

Assessment of Climate Sensitivity of Residential District Regulations in Development Plans: The Case of Erzurum

İmar Planlarındaki Konut Alanlarına Yönelik Yapılaşma Koşullarının İklim Duyarlılığı Değerlendirmesi: Erzurum Örneği

Dovletgeldi HASANOV¹ 

Atatürk Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, Erzurum, Türkiye

Doğan DURSUN² 

Atatürk Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, Erzurum, Türkiye



This research was produced from the master's thesis conducted by the first author, under the supervision of the second author, at Atatürk University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Urban Design.

Geliş Tarihi/ Received 27.07.2023

Kabul Tarihi/ Accepted 07.02.2024

Yayın Tarihi/ Publication Date 25.03.2024

Sorumlu Yazar/Corresponding author:

Dovletgeldi HASANOV

E-mail: dovletgeldi8@gmail.com

Cite this article: Hasanov, D., & Dursun, D. (2024). Assessment of Climate Sensitivity of Residential District Regulations in Development Plans: The Case of Erzurum. *PLANARCH - Design and Planning Research*, 8(1), 1-11. DOI: 10.54864/planarch.1455477.



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-Noncommercial 4.0 International License.

ABSTRACT

In this study, it is aimed to determine the compatibility of the building codes and urban development dynamics for the newly developing areas in the master plan of Erzurum with the continental climatic conditions and to determine the spatial differences that will arise in the case of applying urban design project consistent with climate conditions. A field study was carried out in Yıldızkent district, in the western corridor of Erzurum. Two different urban design projects were developed for the same area to reflect the urban environment that may arise when the building conditions in the development plan and the design parameters sensitive to the continental climate are applied. Both designs were analysed in terms of urban form, density and geometry, amount of impervious surface, sky visibility ratio, building height to street width ratio, street orientations, ventilation, solar radiation, water cycle, snow management and vegetation. The findings show that if the study area develops according to the existing plans, it will create an urban environment incompatible with the continental climate conditions. This makes it highly probable that problems such as urban heat island, air pollution and micro-level temperature differences will be observed in the area and threaten an ecologically based sustainable urbanization process. This study has provided an information on how the incompatibilities between climate and urban environment can be eliminated and the quality of life can be improved with an urban design suitable for continental climate conditions.

Keywords: Continental climate, residential areas, urban design, sustainable urbanization, Erzurum.

ÖZ

Bu çalışmada karasal iklime sahip Erzurum'da yeni gelişmekte olan alanlar için imar planlarında tanımlanmış olan yapılaşma koşullarının ve kentsel gelişme dinamiklerinin soğuk iklim şartları ile uyumluluğunun belirlenmesi ve iklime uygun kentsel tasarım modelleri uygulanması durumunda ortaya çıkacak mekânsal farklılıklarının tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda Erzurum'un batı koridorundaki gelişme alanlarından Yıldızkent semtinin yeni gelişecek bir bölgesinde örnek saha çalışması yapılmıştır. Bu alan için imar planındaki yapılaşma kararları ile karasal iklime (yoğun kış koşullarına) uyumlu tasarım parametreleri uygulandığında ortaya çıkabilecek kentsel çevreyi yansıması açısından iki farklı kentsel tasarım projesi geliştirilmiştir. Her iki tasarım, iklim duyarlı bir kentsel çevre için dikkat edilmesi gereken, kentsel form, yoğunluk ve geometri, geçirimsiz yüzey miktarı, gökyüzü görünürlük oranı, bina yüksekliği, cadde genişliği oranı, sokak yönlendirmeleri, havalandırma, güneş radyasyonu, su döngüsü, kar yönetimi ve bitki örtüsü başlıklarında analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular, çalışma alanının mevcut planlara göre geliştiği durumda karasal iklim koşullarıyla uyumsuz bir kentsel çevre yaratacağını göstermektedir. Bu durum kentsel ısı adası, hava kirliliği ve mikro düzeyde sıcaklık farklılıkları gibi problemlerin alanda gözlenmesini yüksek bir ihtimal haline getirmekte ve ekolojik temelli sürdürülebilir bir kentleşme sürecini tehdit etmektedir. Yapılan çalışma ile karasal iklim koşullarına uygun bir kentsel tasarım ile iklim ve kentsel çevre arasındaki uyumsuzlukların giderilebileceği ve yaşam kalitesinin artırılacağına dair bilgiler ortaya konmuştur.

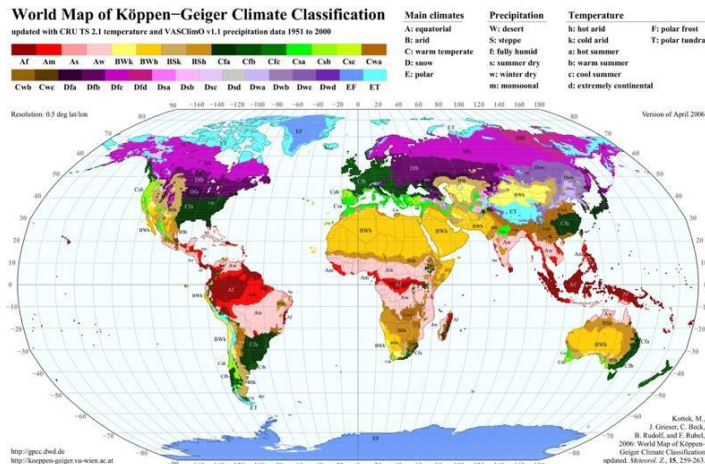
Anahtar Kelimeler: Karasal iklim, konut alanları, kentsel tasarım, sürdürülebilir kentleşme, Erzurum.

Giriş

Kentler ve iklim değişikliği arasındaki yoğun ilişki sanayi devrimi sonrası hızlanan kentleşme süreçleriyle başlamıştır. Sanayi devriminin başladığı dönem kentleşme oranı %14'iken, bugün dünya nüfusunun %55'i kentsel alanlarda yaşamaktadır ve bu oranın 2050 yılına kadar %68'e çıkması beklenmektedir (UN DESA, 2018). Kentleşmeyle birlikte şehirlerde, yapılaşma, ulaşım, ısınma ve üretim gibi farklı alanlarda fosil enerji kaynaklarının yoğun kullanımına bağlı olarak sera gazı emisyonlarında artış görülmektedir (Dodman, 2009). Bu durumu tersine çevirmek için kentsel alanlarda iklim duyarlı tasarım yaklaşımlarının geliştirilmesi ve uygulanmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu çalışma, karasal iklim koşullarının hakim olduğu Erzurum'da kentsel yapıyı çevrenin iklim şartları ile uyumsuz olduğu, kentsel mekanlarda termal konforu düşürdüğü ve özellikle yeni gelişme alanlarında bu uyumsuzlukların daha da artırılmakta olduğu tespitine dayanmaktadır (Dursun ve Yavaş, 2015; Dursun ve Yavaş, 2017; Yavaş, 2019; Yavaş ve Yılmaz, 2020). Kentteki mevcut gelişme dinamikleri, imar planları ve bu planlarda tanımlanan yapılaşma koşulları ile iklime uygun kentsel çevrelerinin inşa edilemediğini ortaya koymaktadır. İmar planlarının kentsel tasarıma dair sınırlı yönlendiriciliği ve tasarım içermiyor oluşu iklime uyumsuz kentsel çevrelerin ortaya çıkışı için temel nedenlerden biri olarak değerlendirilmelidir. Bu kapsamda yapılan çalışma, yeni gelişmekte olan Yıldızkent semtinde konut alanları için imar planında tanımlı yapılaşma koşulları ile iklim duyarlı tasarım parametreleri uygulanması durumlarında ortaya çıkabilecek farklılıkları tespit etmek için gerçekleştirilmiştir.

Karasal iklime uygun kentsel tasarım çalışmaları incelendiğinde, daha çok Kuzey Amerika, Kanada ve İskandinav ülkelerinde yoğunlaşma olduğu görülmektedir. İklim çalışmalarında en yaygın kullanılan sınıflandırma Köpen-Geiger iklim sınıflandırmasıdır. Bu sınıflamaya göre Erzurum kışı şiddetli, yazı kurak ve serin alt kategoride yer almaktadır (Şekil 1). Bu iklimde en az dört ayın ortalama sıcaklığı 100C'den fazla ve en sıcak ayların ortalama sıcaklığı 220C'den düşüktür (Yavaş, 2019). Örnek olarak seçilen Kanada ve İskandinav ülkelerinde de benzer alt kategorinin gözlendiği bölümler yaygındır. Hem iklim sınıflarındaki paralellikler hem de iklim uyumlu kentsel tasarım konusundaki çalışmaların fazlalığı belirlenen ülke çalışmalarına odaklanılmasını sağlamıştır.



Şekil 1. Köppen-Geiger Dünya İklim Sınıflandırması Haritası (<http://koeppen-geiger.vu-wien.ac.at/present.htm>)

Türkiye'de ise bu alanda oldukça sınırlı çalışma bulunmaktadır ve yapılan araştırmalar daha çok bina ölçeğinde veya park ve bitkilendirme ile sınırlı kalmaktadır. Karasal iklime uygun konut alanı tasarımlarında temel amaç, enerjide verimliliği sağlamak, kış mevsimini olumlu kılan alanları yaratmak ve kentliyi dış mekânda konforlu bir şekilde bir araya getirmektir (Yavaş, 2019). Bu nedenle henüz gelişmesini tamamlamamış bir kent parçasında, onaylı imar planına uygun ve kentsel tasarım bilgisi içermeyen kentleşme ile iklim duyarlı tasarıma uygun kentleşme izlenmesi durumunda oluşabilecek farklılıklar Erzurum kenti örneği üzerinden değerlendirilecektir. İlk olarak iklimle yoğun ilişkisi olan kentsel tasarım parametreleri tanımlanacak ardından bu parametrelere uygun düzenlemeler için kullanılacak materyal ve yöntem açıklanacaktır. Sonrasında, imar planı ve tasarım kriterlerine göre geliştirilen iki farklı proje üzerinden farklılıkları gösteren bulgular tanımlanacaktır. Sonuç kısmında ise çalışmanın amacına ne derece ulaşıldığı konusunda değerlendirmeler yapılacaktır.

İklim Duyarlı Tasarım Parametreleri

Kentsel iklim araştırmaları 20. yüzyıl ortalarından beri yürütülmektedir ve bu araştırmalar kentsel ısı adası (KIA), yaya konforu, hava kirliliği, sokak geometrisi gibi birçok konuyu kapsamaktadır. Günümüzde iklim duyarlı tasarımla ilgili çalışmalar daha çok örnek alan çalışmaları üzerinden yapılmaktadır (Karagöz, 2016; Milošovičová, 2010; Peker, Ataöv ve Aşçı, 2020; Yavaş, 2019). Yazın taraması sırasında bu anlamda tespit edilen tasarım kategorileri genel olarak beş başlıkta toplanmaktadır (Matzarakis, 2001; Emmanuel, 2007; Milošovičová, 2010; Dursun ve Yavaş, 2017; Givoni, 1998; Olgyay 1992; Yavaş, 2019; Gopinath vd., 2014; Oke, 1988; Shashua-Bar vd., 2011; Aksu vd., 2020):

- Kentsel form - yoğunluk/derişiklik ve geometri
- Havalandırma
- Güneş radyasyonu
- Su döngüsü-kar yönetimi ve bitki örtüsü
- Yapıların özel tasarım detayları.

Kentsel Form - Yoğunluk/Derişiklik ve Geometri

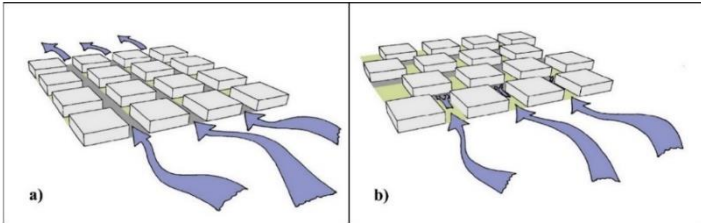
Farklı çalışmalarda (Matzarakis, 2001; Emmanuel, 2007) kentsel iklimi ve kentsel ısı adası oluşumunu etkileyen faktörler olarak yoğunluğa dikkat çekilmektedir (Milošovičová, 2010). Kentlerde doğru yoğunluğun, derişik (kompakt) formun, uygun bina hacimlerinin ve sokak geometrisinin belirlenmesi zor bir konudur ve bunlarla ilgili bilimsel yazında da net bir cevap bulunmamaktadır. Özellikle karasal iklim bölgeleri için bu etkenlere dair ideal veya doğru oranlar halen tartışılmaktadır. Ancak, karasal iklime sahip bölgelerde yüksek yoğunluğun ve derişik tasarımın, arazi israfı, geçirimsiz yüzeylerin artışı, doğal olayların afetlere dönüşmesi, kentsel yayılma ile yaşanacak hizmet sunumu sıkıntıları, kırsalın, tarım arazilerinin ve üretim alanlarının kaybı gibi olumsuzlukları azaltarak kentsel yaşamı olumlu yönde etkileyeceği öngörülmektedir (Dursun ve Yavaş, 2017). Çünkü yüksek yoğunluklu ve derişik tasarlanmış kentsel alanlarda ulaşım problemlerinin ortadan kalktığı, yaya yürüme mesafelerinin kısaldığı, rüzgârdan korunma sağlanabildiği ve ısınma kaynaklı enerji yükünün azaldığı görülmektedir (Givoni, 1998). Givoni aynı çalışmasında karasal (kış) iklim bölgelerinde uygun yoğunluğun yüksek yoğunluk olduğunu ifade etmektedir (1998, s.425). Hektarda 250 kişi ve üzeri nüfus olması bölgenin yüksek yoğunluk grubunda olduğu anlamına gelmektedir

(Milošovičová, 2010). 250'nin üzerinde birçok yoğunluk değeri düşünülebilir ve uygulamaya geçirilebilir ancak Erzurum gibi orta ölçekli (merkez nüfus 430bin) bir kentte metropol kentlerin yoğunluk değerlerini önermek mantıklı olmayacaktır. Daha fazla yoğunluk önerisi, kış koşullarının hakim olduğu bir kentte ışık ve hava hakları açısından sorun yaşatacaktır. Güneş alma oranları düşecektir. Aynı zamanda sadece kuzey cephelere bakan daireler (katta dört dairesel binalarda) oluşacaktır. İlave olarak açık alanlardaki doğal yüzey miktarı azalacaktır. Ayrıca, Erzurum deprem riski de yüksek olan bir kent olduğundan kat yüksekliklerinde sınırlama gerekmektedir. Bu doğrultuda, nüfus yoğunluğunun Erzurum gibi bir kış kentinde 250 kişi/ha olmasının güneşlenme, hava akımları, daha fazla doğal yüzey miktarı ve deprem riski açısından uygun olacağını düşünmekteyiz. Bina hacimleri ve şekilleri de kentsel geometriyi belirleyen faktörler arasında yer almaktadır. Karasal iklim bölgelerinde ideal bina yerleşimlerinin doğu-batı yönünde olması önerilmektedir (Olgay 1992). Bununla birlikte Yavaş (2019), 12° güney yönelimde binaların ve kapalı kentsel blokların (avlu) yüksek termal konfor koşullarını sağladığını ortaya koymuştur.

Havalandırma

Kentsel alanlarda havalandırma işlevi yürüten ekolojik koridorlar, şehir merkezi ile kenar mahalleler arasında ve ayrıca şehir içi yeşil alanlar ile yoğun nüfuslu alanlar arasında hava kütlelerinin transferini desteklemesi için gerekmektedir (Milošovičová, 2010). Kış kentleri için unutulmaması gereken husus hava koridorlarının yaratabileceği soğuk stresidir. Dolayısıyla kentlilerin yoğun kullanım alanlarına göre rüzgâr hatlarının planlanması ve yönlendirilmesi gerekmektedir.

Kış koşullarında sokakların rüzgâr yönüne göre dar ve dönemeçli yerleştirilmesi rüzgâr hızını düşürmektedir (Şekil 2). Binaların küme şeklinde olması da termal konforu sağlamaktadır (Yavaş, 2019). Kış kentlerindeki caddelerde rüzgâr kontrolünü sağlamak için ise, binalarda çıkıntıların ve bina cephelerinde geri çekme uygulamalarının tasarlanması gerekmektedir. (Winter City of Edmonton, 2016).



Şekil 2. Paralel sokaklar(a). Dar ve dönemeçli sokaklar(b) (Shishegar, 2013, s. 54)

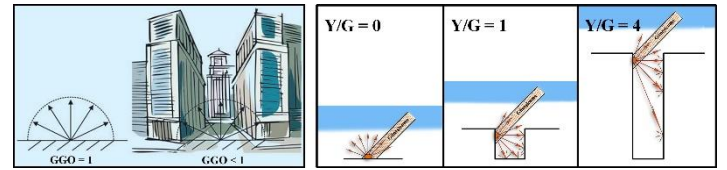
Güneş Radyasyonu

Güneşlenmenin kentsel iklim üzerindeki etkisini önemli ölçüde belirleyen parametrelerden biri, gökyüzü görünürlük oranı (GGO), diğeri ise binaların yüksekliği (Y) ile cadde genişliği (G) oranı (Y/G) olarak bilinmektedir. Bu oranlar, gelen güneş ışınımının ne kadarının yer seviyesine ulaştığını ve o yerde havayı ne kadar ısıttığını ifade etmektedir (Givoni, 1998) (Şekil 3).

Gökyüzü görünürlük oranı (GGO), yapılaşmamış bir alanda 1'e eşit olarak kabul edilmektedir. Binalarla çevrili alanlarda ise bu faktörün 1'den küçük olduğu bilinmektedir. Gökyüzü görünürlük oranı hesaplamaları, bina yüksekliği ve cadde genişliği verisi üzerine matematiksel işlemlerle yapılabildiği gibi çeşitli yazılımlar aracılığıyla da yapılabilmektedir. RayMan programı bu hesaplamayı yapabilen araçlardan birisi olarak bilinmektedir

(Matzarakis vd., 2006). Bu oranı hesaplanmak için, belirlenen sokağın orta noktasında balıkgözü lense sahip bir fotoğraf makinesi ile yerden 1.5m yükseklikte gökyüzüne doğru dik olarak alınan bir fotoğrafın programa yüklenmesi ve yazılım aracılığıyla hesaplama yapılması yeterli olmaktadır. Y/G oranı ne kadar yüksek olursa kentsel alanlarda gece-gündüz arasındaki sıcaklık farkı o kadar düşmektedir. Örneğin Emmanuel (2005) ve Matzarakis (2001), bu gerçeğe bağlı olarak, yüksek bir Y/G oranının KIA yoğunluğuna önemli ölçüde katkıda bulunduğunu söylemektedirler. Bu nedenle Emmanuel (2005) ve Oke (1988), yaz aylarında minimum ısıyı yakalamak ve kış aylarında ısıyı arttırmak için 0,4-0,6'lık bir Y/G oranını savunmaktadırlar. Karasal iklim bölgelerinde de bu durum önerildiğinden, Y/G değerinin mümkün olduğunca düşük tutulması gerekmektedir (Dursun ve Yavaş, 2017).

Cadde genişliği ile bina yüksekliği ilişkisi ön cephe hatları üzerinden kentsel kanyon oluşumlarına yönelik bir parametre olmaktadır. Bu veriye dayalı olarak arka ve yan cephelerde binalar arası kurulacak ilişkinin nasıl olacağı konusu iklim duyarlı bir tasarım için önemli bir sorudur. Ancak, Y/G parametresini bu bağlamda çalışan bir örnek, yazında bulunmamaktadır. Arka ve yan cephelerde gözetilmesi gereken mesafeler, alanın yoğunluğu ve binaların yükseklik değerleri belirlenirken ortaya çıkmaktadır.



Şekil 3. Gökyüzü görünürlük oranı (a). Y/G oranının farklı boyutlarda incelenmesi(b) (Gopinath vd., 2014 s.147; Givoni, 1998, s.248).

Güneş ışınlarının yayılımı, yansıyan güneş radyasyonunun miktarı ile belirlenmektedir. Albedo (yüzey yansıma), yansıyan radyasyonun toplam radyasyon oranını ifade etmektedir. Albedo'nun düşük olması, büyük miktarda enerji yansıtılmadığı ve daha yüksek yüzey sıcaklıklarıyla karşılaşılacağı anlamına gelmektedir. Bitki örtüsü olmayan yerlerde, yüzeyler için bu durum geçerli sayılmaktadır. Bitki örtüsü olan alanlarda ise buharlaşma yoluyla soğuma süreci gerçekleşmektedir (Kravčík vd., 2007). Örneğin, bitki örtüsü kısa dalga güneş radyasyonunun yaklaşık %5-30'unu yansır ve dolayısıyla 0,05-0,3'lük bir albedoya sahiptir. Yüzey malzemelerin yansıtma kapasitelerinin (albedo değerleri) sadece bitkili alanlarda değil aynı zamanda renklere bağlı olarak değişim gösterdikleri de bilinmektedir. Koyu renkli yüzeyler, açık renkli yüzeylere göre güneş enerjisini daha az yansıtmaktadır (Krusche vd., 1982). Renkli boyalı bir duvar %35'e kadar yansıma yapar (albedo 0.35), beyaz boyalı bir duvar ise güneş ışınımının %90'a kadarını yansır ve bu da 0,9'luk bir albedo anlamına gelmektedir (Kravčík vd., 2007).

Su Döngüsü-Kar Yönetimi ve Bitki Örtüsü

Bitki örtüsü: kış kentlerinde bitki örtüsü kış stresini azaltmak ve istenilmeyen soğuk rüzgârları kesmek için kullanılabilir (Shashua-Bar vd., 2011). Bu doğrultuda, yapı adalarının kuzey ve doğu bölgelerinde iğne yapraklı ağaçların tercih edilmesi ile rüzgârlara tampon oluşturulabilmektedir. Ayrıca bitkili hendekler ve dağın bitki örtüsü de rüzgâr etkisini hafifletmektedir. Caddelerde ve diğer kentsel alanların güney ve batı bölgelerinde yaprak döken ağaçların tercih edilmesi de dış mekân termal konforunu etkilemektedir. Kentsel ölçekte ağaçlandırma yapılırken sıklığa dikkat edilmesi gerekmektedir. Kış koşulları için en ideal mesafe binaya 2 m olarak ifade edilmektedir (Aksu vd., 2020).

Su döngüsü: kentsel alanlarda, suyun yerinde buharlaşması veya toprağa sızması kentsel iklimi etkileyen önemli konulardandır. Su döngüsünün kentsel tasarıma yön veren etkileri olarak, yağmur suyunun açık alanlardan ve çatılardan etkili bir şekilde bitki örtüsüne sahip hendeklere ve yağmur suyu hasadı için oluşturulan alanlara yönlendirilmesi, fırtınaları ve rüzgârı engelleyecek tepelerin tasarlanması, su kütlelerinin geliştirilmesi, mevcut ve kapalı su kanallarının üzerlerinin açılması yoluyla yeniden kente kazandırılması gelmektedir.

Kar yönetimi: karasal iklim bölgelerinde kar yönetiminin planlı bir şekilde yapılması çok önemlidir. Kar yönetimiyle ilgili tasarımı ilgilendiren hususlar genellikle, kar depolama alanları, yaya ve taşıt yolu tasarımı, bina yönelimleri ve ortak alan kullanımlarıdır. Bu bağlamda kış kentlerinin tasarımında, kar biriktirme alanları için mesafelerin en az 1,50m olması, yaya ve taşıt yolu kullanımlarında caddelerin geniş olması ve bunların arasında tampon bölgelerin yerleştirilmesi, cadde üzerinde olan binaların kar önleyici tentelerinin veya çıkıntılarının olması, bina yöneliminin güneye bakar yönde kurgulanması ve ortak alanların güneş erişimi yüksek alanlara yerleştirilmesi gerekmektedir (Yavaş, 2019).

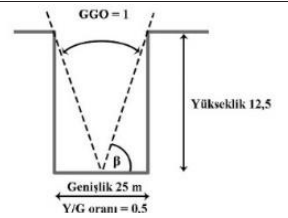
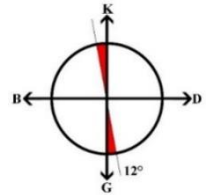
Yapıların Özel Tasarım Detayları

Karasal iklim bölgelerinde binaların tasarımı, enerji verimliliği açısından son derece önemli bir konudur ve üç maddede özetlenebilmektedir (Olgay, 1992):

- Ticaret alanlarının geliştiği caddelerde çatıların yatay olması ve buz sarkıntılarını için önleyici tasarım detaylarının düşünülmesi, ticaret alanlarının olmadığı binalarda ise çatıların dik eğimli olması,
- Bina renklerinin güney ve doğu cephelerinde açık olması, girintili, kuzey ve batı kısımlarında ise koyu tercih edilmesi,
- Güney ve doğu cephelerde pencerelerin güneş erişimi açısından büyük olması, batı ve kuzey cephelerde ise küçük tutulması.

Yazında ortaya konan tasarım parametreleri Tablo 1'de özetlenmiştir. Bu parametreler Erzurum kentinde belirlenen alanda örnek bir proje ile denenmiştir.

Tablo 1. Karasal iklime (kış koşullarına) uyumlu kentsel tasarım parametreleri	
Kentsel form - yoğunluk/derişiklik ve geometri	<ul style="list-style-type: none"> • Nüfus yoğunluğunun 250 kişi/ha olması • Derişik kent formu • Bina yüksekliklerinin ideal Y/G oranlarını tutturacak şekilde cadde genişliğine bağlı olarak belirlenmesi (20-25 metrelik sokaklarda 4-5 kat olması gibi) • Doğu-batı yönelimli cadde ve sokaklarda bina yüksekliğinin düşük tutulması • Güney-kuzey yönelimli cadde ve sokaklarda bina arası mesafelerin yüksek tutulması • Bina yöneliminde 12°'lik güney açısı oluşturulması
Havalandırma	<ul style="list-style-type: none"> • Soğuk havalandırma kanallarının temiz havalandırma kanalları olarak düşünülmesi • Dar ve dönemeçli sokaklar • Caddelerde rüzgâr kontrolünün sağlanması için binalarda çıkıntılar tasarlanması ve binanın üst kat cephelerinde geri çekme uygulaması • Termal konfor için küme şeklinde tasarım
Güneş radyasyonu	<ul style="list-style-type: none"> • Albedo oranı yüksek malzeme seçilmesi • Y/G oranının en az 0,5 olarak ayarlanması • GGO'nun 0,6 ve daha altında ayarlanması • Binalar arasındaki boşluklara yaprak döken ağaçlar yerleştirilmesi • Açık alanların güneş erişimi yüksek bölgelerde tasarlanması
Su döngüsü-kar yönetimi ve bitki örtüsü	<ul style="list-style-type: none"> • Kuzey ve doğu bölgelerde iğne yapraklı ağaçlar yerleştirilmesi • Güney ve batı bölgelerde yaprak döken ağaçlar yerleştirilmesi • Ağaçlandırmalarda binaya 2 m'lik mesafe bırakılması • Bitki örtüsüne sahip hendekler yaratılması, yağmur suyu hasadı yapılması • Mevcut ve kapalı su kanallarının yeniden canlandırılması • Yüzey döşemelerinde geçirgenlik sağlanması • Yağmur suyu kontrol bentleri yerleştirilmesi • Kar depolama alanları yaratılması • Tampon bölgeler tasarlanması • Binalarda kar önleyici tenteler yerleştirilmesi
Yapıların özel tasarım detayları	<ul style="list-style-type: none"> • Ticaret alanlarının geliştiği caddelerde çatıların yatay tasarlanması • Ticaret alanlarının olmadığı binalarda çatıların dik eğimli tasarlanması • Bina renklerinin güney ve doğu cephelerde açık renkli tercih edilmesi, • Girintili, kuzey ve batı kısımlarda ise koyu renk tercih edilmesi, • Güney ve doğu cephelerde pencerelerin büyük tutulması, batı ve kuzey cephelerde ise küçük tutulması

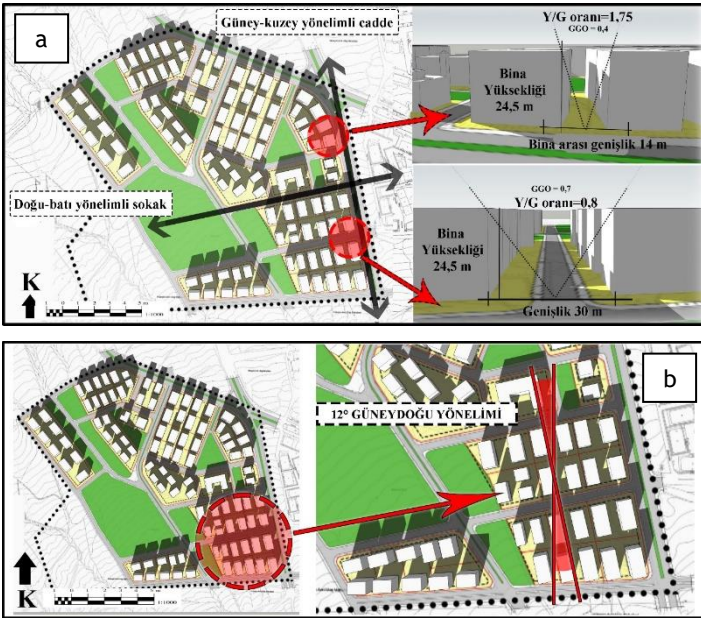


Tablo 2. Çalışma alanının imar planına göre tasarlanan durumu ve yapılaşma verileri (2022)

Ada No	Parsel sayısı	Ada büyüklüğü	Emsal-Yençok (m)	Yapılaşma taban alanı
1	1	27730 m ²	1,80-18,5	6000 m ²
2	6	17607 m ²	2,5-24,5	5800 m ²
3	1	6462 m ²	2,5-24,5	2000 m ²
4	2	11695 m ²	2,5-24,5	3290 m ²
5	1	4888 m ²	1,5-18,5	1300 m ²
6	8	32062 m ²	2,5-24,5	12700 m ²
7	4	13105 m ²	2,5-24,5	3750 m ²
8	1	15418 m ²	1,5-18,5	3400 m ²
9	1	7055 m ²	1,5-18,5	1700 m ²
10	1	3336 m ²	0,5-6,5	800 m ²
11	6	23551 m ²	2,5-24,5	7100 m ²
12	5	15832 m ²	2,5-24,5	4900 m ²
13	6	22102 m ²	2,5-24,5	2850 m ²

Kentsel form - yoğunluk ve geometri: tasarım genel anlamıyla değişik formludur. 35ha büyüklüğünde bir alanda 90 konut biriminin (2544daire) geliştirilmesi öngörülmektedir. Toplam nüfus hane büyüklüğü 4 kabul edildiğinde 10.176 kişidir. Yapı taban alanı toplamı 75.655m²'dir. Ulaşım sisteminde alan içine 35, 20, 15 ve 7 metrelik yollar düştüğü görülmektedir. Kaldırımların 2-3 m olarak planlanmasının kış koşullarında yaya ulaşımını zorlaştırdığı bilinmektedir. Bina yükseklik ortalamasının 5-8 kat olması, bölgedeki Y/G oranının ve GGO'nun yüksek olduğunu göstermekte ve yaya düzeyinde güneş erişimini engellemektedir. Yerleştirilen binalar arası Y/G oranının ortalama 1,5 olduğu tespit edilmiştir (Şekil 6a).

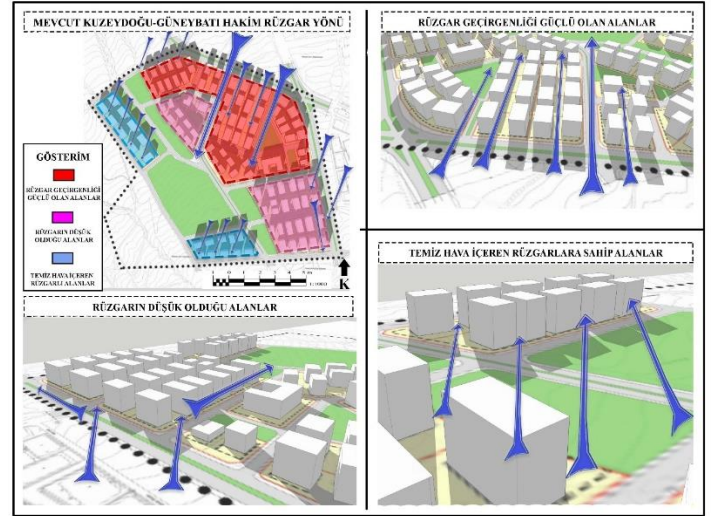
Güneş radyasyonu: yüksek katlı yapılar ve yüksek Y/G oranları güneş erişimini olumsuz etkilemektedir. Genel olarak alanın güneş erişimi ve albedo oranının düşük olduğu görülmektedir (Şekil 6b).



Şekil 6. a) Mevcut imar planına göre sokak yönelimleri ve Y/G oranları. b) Karasal iklim bölgeleri için önerilen 12° güneydoğu yönelimi ve binaların gölge uzunlukları

Havalandırma: alanın kuzey kısımlarının kış rüzgârları açısından yüksek geçirimli olacağı, güneydoğu taraflarında

rüzgârın az olacağı, kuzeybatı ve güneybatı taraflarında ise temiz hava akımlarına izin veren bir yapı olacağı görülmektedir (Şekil 7).



Şekil 7. Rüzgâr geçirgenliği

Su döngüsü-kar yönetimi ve bitki örtüsü: alanda biriken suların merkezi kanalizasyon sistemlerine yönlendirileceği düşünülmektedir. Kar yönetimi açısından planda, kar depolama için yeterli yol genişliklerinin düşünülmediği görülmektedir. Bunun sebebi kaldırımların küçük tutulması ve binaların yerleştiği alanlarda ortak mekânların olmamasıdır.

Sonuç olarak, mevcut imar planı kapsamında geliştirilen tasarımın, emsal değerleri ve bina yükseklikleri sebebiyle yoğunluğunun yüksek olduğu, Y/G oranlarının ortalama 1,5 olduğu, yaya dolaşımı ve araç ulaşımı açısından da planlanan alanların kış mevsiminde sorunlar yaşayacağı öngörülmektedir. Havalandırma hatlarının özellikle alanın kuzey bölgelerinde binaların yanlış yerleşimi sebebiyle kesildiği ve kent içerisinde rüzgâr alamama sorunlarına yol açacağı düşünülmektedir. Güneş erişimi açısından bazı bölgeler doğru yönelimde olmasına rağmen yüksek katlı konutlar yüzünden güneş geçirgenliği azaltmaktadır. Su döngüsü ve kar yönetiminin mevcut imar planı kapsamında düşünülmediği tespit edilmiştir.

Karasal İklima (Kış Koşullarına) Uyumlu Kentsel Tasarım Projesi

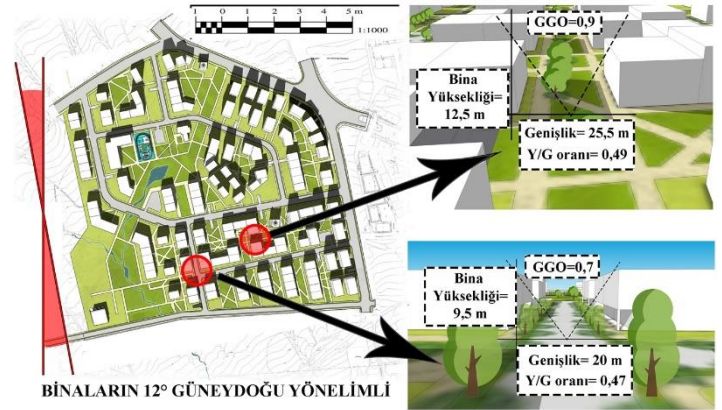
Önerilen kentsel tasarım projesi aynı alan için geliştirilmiştir. Sınırlıda olsa yeşil alanı artırmak için ilave edilen yerler (tasarımın güneybatı ucunda) bulunmaktadır. Ulaşımında kademeli bir sistem yaratmak ve uygun formlarda yapı adaları oluşturmak için yol hatlarında bazı değişiklikler önerilmiştir. Ayrıca alanın güney batı ucunda sadece yeşil alanı artırmak için dış sınır biraz genişletilmiştir. Fonksiyonlar, konut, eğitim, konut-altı ticaret, dini tesis, sağlık ocağı, yeşil alanlar ve mahalle ısıtma tesisinden oluşmaktadır (Şekil 8). Önerilen bina yüksekliği maksimum 5 kat olarak planlanmıştır ve yapılaşma oranı düşük tutulmuştur.



Şekil 8. Karasal İklima Uyumlu Kentsel Tasarım Projesi ve Fonksiyon Dağılımı

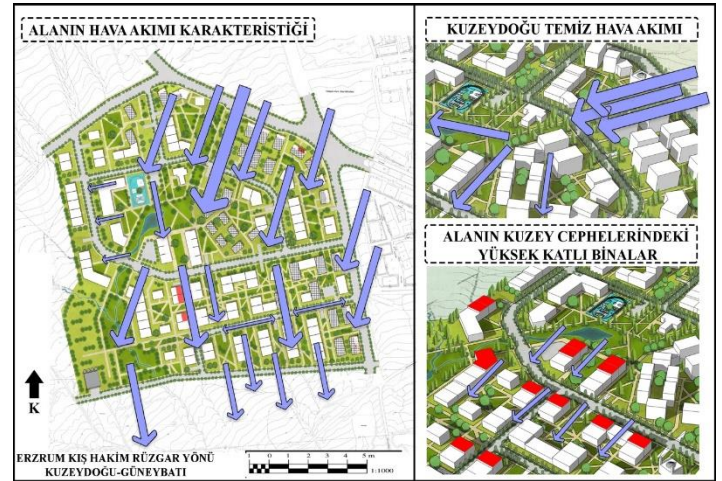
Kentsel form - yoğunluk/derişiklik ve geometri: projenin geliştirildiği alanda kentsel form açısından parametre tablosunda önerilen oranlar takip edilmiştir. Derişik bir şekilde tasarlanan alanda yapı taban alanı toplam 91.875m², yoğunluk 250 kişi/ha (brüt yoğunluk) olarak belirlenmiştir. Yapı taban alanı her ne kadar bu tasarım seçeneğinde artmışsa ve derişik bir yerleşim formundan uzaklaşıyor hissi verse de bu projede dikkat edilen konular yüksek yoğunluk, karışık kullanıma izin veren arazi yapılanması, yaşam ve çalışma mekânları birlikteliği, herkes için temel hizmetlerin (sağlık ve eğitim gibi) ve yeşil alanların erişilebilir olduğu bir çevre yaratmaktır. Derişiklik/sınırlı bir yayılma ile bu çevrede sağlanmıştır. Sokaklarda ve caddelerde dengeli gölgeleme ve güneşlenme koşullarını sağlamak için güney-kuzey yönelimli tasarlanan sokaklarda bina mesafeleri en az 20 m olacak şekilde düzenleme yapılmıştır. Doğu-batı yönlü sokaklarda ise bina yükseklikleri en çok 5 kat olacak şekilde karar alınarak güneş erişiminin yüksek olması sağlanmıştır. Ayrıca Y/G oranı ortalama 0,4 olacak şekilde tasarım yapılmış ve yapılaşma kararları alınmıştır (Şekil 9). Isı kaybının yaşanmaması ve termal konforun artırılması için bina tasarımlarında karasal iklim bölgelerine daha uygun olan teras evler ve küme tasarımları tercih edilmiştir.

Güneş radyasyonu: güneşlenme açısından güneş ışığının fazla ulaştığı bölgeler, geçirgen alan tasarımları ile desteklenmiştir. Yeni binaların tümü kış iklimine uygun olarak 12° güneydoğu yönelimli açı ile yerleştirilmiştir (Şekil 9). Binaların güneşten maksimum derecede faydalanabileceği tasarım geliştirilmiş ve Y/G oranı düşük (ortalama 0,4) tutulmuştur. Yaz mevsimi için güneş erişimi fazla olan sokaklarda ve bina aralarında yaprak döken ağaçlar yerleştirilerek gölgeleme imkânı sunulmuştur.



Şekil 9. Y/G oranlarının en yüksek olduğu alanlar. Bina yönelimleri ve kış mevsimi için (Aralık ayı, saat 13:00) gölgeleme mesafeleri

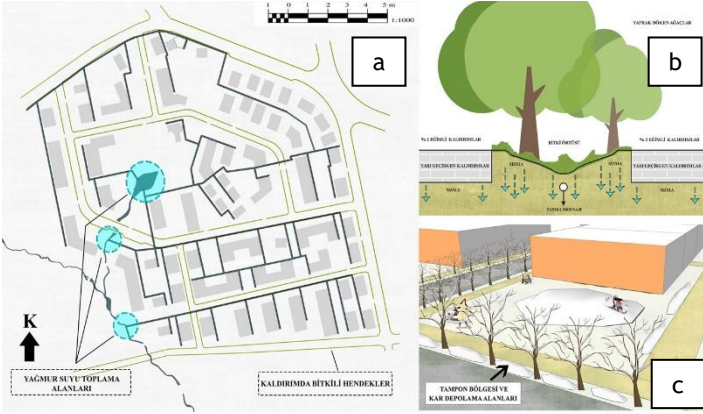
Havalandırma: Erzurum kenti rüzgâr açısından çok düşük değerlere sahip olduğu için mevcut soğuk hava akımlarının 20 metrelik ağaçlandırma alanı ile yönlendirme yapılarak kuzeydoğu yönünden alana girişi planlanmıştır. 5 kat yüksekliğe sahip binalar, tasarım alanının kuzeyindeki bölgelerde rüzgâra yön verme amacıyla tercih edilmiştir (Şekil 10).



Şekil 10. Alanın rüzgâr yönü ve hava akımları

Su döngüsü-kar yönetimi ve bitki örtüsü: yerinde buharlaşmanın sağlanması ve suyun yeraltına sızması için pasif yeşil alanlar ve geçirimli yüzeyler tasarlanmıştır. Toplanan yağmur suyunun tasarlanmış olan yerüstü yağmur suyu giderleri, gölet ve bitkili hendeklere yönlendirilmesi sağlanmıştır (Şekil 11a). Sokaklarda su geçirgenliğini arttırmak içinde bitkili hendekler tasarlanmıştır (Şekil 11b). Kar yönetimi için yaya yolları 5m olarak planlanmış ve kar depolama sahaları tasarlanmıştır. Bu sahalar güneş erişiminin yüksek olduğu alanlara konumlandırılmıştır (Şekil 11c).

Tasarım bütününde 89.000 m² aktif yeşil alan oluşturulması ve geçirgen yüzeylerin fazla olması amaçlanmıştır. Bu amaç için doğal pasif yeşil alanlar tasarlanarak ortak yeşil alanlar güneş ışığının fazla olduğu bölgelerde yerleştirilmiştir. İğne yapraklı ağaçlar soğuk rüzgârları yaya seviyesinde engelleyecek ve ısı kaybını önleyecek şekilde alanın kuzey ve doğu kısımlarına binalara 2m yakınlıkta yerleştirilmiştir. Kuzeydoğu ve güneybatı rüzgârlarını temiz hava kanalı olarak değerlendirmek için rüzgâr koridoru oluşturulmuş ve bu koridor boyunca ağaçlandırma yapılarak yeşil alanlar tasarlanmıştır.



Şekil 11. a) Alanın yağmur suyu yönetimi şeması, b) Kaldırımlarda önerilen bitkili hendekler, kar depolama sahalarının konumlandırılması ve c) tampon bölge.

Yapıların özel tasarım detayları ve genel öneriler: ticaret alanlarının geliştiği caddelerde buz sarkıtları için önlem olarak çatılar yatay tasarlanmıştır. Konut alanlarında ise çatılar dik eğimli olarak tasarlanmıştır. Bina renkleri güney ve doğu cephelerde açık, kuzey ve batı kısımlarında ise koyu olarak düşünülmüştür. Otopark alanları genel olarak yeraltı bodrum katlarında tasarlanmıştır. Bina sayısını azaltmak için bazı bölgelerde çevresine göre yüksek katlı (5kat) binalar tercih edilmiştir. Bina daire büyüklükleri mevcut imar planına göre genellikle 150-180m²'iken yeni tasarımda bu büyüklükler 100-120 m² olarak düşünülmüştür. Mevcut imar durumuna göre önerilen proje ile karasal iklimde kış koşullarına uyumlu kentsel tasarım projesinin detaylı bilgileri Tablo 3'te özetlenerek karşılaştırılmıştır.

Tablo 3. Mevcut imar kararlarına göre kentsel tasarım ve karasal iklimde kış koşullarına uyumlu kentsel tasarım projesinin iklim duyarlılığı açısından karşılaştırılması.

Parametreler	Faktörler	Mevcut imar kararlarına göre kentsel tasarım	Karasal iklimde kış koşullarına uyumlu kentsel tasarım projesi
Kentsel form - yoğunluk/derişiklik ve geometri	Alan büyüklüğü (ha)	35	41
	Yapılaşma taban alanı (m ²)	75.655	91.875
	Yapılaşma şekli	Derişik	Derişik
	Bina yüksekliği (kat) (en çok)	8	5
	Yol genişlikleri (en az-en çok)	7-35	20-35
	Kaldırım genişlikleri (en az-en çok)	2-3	5-8
	Alanın nüfusu	10.176	10.264
	Brüt Yoğunluk (kişi/ha)	290	250
	Cadde yönelimi	Güney-kuzey	Güney-kuzey
	Y/G oranları (en az-en çok)	0.7-2.1	0.25-0.5
	GGO (en az-en çok)	0.4-0.9	0.7-1
	Yapı nizamı	Blok, ayrık	Teras evler, küme tasarım
Havalandırma	Hâkim rüzgâr yönü kullanımı	Kuzeydoğu-güneybatı soğuk rüzgâr geçirgenliği	Kuzeydoğu-güneybatı soğuk rüzgârların temiz hava akımlarına dönüştürülmesi
	Rüzgâr kontrolü	Günümüzde mevcut alanda inşaat faaliyetleri devam etmektedir, bu sebeple çevre alanlardan örnek alınmıştır. Bu kapsamda çevre alanlarda özellikle cadde üzerinde ağaçlandırmanın olduğu tespit edilmiştir	Rüzgâr önleyici ağaçlandırma yapılmıştır
	Rüzgâra yön verme	Alanın kuzey cephelerinde rüzgâra yön verici yüksek katlı binalar bulunmaktadır. Ancak alandaki binaların hepsi aynı yüksekliğe sahiptir	Yüksek katlı binalar alanın kuzey cephelerinde rüzgâra yön verecek şekilde konumlandırılmıştır
	Sokaklarda rüzgâr kontrolü	Yaya seviyesinde rüzgârı önlemek için, binalarda geriye çekme uygulanmasının olduğu tespit edilmiştir	Yaya seviyesinde rüzgârı önlemek için binalarda kolonad ve konsol tasarımı yapılmıştır
	Bina şekli	Ayrık nizam	Termal konforu sağlamak için dönemeçli küme tasarım

Tablo 3. Mevcut imar kararlarına göre kentsel tasarım ve karasal iklimde kış koşullarına uyumlu kentsel tasarım projesinin iklim duyarlılığı açısından karşılaştırılması. (devam)

Güneş radyasyonu	Albedo	Alanda albedo oranı düşük geçirimsiz yüzeyler mevcuttur	Projede yarı geçirgen yüzeyler ve geçirimli doğal pasif yeşil alanlar mevcuttur
	Bina yönelimleri	Bina yönelimleri kış ikliminde önerilen güneydoğu yönelimli tasarlanmıştır. Ancak bina yüksekliği güneş erişimini engellemektedir	Mevcut dışı geliştirilen tüm binalar 12° güneydoğu yönelimli yerleştirilmiştir ve bina yüksekliği maksimum 5 kat olduğu için alanın güneş erişimi yüksektir
	Gölgeleme	Güneş erişimi yüksek bölgelerdeki binalar arasında geçirimsiz yüzeyler olduğu için yaprak döken ağaçların yerleştirilmesi zordur	Güneş erişimi yüksek bölgelerde bina arasında yaprak döken ağaçlar yerleştirilmiştir
Su döngüsü	Suyun yerinde buharlaşması	Mevcuttaki bina adalarında geçirgen yüzeylerin az olduğu tespit edilmiştir	Suyun yerinde buharlaşması için sert zeminlerde yarı geçirgen yüzeyler ve bina adalarında doğal alanlar tasarlanmıştır
	Yağmur suyu yönetimi	-	Yağmur suyu yerüstü yağmur toplama sistemleri ile yapay gölete ve kaldırımlar boyu ağaçlandırma alanlarına yönlendirilmiştir
	Su geçirgenliği	Sokaklarda ve caddelerde su geçirgenliğini arttıran bitkili alanlar azdır	Sokaklarda ve caddelerde su geçirgenliğini arttıran bitkili hendekler tasarlanmıştır
Kar yönetimi	Kar depolama alanları	Mevcutta kar depolama alanları ile ilgili çözümler bulunmamaktadır. Ancak kaldırımların en fazla 3 m olarak tasarlanmasının kışın kar yönetimi açısından yaya konforunu olumsuz etkileyeceği öngörülmektedir	Kar depolama için alanlar tasarlanmıştır ve güneş erişimi yüksek alanlarda yerleştirilmiştir
	Tampon bölgeler	-	Yaya ve taşıt yolu arasında tampon bölgeler tasarlanmıştır
	Kar önleyici tasarım detayları	Alanda kar önleyici tasarım çözümleri bulunmaktadır ve caddelerde tenteler tasarlanmıştır	Binalarda kar önleyici tenteler tasarlanmıştır
Bitki örtüsü	Yeşil alan büyüklükleri (m ²)	86.000	89.000
	Kişi başı yeşil alan miktarı (m ²)	8,4	8,6
	Yeşil alan konumu	Güneş erişimi yüksek bölgelerde yerleştirilmiştir	Güneş erişimi yüksek bölgelerde ve rüzgâr koridorunun geçtiği alanlarda yerleştirilmiştir
	Ağaçlandırma	Alandaki caddelerde ağaçlandırma için yer ayrılmıştır	İğne yapraklı ağaçlar rüzgârı engelleyecek şekilde alanın kuzey ve batı kısımlarında, yaprak döken ağaçlar gölgeleme amaçlı alanların güney ve batı taraflarında yerleştirilmiştir
	Ağaçlandırma mesafeleri	-	Ağaçlar binaya 2 m yakınlıkla yerleştirilmiştir. Soğuk iklim bölgelerinde bu mesafe bina enerji kaybını azaltmaktadır
Yapıların özel tasarımı ve genel öneriler	Bina çatıları	Kar tutmaması için mevcut yerleşim alanında çatılar dik eğimli olarak tasarlanmıştır	Kar tutmaması için soğuk iklim duyarlı tasarımda çatılar dik eğimli tasarlanmıştır. Caddelerde çatılar, buz sarkıntılarını engelleyecek şekilde yatay tasarlanmıştır
	Renk seçimi	Mevcut alandaki binalarda kış ikliminde önerilen orta açık renkler kullanılmıştır	Alandaki bina renkleri güney ve doğu cephelerinde açık, kuzey ve batı kısımlarında ise renklerin koyu olması düşünülmüştür
	Arazi kullanımı	Mevcut imar kapsamında konut adalarının geçirgen yüzeylerinin az olduğu ve yüksek katlı binalardan oluştuğu görülmektedir	Alanda arazi kullanımının azaltılması için bölgenin kuzey ve doğu kısımlarında yüksek katlı binalar konumlandırılmıştır
	Bina daire hacimleri	Bina daire hacimleri mevcut imarda genellikle 150-180 m ² olarak tasarlanmıştır	Yeni binalarda daire hacimleri 100-120 m ² olarak tasarlanmıştır

Elde edilen bulgularla birlikte hem mevcut imar planına uygun olarak hem de iklim duyarlı olarak geliştirilen kentsel tasarım projelerinin etkileri karşılaştırılabilmektedir. İklim duyarlı proje ile kent geometrisi başlığı altında; yükseklik genişlik (Y/G) oranının 1/3 oranına indirilebildiği, özellikle doğu-batı yönlü tasarlanan sokaklarda güneş erişiminin %75 oranında yükseltilebildiği ve yoğunluğun tavsiye edilen şekliyle 250 kişi/ha olarak tasarlanabileceği görülmüştür. Aynı başlıklarda mevcut imar planı kapsamında geliştirilen projeye bakıldığında ise, Y/G oranın yüksek olduğu (ortalama 1,5), doğu-batı yönlü sokaklarda güneş erişiminin %10 olarak sağlanabileceği ve yoğunluğun ada içerisinde 290 kişi/ha sayısına ulaşabildiği anlaşılmıştır. Havalandırma başlığı altında imar planına uygun projenin tasarım genelinde %60 rüzgâr geçirgenliğine sahip olduğu ve kontrolsüz bir rüzgâr erişimi düşünüldüğü, iklime uygun projede ise rüzgâr geçirgenliğinin %40 artırılabilirdiği, bina konumlandırması ve uygun bina şekli tercihleriyle rüzgâr kontrolünün sağlanabildiği görülmüştür. Güneş erişimi başlığında ise 12° güneydoğu yönelimli bina tasarımları ile %50 oranında güneş erişiminin sağlanabildiği anlaşılmıştır (mevcut imar planına uygun tasarımda güneş erişimi %35'tir). Su döngüsü-kar yönetimi ve bitkilendirme konularında iklim duyarlı tasarım ile toplam alanın yaklaşık %64'ünün yarı geçirgen ve geçirgen yüzeyler şeklinde planlanabildiği ve suyun yerinde buharlaşmasının sağlanabildiği anlaşılmıştır. İmar planına uygun tasarımda ise konut adalarının sadece %10'u geçirgen yüzeylere sahip olabilmektedir. Kar yönetimiyle ilgili olarak iklim duyarlı projede geniş yollar, güneş erişimi yüksek tampon bölgeler ve kar depolama alanları oluşturulabilmiştir. Mevcut imar planına uygun tasarımda ise kaldırımların 2m olarak planlanması ve tampon bölgelerin olmaması nedeniyle kar depolama için alan bırakılmadığı görülmüştür. Bitkilendirme hususuyla ilgili olarak, kişi başı aktif yeşil alan miktarında iklime uygun projede %11 artış sağlanabildiği gözlemlenmiştir. Yapıların özel tasarımıyla ilgili olarak yüksek katlı bina konumlandırması ve daire büyüklüklerinin küçültülmesi (180m²'den 100m²'e düşürülmüştür) gibi yöntemlerle güneş ve rüzgâr erişiminin sağlanabildiği, daha kısıtlı alan kullanımının mümkün olduğu görülmüştür.

Türkiye'de mevcut kentleşme süreçleri ve bu sürecin yönetiminde etkili olan planlama ve tasarım anlayışı yukarıda özetlenen çerçevede bir iyileştirmeye odaklanmamaktadır. Aksine iklim verilerinin planlama ve tasarım süreci üzerindeki etkisi ülkemizde sınırlıdır. İklim verileri tüm planlarda dile getirilen bir konu olmasına rağmen karar alma süreçlerine yansımaya bir gerçektir. Çalışma kapsamında Erzurum örneği üzerinden tespit edilen durumun nedenleri hem ulusal hem de yerel ölçekte olarak görülmektedir. Ülkemizin tüm kentlerinde benzer sorunlar olması, Türkiye'nin mekansal planlama sisteminin, meteoroloji işlerinin ve bu sistemlerin genel siyasi, hukuki ve idari çerçevesinin bu soruna katkı sağladığını göstermektedir.

İklim ve kent ilişkisinde gözlemlenen eksikliklerin ve planlama süreçlerinde gözetilemeyen iklime uyumun temel nedenleri, teknik sorunlar, bilgi düzeyi, politik faktörler, mevzuat ve kurumsal sorunlar ve piyasa koşulları olarak özetlenebilmektedir (Dursun vd., 2016). İlk sorun iklim verilerinin ülkemizde sürekli ve aynı nitelikte üretilmemesidir. Ayrıca iklim verilerini içeren mekansal harita veya atlasların üretilmesine ilişkin bilgi ve düzenleme eksiklikleri bulunmaktadır. İklim verilerinin hazırlanması ve planlama ile tasarım süreçlerinde kullanılabilmesi konusunda teknik personelin bilgi düzeyinde eksiklikler bulunmaktadır. Plan geliştirme ve uygulama sürecinden sorumlu olan belediyeler siyasi örgütler olduklarından bazı politik

problemlerinde kaynağı olmaktadır. Önceliklerdeki farklılıklar, iklim verilerinin sunduğu kısıtlamalar ve yaratılan ek maliyetler, belediyeleri iklim sorunlarını göz ardı etmeye yöneltmektedir. Mevzuat tarafında ise imar kanunları, imar yönetmeliği ve meteorolojik ölçüme dair kanunlar, istenilen hedeflere ulaşmanın önünde engeller ve kısıtlayıcılar olarak karşımıza çıkmaktadır. İmar planlarının mevcut hali ve uygulaması iklim duyarlı bir tasarım sürecinin geliştirilmesini aksatmaktadır. Merkezi ve yerel yönetimler arasında problemli olan yetki-sorumluluk ilişkisi, iklim verilerinin üretilmesinin ve planlama süreçleriyle daha doğru bir ilişkinin kurulmasının önünde engeller yaratmaktadır. Ayrıca yerel yönetimlerin kentsel iklim politikalarının olmayışı, planlama sürecini yönlendirecek bilgi eksikliğine de işaret etmektedir. Piyasa koşulları burada da en büyük engel olarak karşımıza çıkmaktadır. Rant temelli yaklaşım iklim verileri ile planlama arasındaki ilişkinin yoğunlaşmasını ve birbirini şekillendirmesini engellemektedir. Bu süreçte bireyler, inşaat sektörü temsilcileri ve belediye yetkilileri, kâr yaratılmasına odaklanmakta ve mekansal planlama süreçlerinde kısıt yaratıcı gelişmeleri yok saymaktadır.

Ülkemiz yazınında iklim ve planlama süreçleri arasındaki doğru ilişkiyi temel alan projeler bulunsa da pratikte şehirlerimiz bu anlamda başarılı değildir. Yerel düzeydeki çalışmalar çoğunlukla iklime duyarlı yaklaşımları dikkate almayan ve planlama sürecinde tamamen göz ardı eden bir niteliktedir. Bu noktada yerel yönetimlerin ve yerel politikaların, iklim verileri ile planlama uygulamalarını bütünleştirmesi ve bu etkileşimi hayata geçirmesi gerekmektedir. İklim ve planlama süreci arasındaki ilişkinin çok boyutlu bir süreç olduğu unutulmamalıdır. Kentsel tasarım boyutuna ek olarak, kanun, mevzuat, kurumsal örgütlenme ve politika boyutları bulunmaktadır. Ortak problem iklimsel veriyi üreten ile kullanan arası ilişkinin zayıf olması ve verilerin ne işe yarayacağına bilinmiyor olmasıdır.

Bu çalışma kapsamında iklim verilerinin ve kente hâkim olan kış koşullarının Erzurum kentinin mekansal planlarına tasarım yoluyla nasıl dahil edilebileceğine dair bir deneme yapılmıştır. Yapılan deneme ve kullanılan bilgiler, kentsel tasarım projelerinin imar planları ile birlikte üretilmesi ve uygulanması durumunda başarılı sonuçlar alınabileceğini ortaya koymaktadır.

Sonuç ve Öneriler

Bu araştırma kapsamında belirlenen tasarım parametreleri örnek alanda denenmiş ve onaylı imar planına uygun gelişime göre iklimsel açıdan daha konforlu bir kentsel alan yaratılmasının mümkün olduğu görülmüştür.

Tasarımlar sayesinde konforlu kentsel mekanlar oluşturulmasına ek olarak hem iklim değişikliğine neden olan faktörler azaltılabilmiş hem de değişen iklim karşısında riskler azaltılarak uyum gösterilmesine katkı sağlanmıştır. Bilimsel yazında belirtilen tüm kentsel tasarım parametreleri, iklime uygun bir kentsel çevre oluşturma sürecinde değerlendirilmiş ve oldukça büyük faydalar sağlamıştır. Sonuçlar iklim duyarlı kentsel tasarım projelerinin, uygulama imar planlarında verilen yapı yoğunlarına uygun olarak da ortaya konulabildiğini göstermiştir. Ülkemizde yapıldığı gibi uygulama imar planı ile yapı çevreyi (ezbere) üretmek yerine, öncelikle (iklim duyarlı) kentsel tasarım projesi üretip daha sonra bu projeyi uygulama imar planı diline aktarmanın daha anlamlı olacağı kanaati oluşmaktadır. Bu nedenle ortaya konan kentsel tasarım anlayışının planlama yaklaşımlarına ve imar kararlarına dahil edilmesi önemli bir gerekliliktir. Ancak, bu yaklaşımların belediyelerin onayladığı imar planı kararlarında yer bulabilmesi ve uygulanabilmesi için,

iklim duyarlılığının ana hedef haline getirilmesi önerilmektedir. Özellikle kentsel gelişme alanlarına dair plan kararları ve uygulamalarının iklim duyarlı planlama ve tasarım yaklaşımlarını temel alarak güncellenmesi doğru olacaktır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir - D.H., D.D.; Tasarım - D.H.; Denetleme - D.D.; Kaynaklar - D.H.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi- D.H.; Analiz ve/veya Yorum- D.H., D.D.; Literatür Taraması- D.H.; Yazıyı Yazan- D.H., D.D.; Eleştirel İnceleme- D.D.

Etik Kurul Onay Belgesi: Yazarlar, etik kurul onay belgesine gerek olmadığını beyan etmiştir.

Çıkar Çatışması: Yazarlar, çıkar çatışması olmadığını beyan etmiştir.

Finansal Destek: Yazarlar, bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept - D.H., D.D.; Design- D.H.; Supervision- D.D.; Resources- D.H.; Data Collection and/or Processing- D.H.; Analysis and/or Interpretation- D.H., D.D.; Literature Search- D.H.; Writing Manuscript- D.H., D.D.; Critical Review- D.D.

Ethics Committee Approval Certificate: The authors declared that an ethics committee approval certificate is not required.

Conflict of Interest: The authors have no conflicts of interest to declare.

Financial Disclosure: The authors declared that this study has received no financial support.

Kaynakça

- Aksu, A., Yılmaz, S., Ertem Mutlu, B., & Yılmaz, H. (2020). Ağaçların bina ile olan mesafesinin dış mekân termal konfor üzerine etkisi: Erzurum kenti örneği. *İğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10(2), 1298-1307. <https://doi.org/10.21597/jst.635503>. Erişim Tarihi: 30.07.2023
- Çobanyılmaz, P. (2011). *Kentlerin iklim değişikliğinden zarar görebilirliğinin belirlenmesi: Ankara örneği (Tez No: 321688) [Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü]*.
- Dodman, D. (2009). Blaming cities for climate change? An analysis of urban greenhouse gas emissions inventories, *Environment and Urbanization*, 21: 185-201. <https://doi.org/10.1177/0956247809103016>. Erişim Tarihi: 03.08.2023
- Dursun, D., Yavaş, M., Güller, C. (2016). The Level of Integration among Climate Issues, Urban Planning and Local Government Policies for the Winter City Erzurum. *Planlama* 26(2): 147-159
- Dursun, D., & Yavaş, M. (2016). Urbanization and the use of climate knowledge in Erzurum, Turkey. *Procedia Engineering*, 169, 2016, Pages 324-331 <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.10.040>. Erişim Tarihi: 11.07.2022
- Dursun, D., & Yavaş, M. (2017). Soğuk iklime duyarlı kentsel tasarım yaklaşımları. *İğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7(2), 269-278. <https://doi.org/10.21597/jst.2017.125>. Erişim Tarihi: 06.09.2023
- Emmanuel, R. (2005). Thermal comfort implications of urbanization in a warm-humid city: the Colombo Metropolitan Region (CMR), Sri Lanka. *Building and Environment*, 40(12), 1591-1601. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2004.12.004>. Erişim Tarihi: 26.06.2022
- Emmanuel, Rohinton, Rosenlund, H., & Johansson, E. (2007). Urban shading a design option for the tropics? A study in Colombo, Sri Lanka. *International Journal of Climatology*, 27(14), 1995-2004. DOI:10.1002/joc.1609. Erişim Tarihi: 01.09.2023

- Erzurum Büyükşehir Belediyesi (2022). E-imar Sistemi. <https://cbs.erzurum.bel.tr/keos/?P=REHBER7>. Erişim Tarihi: 02.09.2023
- Givoni, B. (1998). Climate considerations in building and urban design. *John Wiley & Sons*.
- Gopinath, R., Singh, J., Singh, D., Kumar, G.R., & Singh, N. (2014). An Analytical and Practically Feasible improvisation over representation of Sky-View-Factor. *Chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://iasir.net/AIJRFA NSpapers/AIJRFA14-288.pdf*. Erişim Tarihi: 06.08.2023
- Karagöz, D. (2016). An Assessment of energy efficient and climate sensitive urban design principles: design proposals for residential city blocks in temperate arid and hot humid regions [M.S.- *Master of Science*]. Middle East Technical University.
- Kravčík, M., Pokorný, J., Kohutiar, J., Kováč, M., Tóth E. (2007). Water for the recovery of the climate- a new water paradigm. Krupa Print, Žilina. *Chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.waterparadigm.org/download/Water_for_the_Recovery_of_the_Climate_A_New_Water_Paradigm.pdf*. Erişim Tarihi: 29.08.2023
- Matzarakis, A. (2001). Die thermische Komponente des Stadtklimas. The thermal components of urban climate. *Meteorologisches Institut der Universität Freiburg*. *chromeextension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.urbanclimate.net/matzarakis/papers/Habil_matzarakis.pdf*. Erişim Tarihi: 20.08.2023
- Matzarakis, A., Rutz, F., Mayer, H. (2007). Modelling radiation fluxes in simple and complex environments - application of the RayMan model. *Int J Biometeorol* 51, s. 323-334.
- Milošovičová, J. (2013). Climate-Sensitive Urban Design in Moderate Climate Zone: Responding to Future Heat Waves. *Master's Thesis in Urban Design*. <https://www.yumpu.com/en/document/read/50418347/thesis-document-jana-milosovicova-urban-design-english>. Erişim Tarihi: 31.08.2023
- Olgay, V. (1992). Design with Climate: Bioclimatic Approach To Architectural Regionalism. Princeton: *Princeton University Press*.
- Peker, E., Ataöv., & Aşçı, Y. (2020). Belediyeler için iklim değişikliği rehberi. T.C. Cumhurbaşkanlığı Yerel Yönetim Politikaları Kurulu. *Kent Araştırmaları Enstitüsü*. ISBN: 978-605-70170-1-7. Erişim Tarihi: 31.08.2023
- Peker, E., Orhan E. (2021). Mekânsal Planlamada Deprem Riski ve İklim Krizini Birlikte Ele Almak. 31(2):288-301, doi: 10.14744/planlama.2021.41713. Erişim Tarihi: 13.08.2023
- Schmidt, M. (2010). A new paradigm in sustainable land use. In *TOPOS* 70/2010, s. 99-103
- Shashua-Bar, L., Pearlmutter, D., & Erell, E. (2011). The influence of trees and grass on outdoor thermal comfort in a hot-arid environment. *International Journal of Climatology*, 31(10), 1498-1506. <https://doi.org/10.1002/joc.2177>. Erişim Tarihi: 09.08.2023
- Shishegar N, 2013. Street Design and Urban Microclimate: Analyzing the Effects of Street Geometry and Orientation on Airflow and Solar Access in Urban Canyons. *Journal of Clean Energy Technologies*, 1:1, doi:10.7763/jocet.2013.v1.13. Erişim Tarihi: 09.08.2023
- United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Facts (2018). *The speed of urbanization around the world*. <https://esa.un.org/unpd/wup/Publications>. Erişim Tarihi: 22.08.2023
- Winter City of Edmonton. (2016). *Winter City Design Guidelines*. *chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.edmonton.ca/public-files/assets/document?path=PDF/WinterCityDesignGuidelines_draft.pdf*. Erişim Tarihi: 27.08.2023
- Yavaş, M. (2019). *İklim Duyarlı Kent Planlama Stratejileri: Erzurum Kenti Örneği. (Tez No: 595940) [Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü]*. YÖK Tez veri tabanından erişildi.