



## Farklı Karakterdeki Kent Parçalarının Mikroklimatik Analizi: Kayseri Örneği

*Araştırma Makalesi*  
*Research Article*

Murat Yücekaya<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dr., Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Mühendislik - Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü,

Nevşehir, Türkiye,

ORCID: 0000-0003-2072-712X, e-posta: [muratyucekaya@nevsehir.edu.tr](mailto:muratyucekaya@nevsehir.edu.tr)

### ÖZ

Günümüz kentlerinde hızlı nüfus artışının bir sonucu olarak konut sayısı ve geçirimsiz yüzeyler de artış göstermekte, bununla birlikte küresel ısınmanın da en belirgin tetikleyicileri arasında sayılabilecek olan kentsel ısı adaları (KIA) oluşumu artmaktadır. Bu durumun bir sonucu olarak kentsel alanlarda yaşam kalitesinde belirgin bir düşüş gözlenmektedir. Bu nedenle KIA'nın kent üzerindeki etkilerinin azaltılması, biyoklimatik konfor durumunun iyileştirilmesi gibi iklimle dengeli kentsel tasarıma yönelik analizler ve çalışmalar araştırma konuları arasında önemli bir yer tutmaktadır. Bu çalışmada, Kayseri kenti örneğinde kat yükseklikleri, yeşil alan miktarı, geçirimsiz yüzeylerin miktarı ve cinsi farklı özellikler gösteren kent parçalarının mikroklimatik açıdan detaylı analizlerinin yapılması odak noktasına alınmıştır. Kent sınırları içerisinde Yeniköy, Alpaslan ve Erenköy mahallelerinde aynı büyüklükteki üç farklı kent parçası çalışma alanı olarak belirlenmiştir. Bu alanların mevcut durumlarının ENVI-met yazılımı ile simülasyonları yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda özellikle geçirimsiz yüzeylerin fazla yeşil alanların az ve yüksek katlı yapıların yoğun bulunduğu alanlarda sıcak stresinin arttığı, biyoklimatik konfor düzeyinin düştüğü saptanmıştır. Bağlı nem değerleri hava sıcaklığı ile ters orantılı bir değişim sergilemiştir. Rüzgâr hızının açık alanlarda yüksek oranlara ulaştığı yapı ve bitkilendirmenin yoğun olduğu alanlarda düştüğü belirlenmiştir. Bitkilerin bulunduğu alanlarda noktasal olarak ışıma sıcaklıklarının düştüğü diğer alanlarda yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Elde edilen bütün bu bulgular; kentlerde kat yüksekliklerinin düşük olması, kentsel açık ve yeşil alanların fazla, geçirimsiz yüzey miktarlarının düşük olmasının biyoklimatik konfor düzeylerinde belirgin bir artışa ve mikroklimatik açıdan daha yaşanabilir alanların oluşumuna katkı sağladığını göstermektedir.

### MAKALE BİLGİSİ

Geliş 02 / 06 / 2022  
Kabul 29 / 06 / 2022

### ANAHTAR KELİMELER

ENVI-met  
İklimsel Simülasyon  
Kentsel Isı Adası  
Kayseri

## Microclimatic Analysis of City Pieces With Different Characters: Case of Kayseri

### ABSTRACT

As a result of the rapid population growth in today's cities, the number of residences and impermeable surfaces are also increasing, and the formation of urban heat islands (UHI), which can be considered among the most obvious triggers of global warming, is increasing. As a result of this situation, a significant decrease is observed in the quality of life in urban areas. For this reason, analyzes and studies on climate-balanced urban design such as reducing the effects of UHI on the city and improving the bioclimatic comfort situation have an important place among the research topics. In this study, floor heights, amount of green area, amount and type of impermeable surfaces etc. Microclimatic detailed analyzes of urban parts with different characteristics have been taken into focus. The study was carried out in the city of Kayseri. Three different city parts of the same size in Yeniköy, Alpaslan and Erenköy Neighborhoods within the city limits were determined as the study area. The current conditions of these areas were simulated with ENVI-met software. As a result of the study, it was determined that the heat stress increased and the bioclimatic comfort level decreased, especially in areas where impermeable surfaces, more green areas, and high-rise buildings are dense. Relative humidity values showed a change inversely proportional to the air temperature. Wind speed has reached high rates in open areas. It was determined that it fell in areas with buildings and dense vegetation. It was concluded that in the areas where the plants are located, the mean radiant temperatures decrease pointwise and are higher in the other areas. With all these findings obtained; The low floor heights in cities, the large amount of urban open and green areas and the low amount of impermeable surfaces will create more livable areas in terms of microclimatics, or in other words, it will cause a significant increase in bioclimatic comfort levels.

### ARTICLE HISTORY

Received 29 / 06 / 2022  
Accepted 29 / 06 / 2022

### KEYWORDS

ENVI-met  
Microclimatic  
Simulation  
Urban Heat Island  
Kayseri

## 1. GİRİŞ

Kentsel mekanlarda yeşil alanların azalmasıyla birlikte doğal ve tarihi dokunun tahrip edilmesi yaşamı zorlaştırmakta, insan doğa ilişkilerini koparmakta, bu da kentlerde ekolojik sorunların ortaya çıkmasına yol açmaktadır. Bu sorunlar günümüzde kentlerin denetimsiz bir gelişim ve değişime terk edildiğini, ekolojik temelden yoksun olduğunu göstermektedir (Korkut vd., 2017). Günümüz kentlerinde nüfus artışı ve kentsel değer artışının daha da yükselmesi nedeni ile az katlı veya müstakil bahçeli yapılar yerine hızla çok katlı yapıların yaygınlaştığı görülmektedir. (Tokatlı, 2021). Özellikle büyük kentlerde yüksek yapılar, dar sokaklar veya caddelerin hâkim olduğu yapı adaları, aldığı enerjiyi dışarı bırakırken zorluk çekmekte, bu durum KIA oluşumuna neden olmaktadır (Aytaç Gülten & Aksoy, 2011).

Kentsel ısı adası, kentsel iklimi temsil eden en önemli olgulardan biridir (Kim & Brown, 2021b) ve bu yüzyıl boyunca yoğunlaşmaktadır. Birçok kentten elde edilen bilimsel veriler, maksimum Temmuz ayı sıcaklıklarının geçtiğimiz 30- 80 yıl boyunca her 10 yılda  $0,10^{\circ}\text{C} - 0,50^{\circ}\text{C}$  aralığında düzenli bir şekilde arttığını göstermektedir (Karatasou vd., 2006).

Günlük sıcaklık ortalamaları, yoğun yapılaşmanın görüldüğü kentsel alanlarda, kırsal alanlarla çevrelenmiş bölgelere göre daha yüksektir (Givoni, 1998; Oke, 1987; Peng vd., 2022; Yu & Hien, 2006). Doğal arazilerin kentsel alanlara dönüştürülmesi, dünyanın yüzey enerji dengesinde bazı önemli bozulmalara neden olur. Bu dönüşüm sürecinde albedo azalır ve böylece güneş ışınımı ile birlikte enerji girişi artar. Yapılar ve diğer yapay malzemeler, güneşten aldıkları bu radyan enerjilerini hissedilebilir ısıya çevirmeleriyle karakterize edilir (Oke, 1982). Bunun sonucunda gündüzleri bitki ve topraktan çok daha fazla ışınım enerjisi depolarlar. Bu enerji gece radyasyon kaybını kısmen engellemek için geceleri kullanılabilir hale gelir. Böylelikle yapılar ve yapay malzemeler KIA etkisini sadece gündüz değil gece de artırır (Gökalp & Yazgan, 2013; Myrup, 1969; Zhao vd., 2014).

Kentsel ve kırsal alanlardaki sıcaklık farklılıkları iki faktörden etkilenmektedir. Birincisi, bulut kapallığı, bağıl nem ve rüzgâr hızı gibi meteorolojik faktörlerdir. İkincisi kentin büyüklüğü, yapı alanlarının yoğunluğu, yapı yüksekliklerinin yatay uzaklıklarına oranı gibi kentin strüktür özellikleri kentsel ısı adasının büyüklüğü üzerinde güçlü bir etkiye sahiptir. Bunun yanında cadde genişlikleri ve yapısal materyaller gibi kentin belirgin özellikleri kentsel – kırsal sıcaklık farklılıklarının yönü üzerinde ters bir etkiye sahip olabilir (Givoni, 1998).

KIA, kentleşmenin en belirgin iklimsel göstergesidir (Duman Yüksel & Yılmaz, 2008). Kentleşmenin artmasıyla birlikte, kentsel ısı adaları daha fazla sayıda kent sakinini etkileyecektir. Bu nedenle termal stresin olduğu alanlarda, bu etkiyi azaltacak ekolojik yaklaşımlar geliştirmek mantıklıdır (Ca vd., 1998).

Kentler, hem nüfus artışı hem de içinde gerçekleşen aktiviteler nedeniyle küresel ısınmanın en çok etkilediği alanlardır (Okumuş, 2017). KIA etkisi, sıcak hava dalgalarının etkisini de arttırmaktadır, böylece iklim değişikliğiyle doğrudan alakalıdır (Akyürek, 2020). Kentsel iklim değişikliğini yeterince dikkate almayan kentsel tasarımlar, termal çevreyi kent sakinleri için daha da kötüleştirebilir. Bu nedenle, küresel ve kentsel iklim değişikliği ile kentsel ısı adaları arasındaki potansiyel etkileşim hala açık bir bilimsel sorudur ve daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır. Bu bulguları yansıtan bir kentsel tasarım metodolojisi geliştirilmeli ve pratiğe de yansıtılmalıdır (Kim & Brown, 2021a).

Günümüzde kentlerin hızlı bir şekilde büyümesi, kentsel açık ve yeşil alanların azalması, geçirimsiz yüzeyler ile yapılaşma oranındaki artış kentsel ısı adası etkisini de yoğunlaştırmaktadır. Bu durum koruma kullanma dengesi odağında iklimle dengeli kentsel tasarımın önemini daha da arttırmaktadır. Son yılların en önemli çevre sorunlarından biri olarak gösterilen küresel ısınmanın etkisi, sürdürülebilir tasarım önerilerinin ön plana çıkarılması ve kentlerde uygulanmasıyla birlikte hafifletilebilecektir (Givoni, 1998; İrmak vd., 2020; Oke, 1987).

Bu çalışmanın amacı, kentsel kullanımların özellikleri ve birbirleri ile olan ilişkisine yönelik öneriler sunabilmek ve kentlerde iklimle dengeli kentsel tasarım üzerine analizler için ipuçları aramaktır. Bu bağlamda Kayseri kentinde birbirinden farklı yapılaşma özellikleri gösteren üç ayrı kent parçasının iklimsel simülasyonları yapılmıştır. Simülasyonlar sonucu üretilen haritalar ile alanların iklimsel özellikleri irdelenmiş ve kentsel tasarım odağında KIA etkisini azaltıcı öneriler sunulmuştur.

## 2 - MATERYAL VE YÖNTEM

### 2.1. Çalışma Alanı

Çalışma Türkiye’de kentleşmenin yoğun olduğu illerinden olan Kayseri’de gerçekleştirilmiştir. Çalışma alanında yapılaşma, sert zemin, yeşil alan özellikleri ve miktarları açısından farklılıklar gösteren ve kentin farklı bölgelerinde bulunan Erenköy, Yeniköy ve Alparslan mahalleleri çalışmanın ana materyalini oluşturmaktadır (Şekil 1).





**Şekil 1:** Kayseri ili ile kent sınırları içinde belirlenen çalışma alanlarının konumu

Yeniköy Mahallesi 1980’li yılların başlarında Alpaslan Mahallesi 1990’lı yıllarda yoğun şekilde yapılaşmaya başlamış, Erenköy mahallesinin yapılaşması ise 2000’li yılların başlarında başlamıştır. Kayseri Belediyesi Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) verilerine göre Yeniköy Mahallesi, 164,01 ha alan ve 17.715 nüfus, Alpaslan Mahallesi 154,02 ha alan ve 23854 nüfus; Erenköy Mahallesi 1834,58 ha alana ve 11397 nüfusa sahiptir.

Örnekleme mahalleler seçilirken;

- Farklı zaman dilimlerinde yapılaşmaya başlamış olması,
- Kat yükseklikleri, yapı büyüklükleri, sert zemin / yeşil alan oranlarının birbirinden farklı olması,
- Belirli bir kent parçasını temsil edebilmesi ve seçilen alanlar dışındaki alanlar için örnekleme oluşturabilmesi,
- Yeşil alanlar barındırması,
- İklimle dengeli kentsel tasarım odağında kentin tamamında ileriye dönük çözümler ve önerilerin oluşturulması gerekliliği göz önüne alınmıştır.

Her bir mahallede 222m x 226m ölçülerinde, 50172 m<sup>2</sup> büyüklüğe sahip örnekleme alanları seçilmiştir. Seçilen örnekleme alanlarda; Alpaslan Mahallesinde 1 adet 15 katlı, 1 adet 12 katlı ve 6 adet 14 katlı, Yeniköy Mahallesinde 17 adet 3 katlı 1 adet 7 katlı, Erenköy Mahallesinde 35 adet 3 katlı yapı bulunmaktadır (Şekil 2-3-4).

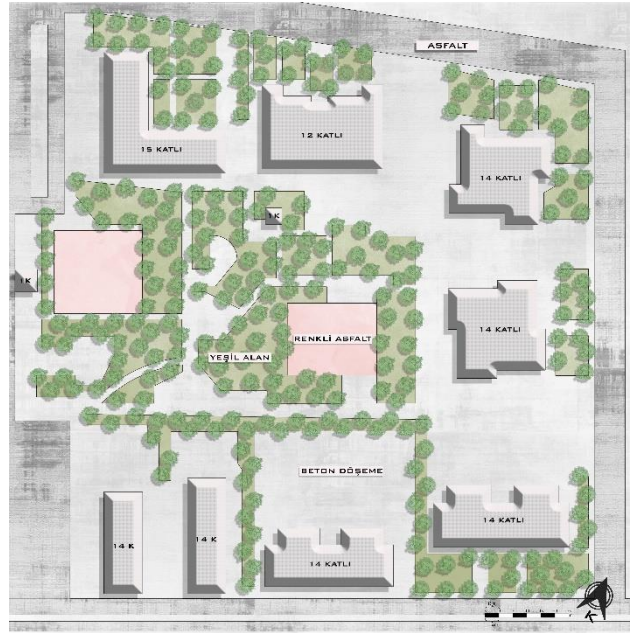


**Şekil 2:** Yeniköy mahallesi çalışma alanı planı

## 2.2. Simülasyonlar

Çalışmada simülasyonlar ENVI-met yazılımı ile gerçekleştirilmiştir. ENVI-met yazılımı 4 farklı aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalardan ilki çalışma alanının grid ölçeğinde yazılıma tanımlandığı “Spaces” bölümüdür. İkinci aşama olan “ConfigWizard” bölümünde hazırlanan çizim dosyası üzerine alana ait iklimsel veriler işlenmektedir. Üçüncü aşama simülasyonların

gerçekleştirildiği “ENVI-met” bölümüdür. Son aşama olan “Leonardo” ara yüzünde ise simülasyon dosyaları oluşturulan alanlara ait iklim haritaları üretilmektedir.



**Şekil 3:** Alpaslan mahallesi çalışma alanı planı



**Şekil 4:** Erenköy mahallesi çalışma alanı planı

Çalışmada KIA etkisini en etkili şekilde değerlendirebilmek için simülasyonlar en fazla güneş ışınımına maruz kalınan 21 Haziran tarihinde gerçekleştirilmiştir. Yapı yükseklikleri, yeşil alan, sert zemin miktarları vb. özelliklerin iklimsel konforu ne şekilde etkilediği sorusuna sağlıklı bir cevap verebilmek için bitkisel kompozisyonlar tüm alanlarda birbiriyle aynı özelliklerde düşünülmüştür. Farklı bir ifadeyle her bir çalışma alanında yeşil alanlardaki bitkilerin aralıkları ve ENVI-met yazılımında seçilen bitkiler sabit olarak alınmıştır.

Çalışmada biyoklimatik konforu ifade edebilecek iklim verileri olarak değerlendirilen hava sıcaklığı, rüzgar hızı,

bağıl nem ve ortalama ışıma sıcaklığı (OIS) haritaları üretilmiştir (Gaitani vd., 2007; Türkeş, 2010; Walikewitz vd., 2015). ENVI-met yazılımında kullanılan veri setleri Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1: ENVI-met veri setleri

Sim. Alanı	Türkiye / Kayseri
Alan Ölç.	226m x 222m
Grid Ölç.	2 x 2
Koordinatlar	38 ° 55’ Kuzey Enlemi / 35 ° 80’ Doğu Boylamı
Sim. Tarihi	21 Haziran
Sim. Başl.	06.00
Sim. Süresi	24 Saat
Sıcaklık	Uzun Yıl. Ort. Saatlik Sıcaklık
Bağıl Nem	Uzun Yıl. Ort. Saatlik Bağıl Nem
Rüzgâr	Uzun Yıl. Ort. Günlük Rüzgâr Hızı
Bulutluluk	Uzun Yıl. Bulut Kapalılığı
Toprak Sıc	Uzun Yıl. Toprak Sıcaklığı
Sert	Yollar: Asfalt
Zeminler	Yürüyüş Yolları: Gri Beton
Yeşil Alan	Ortalama Yoğunlukta Çim 50cm
Bitkiler	Belirgin taç yapısına ve yoğun yaprak yapısına sahip 20m yüksekliğinde ağaç

### 2.3. Analitik Çerçeve

Çalışmada Kayseri kentinde bulunan farklı karakterdeki kent parçalarının mikroklimatik analizlerinin yapılması odak noktasına alınarak çalışmanın ana çerçevesi oluşturulmuştur. Bu doğrultuda belirlenen üç mahallede iklimsel analizler yapılmıştır. Bu analizler sonucunda;

- Yeşil alan miktarının ne kadarlık değişimi mikroklimatik açıdan ne kadarlık bir fayda sağlamaktadır?
- Yapı alanlarının, kat yüksekliklerinin ve sert zemin miktarlarının değişimlerinin mikroklimatik düzeyde meydana getirdiği değişiklik miktarları nasıl açıklanabilir?
- Kent içerisinde mikroklimatik göstergeler odağında optimum tasarım kriterlerine sahip olabilecek nitelikte kent parçalarından söz etmek mümkün müdür?

sorularına cevap aranmış ve tartışılmıştır. Bu bağlamda mikroklimatik açıdan kentleşmeye yönelik öneriler sunulmuştur.

### 3. ARAŞTIRMA BULGULARI

Gerçekleştirilen simülasyonlar sonucu üretilen haritalar Şekil 5’de verilmiştir. Üretilen haritalarda hava sıcaklığının en yüksek olduğu alanlar asfalt alanlardır. Alpaslan Mahallesi sıcaklığın maksimum değer olan 28.80°C’nin üzerinde olduğu alanların yoğun olduğu görülmektedir. Yeniköy mahallesi bu alanların büyüklüğü kısmen daha düşük, Erenköy mahallesi ise neredeyse hiç bulunmamaktadır. Aynı şekilde en düşük sıcaklık değerlerinin Erenköy Mahallesi’nde yoğun bir şekilde kümelendiği, Yeniköy Mahallesi’nde kısmen azaldığı, Alpaslan Mahallesi’nde ise hemen hemen rastlanmadığı söylenebilir. Kentsel alanlarda oluşan

sıcaklık fazlalıkları, her birinin tek başına hareket etmesiyle göreceli olarak büyük sıcaklık farklılıkları üretebilecektir. Bu durum bu alanlarda meydana gelen fiziksel sürecin net bir etkisi olarak ifade edilebilir (Myrup, 1969).

Bağıl nem haritalarında sıcaklık haritaları ile ters orantılı bir durum söz konusudur. Sıcaklığın düştüğü yerlerde bağıl nem oranının arttığı, sıcaklığın yükseldiği yerlerde bağıl nem oranının düştüğü görülmektedir. Erenköy Mahallesi’nde bağıl nem değerlerinin en yüksek seviyelere ulaştığı görülmektedir.

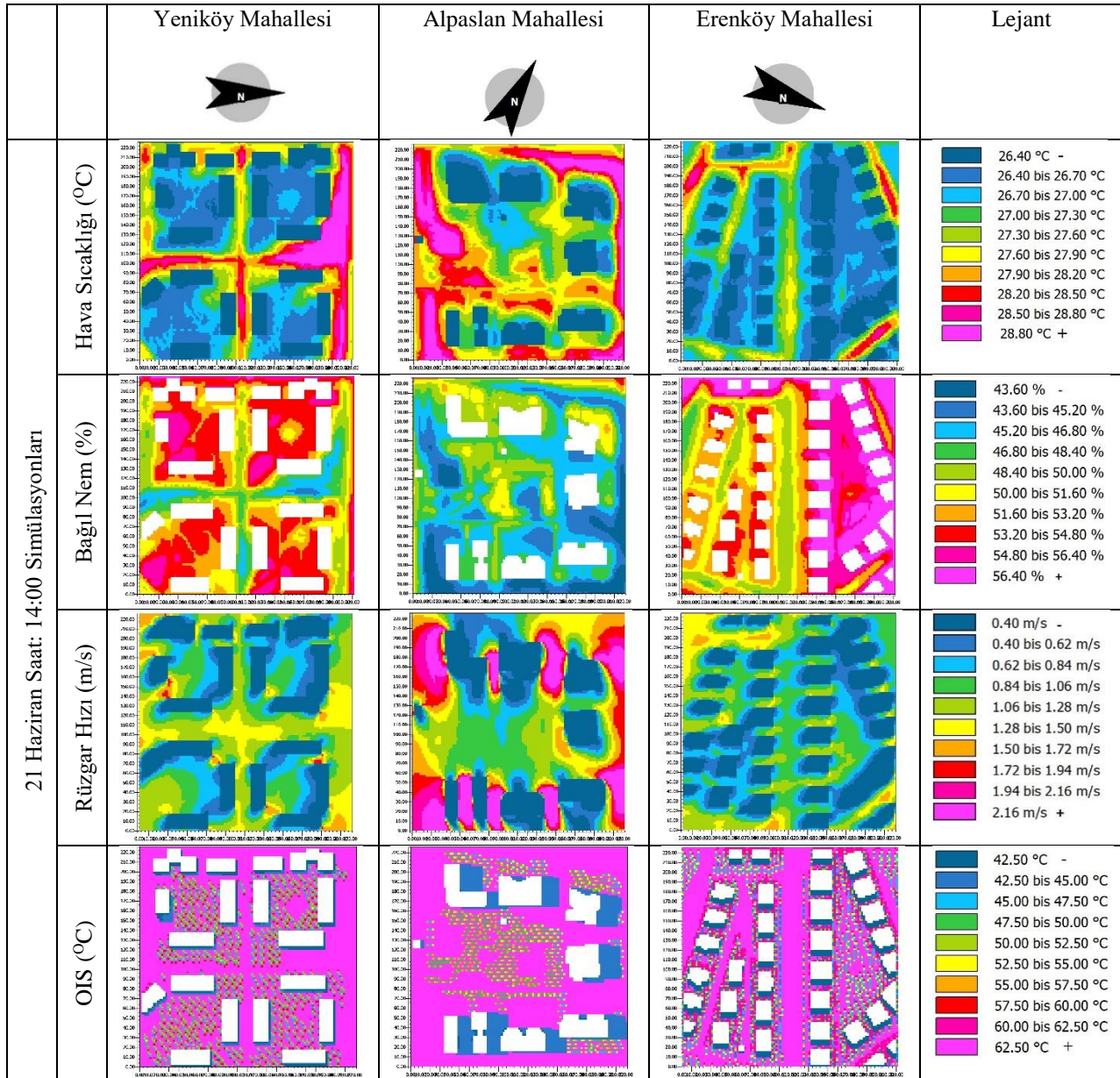
Alpaslan Mahallesi’nde bitkilendirmenin hiç bulunmadığı yapı arası açıklıklarda rüzgâr hızının en yüksek seviyelere ulaştığı görülmektedir. Erenköy ve Yeniköy Mahalleleri rüzgâr haritaları benzerlik göstermekle birlikte Yeniköy Mahallesi yol açıklıklarında rüzgâr hızında artış görülmektedir. Hakim rüzgâr yönüne dikey yönde inşa edilen yüksek binalar, özellikle yaz aylarında KIA’na neden olan ve insan konforunu olumsuz etkileyen bir bariyer görevi görebilir (Yılmaz vd., 2016). Çalışma alanlarında yapıların büyük bir kısmı hâkim rüzgâr yönüne paralel olarak inşa edildiği için rüzgârları alan içerisine kanalize edebileceği görülmektedir. Alpaslan Mahallesi rüzgâr haritalarında hâkim rüzgâr yönü olan kuzey batı yönüne paralel olan yapıların aralarında rüzgâr hızı maksimum seviyelere ulaşmıştır. Kuzeybatı yönüne dik inşa edilen yapı aralıklarında ise rüzgâr hızının düşük seyrettiği görülmektedir. Alanlarda yapılan bitkilendirmenin de hâkim rüzgâr yönüne paralel olarak planlanmasıyla rüzgârlar alana kanalize edilebilecektir. Bu durum peyzaj tasarımlarında göz önünde bulundurulması gereken en önemli hususlardan biri olarak görülmektedir.

OIS haritalarında bitkilerin bulunduğu alanlar ışıma sıcaklığının düşük olduğu alanlardır ve bitkiler bu alanlarda noktasal olarak serinletici etki sağlamaktadır. Bitkiler, Erenköy Mahallesi’nde diğer çalışma alanlarına göre daha yoğun ve homojen bir dağılım göstermiştir. Bu nedenle hava sıcaklığı haritalarında diğer alanlarda bulunan geçirimsiz yüzeylerin oluşturduğu sıcak stresi yüksek düzeylerde iken, Erenköy Mahallesi’nde bu oran daha düşüktür. Alpaslan Mahallesi’nde yapıların yüksek katlı olması nedeniyle yapı gölgelerinde serinletici etki fazla diğer alanlarda daha azdır.

Alpaslan Mahallesi’nde yüksek katlı yapıların yaz haritalarında yoğun bir sıcak stresi oluşturduğu görülmektedir. Mahalle geneline bakıldığında örneklem alan olarak seçilen çalışma alanının Alpaslan Mahallesi’nde en fazla yeşil alana sahip konut adalarından biri olduğu söylenebilir. Erenköy ve Yeniköy mahalleleri genelinde ise yapılaşma durumu çalışmada seçilen alanlar ile benzer özellikler göstermektedir. Çalışmanın sonuçları mahallenin geneliyle birlikte ele alındığında Alpaslan Mahallesi’nde, kat yüksekliklerinin fazla olması ve yeşil alan miktarlarının düşük olması nedeniyle mikroklimatik açıdan olumsuz bir durumdan söz edilebilir. Farklı bir ifadeyle mahallede yüksek katlı yapıların yoğunlukta olmasının yanı sıra yeşil alanların azlığı da KIA etkisini daha da artırmaktadır. Mahallenin çalışma alanının dışında kalan bölgelerinde yeşil alan azlığı nedeniyle KIA etkisinin daha fazla olacağı düşünülmektedir. Bu durum



farklı çalışmalarda (Bo-ot vd., 2012; Upmanis & Chen, 1999; Yücekaya & Günaydin, 2021) olduğu gibi bu çalışmadan elde edilen sonuçlar ile de kanıtlanmıştır.



Şekil 5: 21 Haziran tarihine ve saat 14:00'e ait yaz simülasyon çıktıları

Çalışma alanları içerisinde 1980'li yıllarda yapılaşma gösteren en eski mahalle Yeniköy Mahallesi'dir. Bu bölgede konutlar "U" şeklinde ya da kare şeklinde planlanmış, konutların orta kısımlarında kalan alanlar yeşil alan olarak değerlendirilmiştir. Kentleşmeden ve yapılaşmadan kaynaklı kentsel bozulmalar planlanan yeşil alanlar ile her bir konut adasının kendi içerisinde minimize edilmeye çalışılmıştır. Böylelikle yeşil alan miktarları mahalle ölçeğinde de artırılarak insanlara daha fazla yeşil alan imkânı sunulmuştur.

En fazla yapı Erenköy Mahallesi örneklem alanında, en az yapı Alpaslan Mahallesinde, boyutları ve en boy oranının fazla olduğu kütle yapılar ise Yeniköy Mahallesinde bulunmaktadır. Çalışma sonucunda hem geçirimsiz yüzeylerde hem de yeşil alanlarda KIA etkisinin en düşük

olduğu alan Erenköy Mahallesi olarak tespit edilmiştir. Buradan hareketle kat yüksekliğinin yanında yapı kütlelerinin boyutlarının ve en boy oranlarının artmasının da KIA etkisini artıracığı söylenebilir.

Yapıların kat yüksekliklerinin artması daire sayıları ile birlikte yapının bulunduğu bölgede araç sayısında da artışa neden olmuştur. Böylelikle sadece kat yüksekliği değil dış mekanda artan geçirimsiz yüzeyler de iklimsel konforu olumsuz etkileyen unsur olmuştur (Stocco vd., 2015; Yılmaz vd., 2021; Yücekaya vd., 2022). Yüksek katlı yapılarda belirli bir bahçe payı bırakılsa dahi bu alanlar otopark ihtiyacını karşılamakta yetersiz kalmış, böylelikle yapıların bahçeleri yeşil alan kullanımına imkân tanımamıştır.

Yeniköy ve Erenköy mahallerinde kat yükseklikleri hemen hemen aynı olmasına rağmen yapılarda yaşayan kişi sayıları çok farklıdır. Çalışma alanları özelinde değerlendirildiğinde, Yeniköy Mahallesi çalışma alanında yaklaşık 1100, Alpaslan Mahallesi çalışma alanında yaklaşık 1500, Erenköy Mahallesi çalışma alanında yaklaşık 150 kişi ikamet etmektedir. Çalışma alanlarında yaşayan kişi sayıları bu çalışmanın içeriğine dâhil edilmemiştir. Ancak yaşayan kişi sayısının artması da çalışma alanlarını iklimsel - ekolojik açılardan olumsuz bir şekilde etkileyebilecektir. Bu konuların değerlendirilmesi ve detaylı analizleri konusunda çalışmalar yapılabilir.

1970 – 1980’li yıllarda Kayseri genelinde 2 ve 3 katlı yapılar kentin yapılaşma özelliklerini yansıtırken 1980’li yılların sonu ve 1990’lı yılların başından itibaren kat yükseklikleri artmaya başlamış ve genellikle 12 – 15 katlı yapıların inşasında yoğunlaşma olmuştur. 2000’li yılların başından itibaren kentin belirli bölgelerinde 2,5 katlı villa tipi, bahçeli yapılar yapılmaya başlanmıştır. Ancak bu yapılar çok kısıtlı bölgelerde ve yüksek fiyatlı konutlar olarak inşa edilmiştir. Bunun yanında yüksek katlı yapılaşma kentin büyük bölümünde hız kesmeden devam etmiştir. KIA oluşumu ve biyoklimatik konfor durumu açısından kat yükseklikleri ve yapılaşma yoğunluğunun artışı olumsuz bir durum sergilemektedir. Bu bağlamda kent planlarının ve kentin yapılaşma özelliklerinin yıllar içerisinde gelişiminin ekoloji ve kent iklimine etkileri yönüyle detaylı ve çok yönlü olarak tartışılması gerekmektedir.

#### 4. DEĞERLENDİRME ve SONUÇ

Çalışmada farklı karakterlerdeki kent parçalarının mikroklimatik analizleri yapılmıştır. Bu analizler sonucunda elde edilen verilerle çalışma alanlarının iklimsel konfor durumu irdelenmiştir. Bu bağlamda Kayseri kenti özelinde kentleşme özelliklerinin farklılaştığı durumlarda iklimsel konfora yönelik genel bir çerçeve oluşturulması çalışmanın odak noktasına alınmıştır.

Çalışmanın sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde; özellikle yüksek katlı yapıların yoğunlukta olduğu, geçirimsiz yüzeylerin fazla, yeşil alanların az olduğu bölgelerde mikroklimatik açıdan olumsuz bir durum sergilendiği ve kentsel ısı adaları olduğu belirlenmiştir. Farklı bir ifade ile düşük katlı yapıların hâkim olduğu, geniş yeşil alanlara sahip, geçirimsiz yüzeylerin az olduğu kent parçalarının biyoklimatik konfor koşullarını sağlayacağı sonucuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda makro ölçekli planlamalardan mikro ölçekli tasarımlara kadar her bir planlama aşamasının büyük bir öneme sahip olduğu söylenebilir.

Bu çalışmada sadece çalışma alanlarının iklimsel konfor durumu incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda; iklimsel konforun olumsuz etkilendiği alanlarda farklı ve daha fazla ekolojik problemlerin de bulunacağı açıktır. Bu problemlerin irdelenmesi de farklı çalışmaların konusu olabilecektir.

Özellikle son yılların en önemli çevresel problemlerinden biri olan küresel ısınmanın sebepleri arasında kentsel ısı adalarının oluşması sayılabilir. Kentsel ısı adası etkisinin kentlerde azaltılmasına yönelik çalışmaların en önemli konular arasında olduğu söylenebilir. Bu nedenle iklimle dengeli kentsel tasarım çalışmaları ve araştırmaları bu süreç içerisinde önemli bir yer tutmaktadır. Bunun yanında bakanlıklar, yerel yönetimler gibi resmi kurumlar ile bu alanlarda çalışmakta olan tasarımcı planlamacı meslek disiplinlerine de bu aşamada büyük iş düşmektedir.

#### Teşekkür ve Bilgi Notu

Makalede ulusal ve uluslararası araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur. Çalışmada etik kurul izni gerekmemiştir.

#### KAYNAKÇA

- Akyürek, Ö. (2020). Termal Uzaktan Algılama Görüntüleri İle Yüzey Sıcaklıklarının Belirlenmesi: Kocaeli Örneği. *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*, 377-390. <https://doi.org/10.21324/dacd.667594>
- Aytaç Gülten, A., & Aksoy, U. T. (2011). Kentsel Bir Alanda Isı Dağılımının Termal Görüntüleme Yöntemiyle İncelenmesi. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 6(4), 1583-1589.
- Bo-ot, L. Ma., Wang, Y.-H., Chiang, C.-M., & Lai, C.-M. (2012). Effects of a Green Space Layout on the Outdoor Thermal Environment at the Neighborhood Level. *Energies*, 5(10), 3723-3735. <https://doi.org/10.3390/en5103723>
- Ca, V. T., Asaeda, T., & Abu, E. M. (1998). Reductions in air conditioning energy caused by a nearby park. *Energy and Buildings*, 29(1), 83-92. [https://doi.org/10.1016/S0378-7788\(98\)00032-2](https://doi.org/10.1016/S0378-7788(98)00032-2)
- Duman Yüksel, Ü., & Yılmaz, O. (2008). Ankara Kentinde Kentsel Isı Adası Etkisinin Yaz Aylarında Uzaktan Algılama ve Meteorolojik Gözlemlere Dayalı Olarak Saptanması ve Değerlendirilmesi. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 23(4), 937-952.
- Gaitani, N., Mihalakakou, G., & Santamouris, M. (2007). On the use of bioclimatic architecture principles in order to improve thermal comfort conditions in outdoor spaces. *Building and Environment*, 42(1), 317-324. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2005.08.018>
- Givoni, B. (1998). *Climate considerations in building and urban design*. Van Nostrand Reinhold.
- Gökalp, D. D., & Yazgan, M. E. (2013). Kentsel Tasarımda Kent Ekolojisi. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 6(1), 28-31.
- Irmak, M. A., Yılmaz, S., Mutlu, E., & Yılmaz, H. (2020). Analysis of different urban spaces on thermal comfort in cold regions: A case from Erzurum. *Theoretical and*

- Applied Climatology*, 141(3-4), 1593-1609. <https://doi.org/10.1007/s00704-020-03289-y>
- Karatasou, S., Santamouris, M., & Vasillos, G. (2006). Urban Building Climatology. İçinde M. Santamouris (Ed.), *Environmental design of urban buildings: An integrated approach* (ss. 95-119). Earthscan.
- Kim, S. W., & Brown, R. D. (2021a). Urban heat island (UHI) intensity and magnitude estimations: A systematic literature review. *Science of The Total Environment*, 779, 146389. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.146389>
- Kim, S. W., & Brown, R. D. (2021b). Urban heat island (UHI) variations within a city boundary: A systematic literature review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 148, 111256. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.111256>
- Korkut, A., Kiper, T., & Üstün Topal, T. (2017). Kentsel Peyzaj Tasarımda Ekolojik Yaklaşımlar. *Artium*, 5(1), 14-26.
- Myrup, L. O. (1969). A Numerical Model of the Urban Heat Island. *Journal of Applied Meteorology*, 8, 908-918.
- Oke, T. R. (1982). The Energetic Basis of the Urban Heat Island. *Quartely Journal of the Royal Meteorological Society*, 108(55), 1-24.
- Oke, T. R. (1987). *Boundary layer climates* (2nd ed). Methuen.
- Okumuş, G. (2017). A Geographical Information System Based Urban Sustainability Evaluation Model Proposal In Neighbourhood Scale. *Journal of Planning*. <https://doi.org/10.14744/planlama.2017.62207>
- Peng, W., Wang, R., Duan, J., Gao, W., & Fan, Z. (2022). Surface and canopy urban heat islands: Does urban morphology result in the spatiotemporal differences? *Urban Climate*, 42, 101136. <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2022.101136>
- Stocco, S., Cantón, M. A., & Correa, E. N. (2015). Design of urban green square in dry areas: Thermal performance and comfort. *Urban Forestry & Urban Greening*, 14(2), 323-335. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2015.03.001>
- Tokatlı, S. (2021). Yeşil Cephe Uygulamalarında Farklı Meslek Mensuplarının Bakış Ve Tercihlerinin Değerlendirilmesi. *PEYZAJ - Eğitim, Bilim, Kültür ve Sanat Dergisi*, 3(1), 28-42.
- Türkeş, M. (2010). *Klimatoloji ve Meteoroloji*. Kriter Yayınevi.
- Upmanis, H., & Chen, D. (1999). Influence of Geographical Factors and Meteorological Variables on Nocturnal Urban-Park Temperature Differences—A Case Study of Summer 1995 in Göteborg, Sweden. *Climate Research*, 13(2), 125-139.
- Walikewitz, N., Jänicke, B., Langner, M., Meier, F., & Endlicher, W. (2015). The difference between the mean radiant temperature and the air temperature within indoor environments: A case study during summer conditions. *Building and Environment*, 84, 151-161. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2014.11.004>
- Yılmaz, S., Koç, A., Mutlu, E., & Yildiz, N. D. (2016). Integration of Thermal Comfort Information with Spatial Modelling in Erzurum City Center. *Procedia Engineering*, 169, 80-87. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.10.010>
- Yılmaz, S., Sezen, I., Irmak, M. A., & Külekçi, E. A. (2021). Analysis of outdoor thermal comfort and air pollution under the influence of urban morphology in cold-climate cities: Erzurum/Turkey. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(45), 64068-64083. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-14082-3>
- Yu, C., & Hien, W. N. (2006). Thermal benefits of city parks. *Energy and Buildings*, 38(2), 105-120. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2005.04.003>
- Yücekaya, M., Aklıbaşında, M., & Günaydin, A. S. (2022). Suyun İklimsel Etkisinin ENVI-Met Simülasyonu ile Analizi. *Online Journal of Art and Design*, 10(4), 301-313.
- Yücekaya, M., & Günaydin, A. S. (2021). The Role of Different Planting Types in Mitigating Urban Heat Island Effects. *Tarım Bilimleri Dergisi*. <https://doi.org/10.15832/ankutbd.898103>
- Zhao, L., Lee, X., Smith, R. B., & Oleson, K. (2014). Strong contributions of local background climate to urban heat islands. *Nature*, 511(7508), 216-219. <https://doi.org/10.1038/nature13462>