azaltmak, yaşanabilir konforlu ortamlar oluşturmak için termal konfor değerleri ile ilgili çalışmalar yapılmaktadır (Höppe, 2002; Pedzara, 2016; Darbani ve ark., 2021; Ribeiro ve ark., 2022).

Hissedilen termal konfor indeks (PET) değerleri termal konfor ile ilgili çalışmalarda sıklıkla kullanılmakta olup, kentsel alanlarda termal durumu ortaya koymak amacı için en önemli göstergelerden biri olarak kabul edilmektedir (Ribeiro ve ark., 2022). Termal konfor, insanların, hayvanların ısısal konforunu normal seviyede olmasını sağlayan bir tasarım kriteridir. Bir alanın termal konfor değeri sadece sıcaklıkla değil, alandaki nispi nem, rüzgâr hızı, radyan ısı, rüzgâr hızı, metabolik sıcaklık gibi meteorolojik verilerle değerlendirilir (Topay ve Yılmaz, 2004; Atmaca ve Yiğit, 2011). Kentlerdeki yeşil alanların hem yaz hem kış aylarında termal konforu dengelediği yapılan çalışmalarda da görülmektedir (Bulgan ve Yılmaz, 2017; Yılmaz ve ark., 2019; Berardi ve ark., 2020; Fahed ve ark., 2020; Irmak ve ark., 2020; Yılmaz ve ark., 2021). Termal konforla ilgili çalışmalarda yeşil alanların yapısal kentsel alanlara göre daha konforlu olduğu tespit edilmiştir (Shashua-Bar ve Hoffman, 2000; Hendel, 2017).

Bu çalışmada, Diyarbakır kentinde dış mekânların iklim değerleri analiz edilerek, kentin termal konforunun belirlenmesi amaçlanmıştır. Kentin son 5 yıllık iklim verileri PET=FES (Fizyolojik Eşdeğer Sıcaklık) analizi yapılarak, kentsel fiziki yapı planlamasına veri oluşturacak termal konfor aralıklarının ortaya konması hedeflenmiştir.

MATERYAL ve METOT

Çalışmanın ana materyalini 1.243.241 nüfuslu (Anonim, 2017) Diyarbakır kent merkezinde yer alan Sur ilçesi oluşturmaktadır (Şekil 1). Medeniyetin doğuş noktası olan Diyarbakır tarih boyunca çeşitli kültürlerle ev sahipliği yapmış ve etkisini yıllarca sürdürmüştür (Keşanlı ve Dinçer, 2011). Kentin tarihi ve kültürel peyzajındaki; cami, avlu bahçeleri, iklimi kontrol eden bazalt taş dokusu, gölge için dar sokakları, tarihi yerleşim dokusu yanısıra özellikle Diyarbakır Surları ve Hevsel Bahçeleri önemli bir yere sahiptir.



Şekil 1. Araştırma alanının lokasyon haritası

Çalışma yöntemi olarak öncelikle çalışma alanı sınırları tespit edilmiş ve son 5 yıllık iklim verileri kullanılmıştır. İklim verileri, Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden Ünal Erkan Heliport / Diyarbakır-Sur 17283 kodlu istasyonun son 5 yıllık (2015-2020) iklim verileri değerlendirilmiştir. Ancak çalışma 2020 yılı içinde yapıldığı için Ekim- Kasım ve Aralık ayı eksik kalmıştır.

Elde edilen verilere göre yıllık termal konfor değerleri ayrı ayrı tespit edilmiştir. Termal konfor durumunu tespit etmek için PET (Physiologically Equivalent Temperature) indeksi kullanılmıştır. PET aralıkları Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. PET İndeksinin İnsan Sıcaklık Hissi ve Termal Stres Seviyeleri (Hoppe, 1993; Matzarakis ve Mayer, 1996; Matzarakis ve ark., 1999).

PET (°C)	İnsan Sıcaklık Hissi	Termal Stres Seviyesi
4>	Çok soğuk	Aşırı soğuk stresi
4.1-8	Soğuk	Güçlü soğuk stresi
8.1-13	Serin	Orta soğuk stresi
13.1-18	Hafif Serin	Hafif soğuk stres
18.1-23	Konforlu	Termal stres yok
23.1-29	Hafif Ilık	Hafif sıcaklık stresi
29.1-35	Ilık	Orta sıcaklık stresi
35.1-41	Sıcak	Güçlü sıcaklık stresi
>41	Çok Sıcak	Aşırı sıcaklık stresi

Daha sonra meteorolojik verileri RayMan yazılım modeline aktarılıp, veri analizi yapılmıştır. PET=FES (Fizyolojik Eşdeğer Sıcaklık) değerlerinin frekans dağılım grafiği RayMan yazılım modeliyle oluşturulmuştur. Her bir yıla ait PET frekans dağılım analizleri oluşturulmuş ve termal konfor aralıkları tespit edilmiştir (Matzarakis ve Mayer, 1996; Matzarakis ve ark., 1999). Araştırma sonucunda kentin termal konforunu artırmaya yönelik bazı önerilere yer verilmiştir. Kentsel mekân tasarımı etkileyen çok fazla dış etken olması nedeni ile yalnızca termal konfora göre tasarım yapmanın uygun olmayacağı nedeni ile yapılmamıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

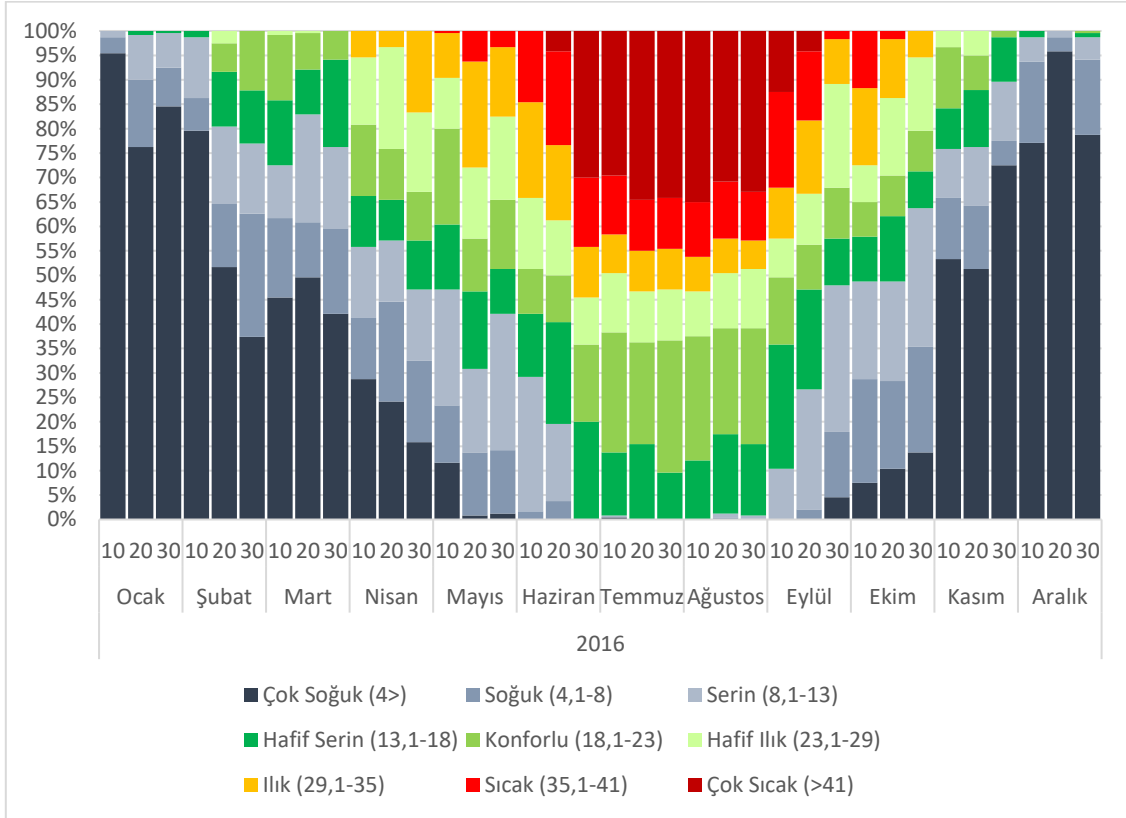
Diyarbakır karasal iklime sahip bir bölgedir. Özellikle yaz aylarında aşırı sıcaklık stresi seviyesi oluşmaktadır. Sıcaklık artışı insanların günlük yaşam biçimi üzerinde olumsuz etkiler oluşturmaktadır. Yaz aylarında gündüz saatlerinde kentte sakinlik dikkati çekerken, akşam saatlerinde güneşin etkisinin azaldığı saatlerde hareketlilik artmaktadır. Bu durum da kentin sosyo-ekonomisine olumsuz etki oluşturmaktadır. Yaz aylarının aşırı sıcaklık stresi seviyesinde geçmesinden dolayı kentin mimarisi de bu özellik etrafında gelişmiştir. Eski tarihte avlu bahçeleri ve damlar, günümüzde ise yapılarda büyük teras ve büyük balkonlar kullanılmaktadır. 5 yıllık (2016, 2017, 2018, 2019, 2020) iklim verilerine göre Diyarbakır kent merkezini oluşturan Sur ilçesinin termal konfor değerleri aşağıda verilmiştir.

2016 yılı termal konfor değerleri

2016 yılına ait analizde en yüksek sıcaklık değerinin Temmuz ayında 42.5 °C olduğu, en düşük sıcaklık değerinin ise -8.5 °C ile Ocak ayında olduğu belirlenmiştir. Çizelge 2'te 2016 yılına ait iklim değerleri verilmiştir. Yapılan PET analizleri sonucu Diyarbakır kentinin 2016 yılı iklim verilerine göre termal konfor açısından; Ocak-Şubat-Mart aylarının (11.6 °C) insan sıcaklık hissini serin, termal sıcaklık seviyesinin orta soğuk stresi olduğu, Nisan-Mayıs-Haziran aylarının (21.5 °C) sıcaklık hissini konforlu, termal sıcaklık stresinin olmadığı, Temmuz-Ağustos-Eylül aylarının (35.1 °C) sıcaklık hissini sıcak stresi, termal sıcaklık seviyesinin güçlü sıcaklık stresinde olduğu, Ekim-Kasım-Aralık aylarının (18.0 °C) sıcaklık seviyesinin hafif serin stresinde, termal sıcaklık seviyesinin hafif soğuk stresinde olduğu belirlenmiştir (Şekil 2).

Çizelge 2. 2016 yılına ait meteorolojik verilerden elde edilen PET değerleri.

2016	Oca	Şub	Mar	Nis	May	Haz	Tem	Ağu.	Eyl	Eki	Kas	Ara
Min. °C	-8.5	-3.7	-2.4	0.9	5.3	12.4	20.2	18.8	7.0	6.7	-4.9	-8.5
Max. °C	10.8	21.9	20.2	29.8	31.3	40.7	42.5	42.4	38.1	31.7	21.7	11.7
Ort. °C	6.1	13.6	15.1	18.9	26.2	34.7	37.9	37.4	30.1	28.0	15.8	10.7
Yıllık (°C) 22.8												



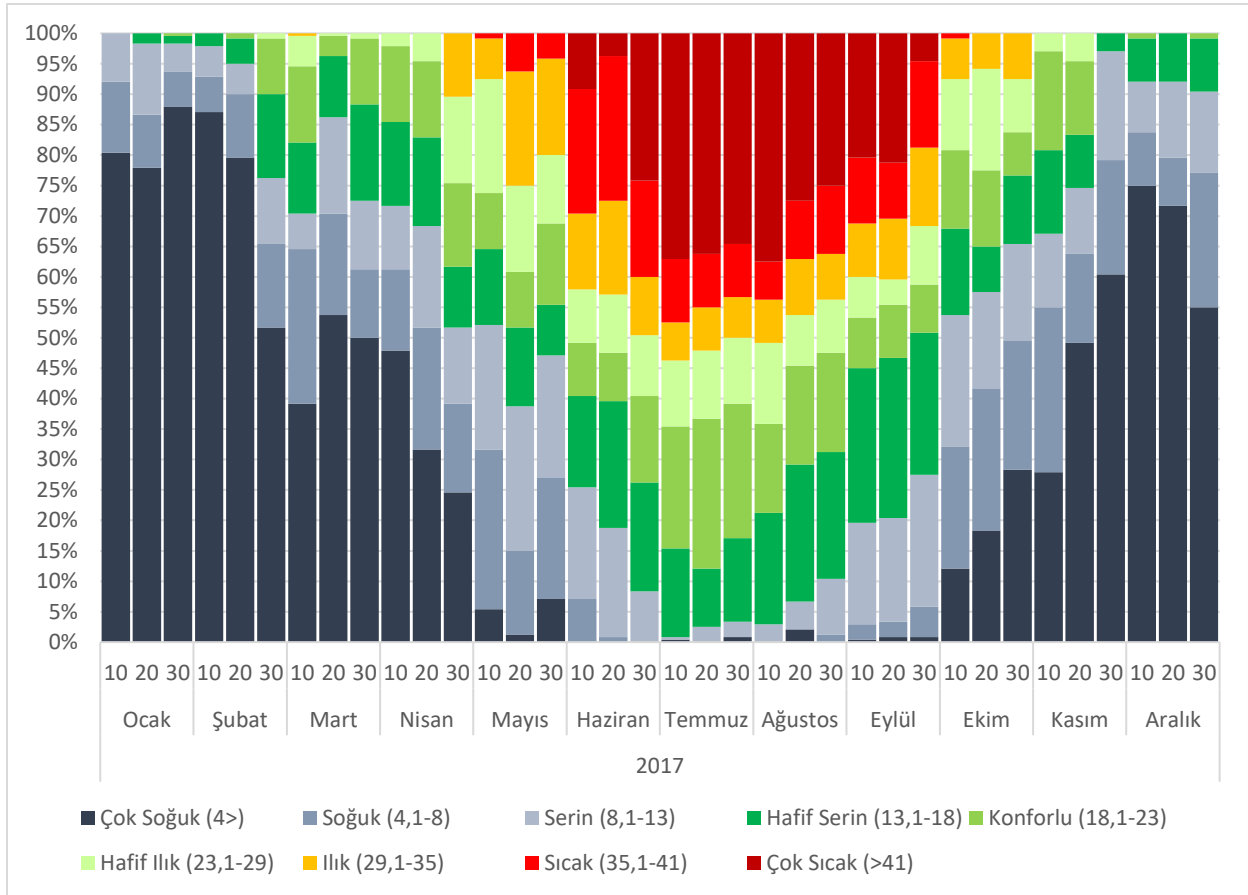
Şekil 2. 2016 yılına ait iklim verilerinden elde edilen PET değerleri frekans dağılım analizi.

2017 yılı termal konfor değerleri

2017 yılına ait analizde en yüksek sıcaklık değerinin Ağustos ayında 44.4 °C olduğu, en düşük sıcaklık değerinin ise -11.8 °C ile Şubat ayında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3). İklim verilerine göre termal konfor değerleri (PET analiz sonuçları); Ocak-Şubat-Mart aylarının (11.1 °C) insan sıcaklık hissini serin stresinde, termal sıcaklık seviyesinin orta soğuk stresi olduğu, Nisan-Mayıs-Haziran aylarının (22.8 °C) sıcaklık hissini konforlu, termal sıcaklık stresinin olmadığı, Temmuz-Ağustos-Eylül aylarının (35.8 °C) sıcaklık hissini sıcak stresinde, termal sıcaklık seviyesinin güçlü sıcaklık stresinde olduğu, Ekim-Kasım-Aralık aylarının (17.6 °C) ile sıcaklık seviyesinin hafif serin, termal sıcaklık seviyesinin hafif soğuk stresi olduğu belirlenmiştir (Şekil 3).

Çizelge 3. 2017 yılına ait meteorolojik verilerden elde edilen PET değerleri.

2017	Oca	Şub	Mar	Nis	May	Haz	Tem	Ağu.	Eyl	Eki	Kas	Ara
Min. °C	-9.5	-11.8	-0.2	0.9	7.7	11.8	20.1	17.0	12.2	6.0	-1.5	-3.9
Max. °C	11.8	18.4	19.7	26.2	33.5	41.7	43.1	44.4	40.0	30.4	22.3	18.1
Ort. °C	6.7	10.4	16.3	19.1	29.3	35.9	38.2	39.3	33.1	27.8	16.0	10.1
Yıllık (°C) 23.5												



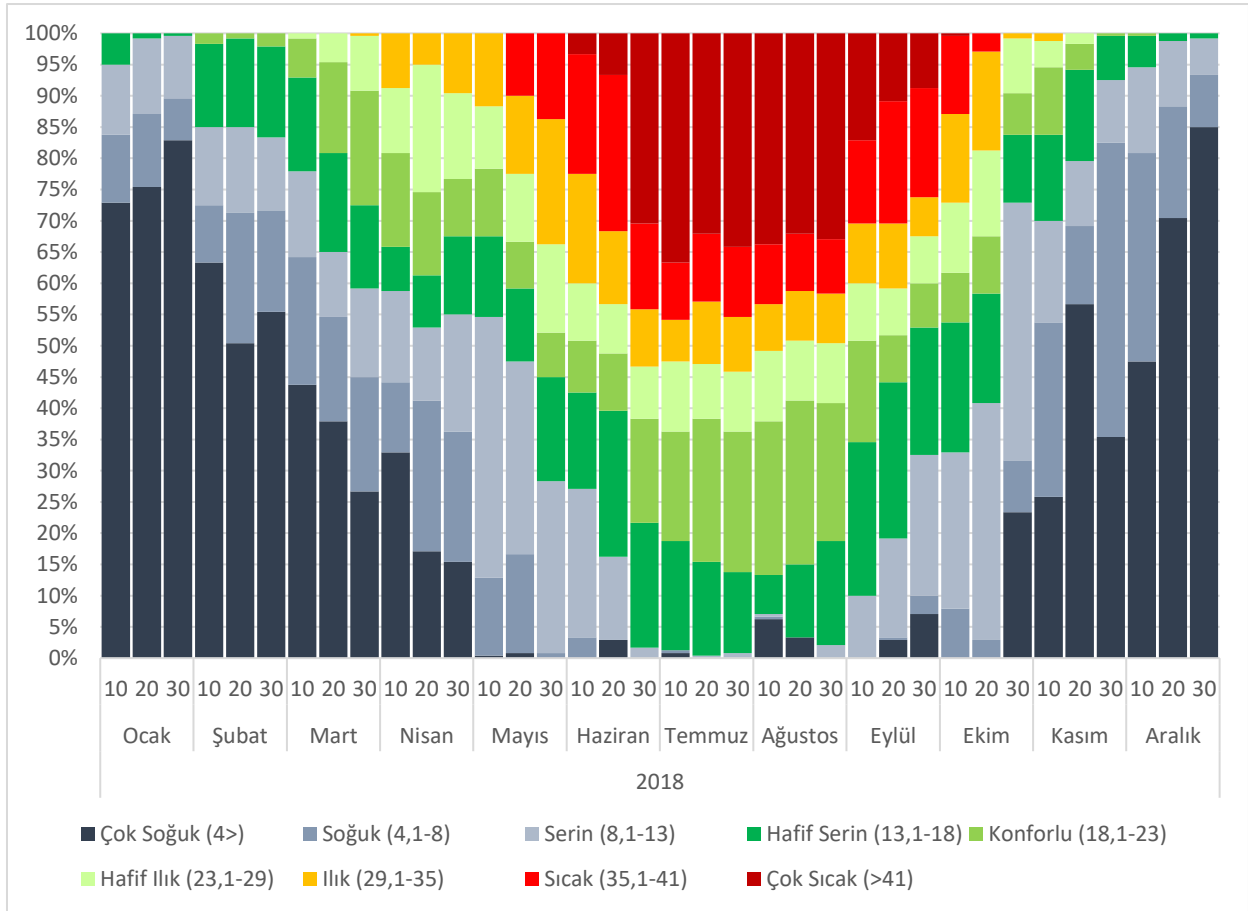
Şekil 3. 2017 yılına ait iklim verilerinden elde edilen PET değerleri frekans dağılım analizi.

2018 yılı termal konfor değerleri

2018 yılına ait analizde en yüksek sıcaklık değerinin Temmuz ayında 44.7 °C ile olduğu, en düşük sıcaklık değerinin ise -3.0 °C ile Ocak ayında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4). İklim verilerine göre termal konfor değerleri (PET analiz sonuçları); Ocak-Şubat-Mart aylarının (12.2 °C) insan sıcaklık hissini serin, termal sıcaklık seviyesinin orta soğuk stresi olduğu, Nisan-Mayıs-Haziran aylarının (23.4 °C) sıcaklık hissini hafif ılık, termal sıcaklık seviyesinin hafif sıcaklık stresi olduğu, Temmuz-Ağustos-Eylül aylarının (36.4 °C) sıcaklık hissini sıcak stresinde, termal sıcaklık seviyesinin güçlü sıcaklık stresi seviyesinde olduğu, Ekim-Kasım-Aralık aylarının (18.5 °C) sıcaklık seviyesinin konforlu, termal sıcaklık stresinin olmadığı belirlenmiştir (Şekil 4).

Çizelge 4. 2018 yılına ait meteorolojik verilerden elde edilen PET değerleri.

2018	Oca	Şub	Mar	Nis	May	Haz	Tem	Ağu.	Eyl	Eki	Kas	Ara
Min. °C	-3.0	-2.5	2.3	4.1	9.8	12.5	18.3	19.1	13.8	4.5	1.7	-1.5
Max. °C	13.5	16.9	24.2	28.7	33.4	42.3	44.7	42.2	40.1	32.9	25.4	15.1
Ort. °C	8.9	10.7	17.2	21.1	29.8	36.2	38.9	37.7	32.8	27.7	17.6	10.2
Yıllık (°C) 24.6												



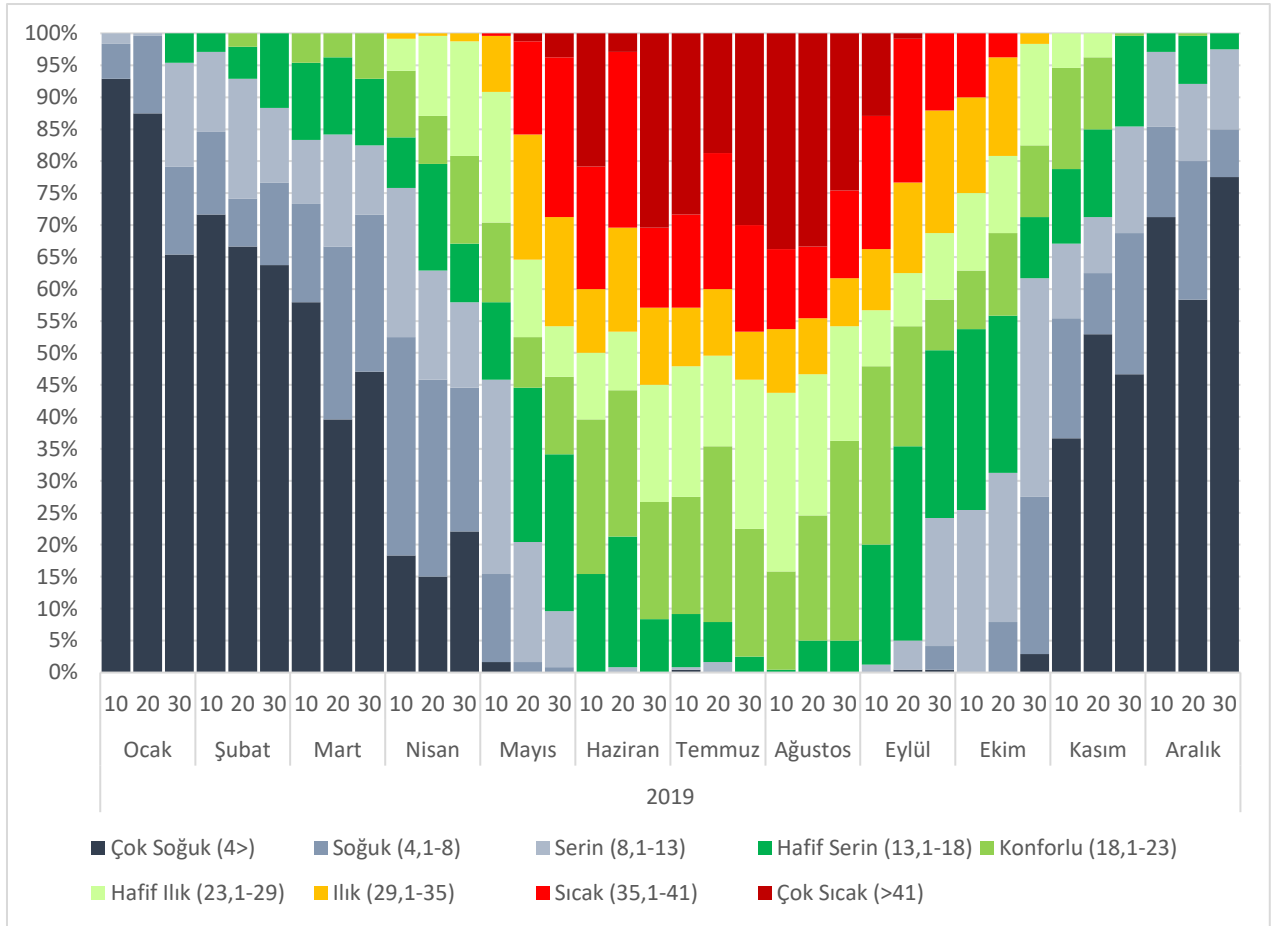
Şekil 4. 2018 yılına ait iklim verilerinden elde edilen PET değerleri frekans dağılım analizi.

2019 yılı termal konfor değerleri

2019 yılına ait analizde en yüksek sıcaklık değerinin Ağustos ayında 43.8 °C olduğu, en düşük sıcaklık değerinin ise -5.7 °C ile Ocak ayında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 5). İklim verilerine göre termal konfor değerleri (PET analiz sonuçları); Ocak-Şubat-Mart aylarının (11.2 °C) insan sıcaklık hissini serin, termal sıcaklık seviyesinin orta soğuk stresi olduğu, Nisan-Mayıs-Haziran aylarının (23.5 °C) insan sıcaklık hissini hafif ılık, termal sıcaklık seviyesinin hafif sıcaklık seviyesi, Temmuz-Ağustos-Eylül aylarının (34.9 °C) sıcaklık hissini ılık, termal sıcaklık seviyesinin orta sıcaklık seviyesi olduğu, Ekim-Kasım-Aralık aylarının (18.6 °C) sıcaklık seviyesinin hafif serin, termal sıcaklık seviyesinin hafif soğuk stresi olduğu belirlenmiştir (Şekil 5).

Çizelge 5. 2019 yılına ait meteorolojik verilerden elde edilen PET değerleri.

2019	Oca	Şub	Mar	Nis	May	Haz	Tem	Ağu.	Eyl	Eki	Kas	Ara
Min. °C	-5.7	-3.2	-2.0	3.8	7.2	15.1	17.0	17.5	11.2	6.4	-1.8	-0.6
Max. °C	14.9	15.2	18.3	24.3	36.3	41.7	42.1	43.8	36.8	33.9	23.7	18.0
Ort. °C	7.3	10.1	16.2	19.8	29.4	35.7	37.4	38.6	27.6	27.6	16.8	11.4
Yıllık (°C)	23.1											



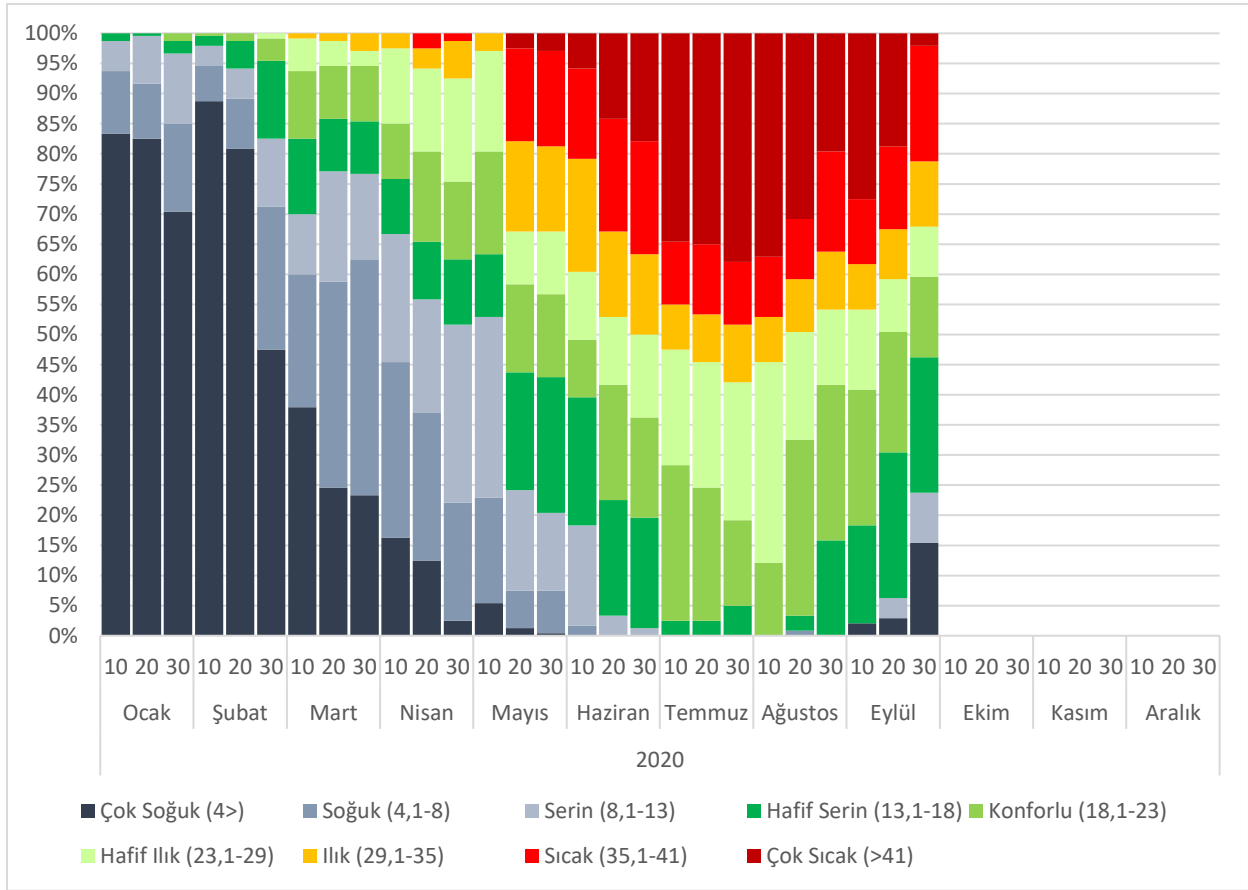
Şekil 5. 2019 yılına ait iklim verilerinden elde edilen PET değerleri frekans dağılım analizi.

2020 yılı termal konfor değerleri

2020 yılına ait analizde en yüksek sıcaklık değerinin Temmuz ayında 42.8 °C olduğu, en düşük sıcaklık değerinin Şubat ayında -10.2 °C olduğu belirlenmiştir (Çizelge 6). İklim verilerine göre termal konfor değerleri (PET analiz sonuçları); Ocak-Şubat-Mart aylarının (11.1 °C) insan sıcaklık hissini serin, termal sıcaklık seviyesinin orta soğuk stresi olduğu, Nisan-Mayıs-Haziran aylarının (23.7 °C) sıcaklık hissini hafif ılık, termal sıcaklık seviyesinin hafif sıcaklık stresi olduğu, Temmuz-Ağustos-Eylül aylarının (36.1 °C) sıcaklık hissini sıcak stresinde, termal sıcaklık seviyesinin güçlü sıcaklık stresinde olduğu belirlenmiştir (Şekil 6).

Çizelge 6. 2020 yılına ait meteorolojik verilerden elde edilen PET değerleri.

2020	Oca	Şub	Mar	Nis	May	Haz	Tem	Ağu.	Eyl	Eki	Kas	Ara
Min. °C	-5.4	-10.2	1.2	3.2	7.1	12.3	17.4	17.7	15.1			
Max. °C	12.7	17.7	22.5	26.7	34.0	37.5	42.8	41.4	41.2			
Ort. °C	6.9	9.8	16.8	20.4	28.9	34.8	37.9	38.0	32.6			
Yıllık °C	18.8											



Şekil 6. 2020 yılına ait iklim verilerinden elde edilen PET değerleri frekans dağılım analizi.

5 yıllık (2016, 2017, 2018, 2019, 2020) PET analizi ortalaması sonucunda iklim verilerine göre termal konfor değerleri; Ocak-Şubat-Mart aylarının ortalaması (11.4 °C) olarak tespit edilmiştir.

İnsan sıcaklık hissini serin, termal stres seviyesinin orta soğuk stresi olduğu, Nisan-Mayıs-Haziran aylarının (22.98 °C) sıcaklık hissini konforlu, termal stres seviyesinde termal stres olduğu, Temmuz-Ağustos-Eylül aylarının (35.66 °C) sıcaklık hissini sıcak stresinde, termal stres seviyesinin güçlü sıcaklık stresi etkisinde olduğu, Ekim-Kasım-Aralık aylarının (18.02 °C) sıcaklık hissini hafif serin, termal stres seviyesinin hafif soğuk stresi etkisinde olduğu tespit edilmiştir.

Diyarbakır kenti Sur ilçesinin son 5 yıllık iklim verileri göz önüne alındığında yaz aylarında yüksek sıcaklığın insan termal konforuna olumsuz etki ettiği sonucuna varılmıştır. PET değerlerine göre Diyarbakır kentinde yapılan analizlerden elde edilen verilere göre kentin 6 ay termal açıdan konforlu olduğu (180 gün) sonucuna varılmıştır (Çizelge 1). Bu konfor aralıkları Nisan-Mayıs-Haziran ve Ekim-Kasım-Aralık aylarını kapsamaktadır. Yapılan PET analizleri sonucu kentte insanların kendilerini konforda hissetmeyecekleri gün sayısının da (termal konforun az olduğu) 180 gün olduğu tespit edilmiştir. Bu konfor aralıkları Temmuz-Ağustos-Eylül ve Ocak-Şubat-Mart aylarını kapsayan aralıklarda kentin termal konforunun az olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Diyarbakır kentinde iklim verilerine göre yaz ayları insan konforunu olumsuz olarak etkileyecek iklim verilerine sahip olup, özellikle gündüz saatlerinde dış mekân fiziksel aktivitelerini sınırladığı, yaz mevsiminde sıcakların fazla olması termal konforu olumsuz yönde etkilediği sonucuna varılmıştır. Nitekim kentte yapılan bir araştırmada (Koç ve ark., 2018) benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Kentte insanlar özellikli rekreasyonel aktivitelerini günün sabah erken veya akşamüzeri veya daha geç saatlerde yapmak zorunda kaldıkları gözlenmiştir. İnsanların termal konfor hissi, yaşadıkları kentin iklimine ve mikro iklimine ve kültürel geçmişlerine bağlı olarak değişebilmektedir (Salata ve ark., 1016). Yüksek sıcaklık değerleri sadece fiziksel aktiviteyi sınırlamakla kalmayıp, özellikle ileri yaş grupları ve hastalar için de hayatı zorlaştırıcı bir faktör olarak ortaya çıkmaktadır (Sharmin ve ark., 2019). Bundan dolayı kentsel planlamada fiziki yapılaşma, iklime duyarlı planlama ve özellikle kentsel ısı adası oluşumunu engelleyecek fiziki plan kararları almanın çok önemli olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır. Bu süreçte özellikle kentsel açık-yeşil alan planlamasının doğru yapılması büyük önem arz

etmektedir (Shashua-Bar ve Hoffman, 2000; Hendel, 2017). Yeşil alanlar, ortamın sıcaklığını düzenlemek ve yazın özellikle gün boyunca daha serin kentsel alanlar oluşturması açısından önemli fonksiyonlar üstlenmektedir (Fahed ve ark., 2020).

SONUÇ ve ÖNERİLER

Araştırma sonucunda elde edilen veriler ışığı altında Diyarbakır kenti ve avlu bahçeleri için aşağıdaki önerilere yer verilmiştir.

- PET değerlerinin de ortaya koyduğu üzere yaz aylarında sıcak kent sınıfının önemli bir temsilcisi olan Diyarbakır kenti için yeşil alanların kentsel ısı adası oluşumunu engelleyici ve kentsel termal konfora katkı sağlaması açısından önemli bir kent fiziki bileşeni olma zorunluluğu ortaya çıkmaktadır.
- Sıcak iklim bölgelerine bir model oluşturmak amacı ile yerel yönetimler, STK'lar başta olmak üzere, konu uzmanlarından oluşan farklı meslek disiplinleri bir araya gelerek, daha yaşanabilir kentsel mekân elde edilmesine yönelik iklim odaklı planlar üretilerek, özellikle yeni yapılaşma alanlarına uygulanmasına özen gösterilmelidir.
- Diyarbakır kentsel alanında iklimi kontrol eden estetik olduğu kadar ekolojik koridorlarla yeşil alanları birbirine bağlayan yeşil koridorlarla ile gün içindeki termal konfor aralıkları artırılabilir. Nitekim yapılan çalışmalarda kentsel açık-yeşil alanların stratejik tasarımının iyi yapılması kentsel çevreyi ve dış mekan termal konforunu etkili bir şekilde iyileştirilebileceği ortaya konmuştur (Chen ve Ng, 2013; Fahed ve ark., 2020).
- Özellikle meydan ve yaya ulaşım akslarında ve geniş bulvarlarda üstten dallanan, sık dokulu bitkiler ile gölgeli mekânlar elde ederek, termal konfor değerleri artırılabilir (Yılmaz ve ark., 2019). Nitekim yapısallar gibi ağaçlar ve bitkisel materyal de oldukça etkili gölgelendirme elemanlarıdır (Cheung ve Jim, 2018).
- Kentsel termal konforu birçok faktöre bağlı olarak değişiklik gösterebilir. Kentsel ortamlarda sokak veya cadde yönü ile bina tipolojisi de doğrudan etki ettiğinden (Elraouf ve ark., 2022) yeşil alanlar yanısıra kentsel planlama aşamasında fiziki yapı da iyi planlanmalıdır.
- Diyarbakır kenti gibi karasal iklimin mevcut olduğu, yaz aylarının güçlü sıcaklık etkisi altında geçtiği kentler için termal konforu sağlayacak detaylı iklim değerleri dikkate alınarak tasarımların yapılması önem arz etmektedir.
- Küçük bir alanda dahi olsa yeşil alanların iyi planlanması ve uygulanması durumunda kentsel alanlarda iklimi hissedilir derecede iyileştirici ve termal konfora katkı yapabileceği düşünülmektedir. Nitekim yapılan bir çalışmada fiziki mekanların peyzaj tasarımları ortamın mikro iklim değerleri dikkate alınarak hazırlanması durumunda, termal konforu iyileştirme etkisi (Aksu ve ark., 2020) yanısıra açık alan kullanımı ve sosyal etkileşirmeyi artırmaktadır (Abdollahzadeh ve Bioria, 2021).
- Sürdürülebilir yaşam alanlarının oluşturulmasında da termal konforun etkisinin de rolü büyüktür. Yaz ve kış mevsimlerin de termal konforun arttırılması ısı dengenin sağlanması için ENVI- met senaryoları ile alınacak planlama kararları için önemli yol gösterici kriterlerdendir (Yılmaz ve ark., 2021). Peyzaj tasarım sürecinde yapılacak meteorolojik verilerin analizi ve alan kullanımına uygunluk gösterecek çeşitli Envi-Met senaryoları simülasyonlarının değerlendirilmesi ile daha yaşanabilir konforlu alanların oluşması sağlanabilir (Yılmaz ve ark., 2021).

Sonuç olarak bu çalışmada, kentsel mekanlarda zamanının büyük kısmı geçirmek zorunda kalan günümüz insanı için daha yaşanabilir kentsel mekanlar elde edilmesi bir çok parametreye göre değişmekle beraber, bu amaç için ekstrem iklim verilerine sahip olan kentlerde iklim planlamasını iyi yapılması gerekliliği ortaya çıkmıştır.

Teşekkür: Bu makale yüksek lisans öğrencisi Medine ÇELİK'in tezinden üretilmiştir. Daha önce herhangi bir yerde yayımlanmamıştır. 1190479 Nolu TOVAG - TÜBİTAK 1001 Projesine analizler ve ölçüm cihazları için teşekkür ederiz. Ayrıci verilerini ücretsiz olarak kullandığımız Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğüne teşekkür ederiz.

Çıkar Çatışması Beyanı: Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti: Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan ederler.

KAYNAKLAR

- Abdollahzadeh, N. Bioria, N, 2021. Outdoor thermal comfort: analyzing the impact of urban configurations on the thermal performance of street canyons in the humid subtropical climate of Sydney. *Front. Archit. Res.*, 10, 394-409,
- Aksu, A. Yılmaz, S. Mutlu B. ve Yılmaz, H. 2020. Ağaçların bina ile olan mesafesinin dış mekan termal konfor üzerine etkisi: Erzurum kenti örneği. *İğdir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10(2): 1298-1307.
- Anonim, 2017. <https://www.tuik.gov.tr/> (Erişim Tarihi: 25.12.2021).
- Atmaca, İ. ve Yiğit, A. 2011. Isıl konfor ile ilgili mevcut standartlar ve konfor parametrelerinin çeşitli modeller ile incelenmesi. *Makine Mühendisleri Odası Tesisat Mühendisliği Dergisi*, 122: 37–48.
- Berardi, U., Jandaghian, Z. Ve Graham, J. 2020. Effects of greenery enhancements for the resilience to heat waves; A comparison of analysis performed through mesoscale (WRF) and microscale (Envi-met) modeling. *Science of The Total Environment*. DOI:10.1016/j.scitotenv.2020.141300
- Bulgan, E. ve Yılmaz, S. 2017. Farklı kent dokularının yaz aylarında diyoklimatik donfora etkisi: Erzurum örneği. *İğdir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7 (4):235- 242.
- Chen, I. ve Ng, E., 2013, Simulation of the effect of downtown greenery on thermal comfort in subtropical climate using PET index: a case study in Hong Kong. *Architectural Science Review*. 56(4); 1-9.
- Cheung, PK. Ve Jim, CY. 2018. Comparing the cooling effects of a tree and a concrete shelter using PET and UTCI. *Building and Environment*, 130:49-61.
- Darbani, E., Parapari, D., Boland, J. ve Sharifi, E. 2020. Impacts of urban form and urban heat island on the outdoor thermal comfort: a pilot study on Mashhad. *International Journal of Biometeorology*, 65:1101-1171.
- Elraouf, R., Elmokadem, A., Megahed, N., Eleinen, OA. ve Eltarabily, S. 2022. The impact of urban geometry on outdoor thermal comfort in a hot-humid climate. *Building and Environment*, 225, 109632
- Fahed, J., Kinab, B., Ginestet, S. ve Adolphe, L. 2020. Impact of urban heat island mitigation measures on microclimate and pedestrian comfort in a dense urban district of Lebanon. *Sustainable Cities and Society*. 61, 102375
- Hendel, M., Azos K. ve Tremeac, B. 2017. Behavior adaptation to heat-related health risks in cities. *EnergyBuild*, 152: 823-829.
- Höppe, P. 1993. Heat balance modelling. *Experientia*, 49:741–746.
- Höppe, P. 2002. Different aspects of assessing indoor and outdoor thermal comfort. *Energy and Buildings*, 34(6), 661-665.
- Irmak, MA., Yılmaz, S., Mutlu, E. ve Yılmaz, H. 2020. Analysis of different urban spaces on thermal comfort in cold regions: a case from Erzurum. *Theoretical and Applied Climatology*, 141: 1593-1609.
- Matzarakis, A. ve Mayer, H. 1996. Another kind of environmental stress: thermal stress. *WHO Newsletter*, 18, 7-10.
- Matzarakis A., Mayer H., 1999. Another kind of environmental stress: thermal stress. *WHO Newsletter*, 18: 7–10.
- Kejanlı, TD. ve Dinçer, İ. 2011. Diyarbakır kale kenti'nde koruma ve planlama sorunları. *Megaron*, 6(2), 95-108.
- Koç, A. ve Toy, S. 2018. Diyarbakır Kent Merkezinin Biyoklimatik Konforu. *Dicle Üniversitesi 1. Uluslararası Mimarlık Sempozyumu Dergisi*, 520-526.
- Pedraza, E. 2016. Climate-sensitive Urban Adaptation: Analysis of Qualitative and Quantitative Data of Outdoor Thermal Comfort in Barranquilla, Colombia. *Doctoral dissertation, ETH Zurich*.
- Ribeiro, KFA., Alves Just, AC., Zangeski Novais, WJ., Moura Santos, FM., Albuquerque Nogueira, MCJ., Miranda, SA. ve Marques, BJ. 2022. Calibration of the Physiological Equivalent Temperature (PET) index range for outside spaces in a tropical climate city. *Urban Climate*, 44,, 101196
- Salata, F., Golasi, V., Vollaro, RL. ve Vollaro, AN. 2016. Outdoor thermal comfort in the Mediterranean area. A transversal study in Rome, Italy. *Building and Environment*, 96(1):46-61
- Sharmin, T., Steemers, K. ve Humphreys, M. 2019. Outdoor thermal comfort and summer PET range: A field study in tropical city Dhaka. *Energy and Buildings*, 198(1):149-159
- Shashua-Bar, L. ve Hoffman, ME. 2000. Vegetation as a climatic component in the design of an urban street: an empirical model for predicting the cooling effect of urban green areas with trees. *EnergyBuild*, 31 (3): 221-235.
- Topay, M. ve Yılmaz, B. 2004. Biyoklimatik konfora sahip alanların belirlenmesinde CBS'den yararlanma olanakları: Muğla ili örneği. 3. Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri 6-9 Ekim 2004 Bildiriler Kitabı Fatih Üniversitesi Coğrafya Bölümü Kulübü, 425-434.
- Yılmaz, H., Aksu, A. ve Sofla, N. 2019. Soğuk iklim bölgeleri için yeni bir açık-yeşil alan anlayışı; yıl boyu Peyzaj/Peyzaj 12. Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi, 8: 64-78.

- Yılmaz, S., Külekçi, EA., Mutlu, BE. ve Sezen, I. 2021. Analysis of winter thermal comfort conditions: streets cenarios using ENVI-met model. *Environmental Scienceand Pollution Research*, 28 (45): 63837–63859.
- Yılmaz, S., Mutlu, B.E., Aksu, A., Mutlu, E. ve Qaid, A. 2021. Street design scenarios using vegetation for sustainable thermal comfort in Erzurum. *Environmental Scienceand Pollution Research*, 28 (3): 3672-3693.
- Yılmaz, S., ,Sezen, I., Irmak, MA. ve Külekçi, EA. 2021. Analysis of outdoor thermal comfort and air pollution under the influence of urban morphology in cold-climatecities: Erzurum. *Environmental Scienceand Pollution Research*, 28 (45): 64068 - 64083.