



Orta Ölçekli Kentlerde Yerel Yönetimler İçin İklimle Duyarlı Tasarım Modeli: Tokat Örneği

*

Nihal Zengin¹

ORCID: 0000-0003-2640-0304

Ruşen Yamaçlı²

ORCID: 0000-0001-9659-9246

Öz

Dünya çapında görülen hızlı kentleşme hareketleriyle birlikte bina stokunda artış yaşanmaktadır. Bu artış, göç alan ve gelişmekte olan orta ölçekli kentlerde kendisini daha fazla göstermektedir. Bina stoku ile artan bölgesel ve küresel ısınmadan kentler doğrudan etkilenmektedir. Bu noktada iklim değişikliği ile kentlerin nasıl başa çıkacağı sorusu gündeme gelmektedir. Türkiye’de 2000’li yıllarda hız kazanan konut inşaatı ile oluşan bina stokunun mevcut iklim koşullarında nasıl bir performans gösterdiği ve değişen koşullar göz önüne alındığında nasıl bir performans göstereceği konusunda yapılan çalışmaların yetersiz olduğu görülmektedir. Bu nedenle, bu araştırma makalesi, son yıllarda kentsel alanlarda hızla artan bina stokunun mevcut ve gelecekteki iklim koşullarını göz önünde bulundurarak performansını ve konfor koşullarını araştırmayı amaçlamaktadır. Çalışma alanı olarak orta ölçekli bir kent olan Tokat seçilmiştir. Sonuçta değişen iklimle mücadele, uyum ve alınacak önlemler bağlamında kentler için stratejik acil eylem planı önerisi ve Tokat kenti iklim değişikliği eylem planı hazırlama süreci basamakları model önerisi sunulmuştur. Orta ölçekli bir kent üzerinden yapılan bu çalışmanın değişen iklimle uyumlu kent tasarımında diğer kentler tarafından rehber olarak kullanılması hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Orta ölçekli kent, iklim değişikliği, tasarım, yerel yönetim, acil eylem planı

¹ Öğretim Görevlisi, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, E-mail: nihal.tekin@gop.edu.tr

² Prof. Dr., Eskişehir Teknik Üniversitesi, E-mail: ryamacli@eskisehir.edu.tr



Climate Sensitive Design Model for Local Governments in Medium-Sized Cities: The Case of Tokat

*

Nihal Zengin³

ORCID: 0000-0003-2640-0304

Ruşen Yamaçlı⁴

ORCID: 0000-0001-9659-9246

Abstract

With the rapid urbanization movements seen around the world, there is an increase in the building stock. This increase is more evident in medium-sized cities that receive immigration and are developing. Cities are directly affected by the increasing regional and global warming with the building stock. At this point, the question of how cities will cope with climate change comes to the fore. It is seen that the studies on how the building stock formed by the housing construction, which gained momentum in the 2000s in Turkey, perform in the current climatic conditions and how it will perform when the changing conditions are taken into account, is seen to be insufficient. Therefore, this research article aims to investigate the performance and comfort conditions of the building stock, which has increased rapidly in urban areas in recent years, taking into account the current and future climatic conditions. Tokat, a medium-sized city, was chosen as the study area. As a result, a strategic emergency action plan proposal for cities in the context of combating the changing climate, adaptation and measures to be taken, and a model of the Tokat city climate change action plan preparation process steps model were presented. It is aimed that this study, which is carried out on a medium-sized city, will be used as a guide by other cities in urban design compatible with the changing climate.

Keywords: *Medium-sized city, climate change, design, local government, emergency action plan*

³ Lecturer, Tokat Gaziosmanpaşa University, E-mail: nihal.tekin@gop.edu.tr

⁴ Prof. Dr., Eskişehir Technical University, E-mail: ryamacli@eskisehir.edu.tr

Giriş

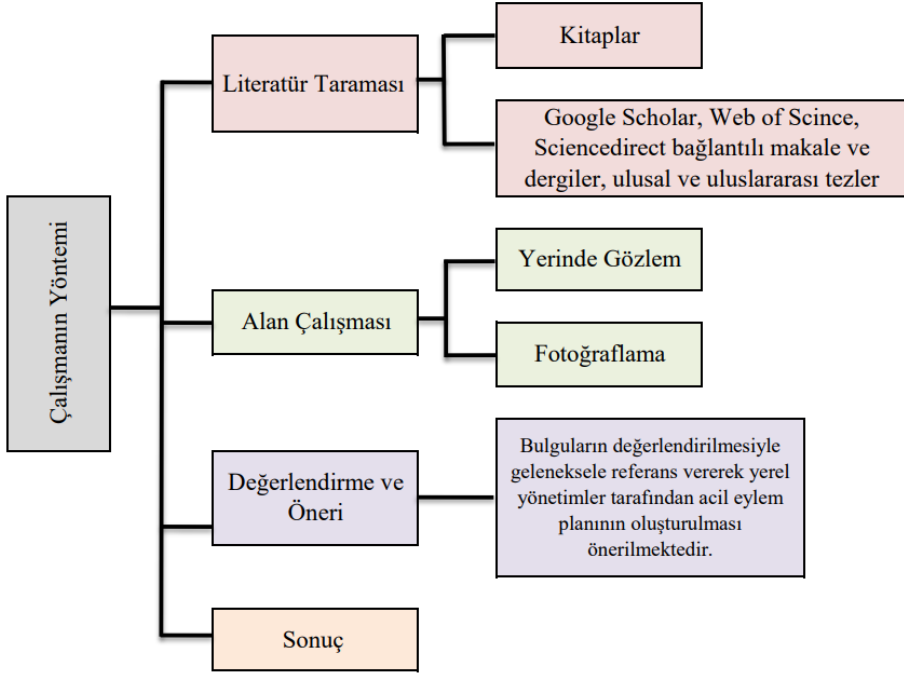
BM rakamlarına göre kentler, 2050 yılına kadar dünya nüfusunun %70'inden fazlasına ev sahipliği yapacaktır. (UN-HABITAT, 2016). Ayrıca kentler, küresel olarak enerji kullanımından kaynaklanan tüm CO₂ emisyonlarının %70'inden sorumludur ve iklim değişikliğine olumsuz anlamda katkı sağlamaktadırlar. (UN-HABITAT, 2011). Bu nedenle kentler, 2100 yılına kadar küresel ısınmayı 1,5 °C ile sınırlamaya yönelik kararların alındığı Paris Anlaşmasının hedeflerine ulaşmasında önemli bir role sahiptir (UN, 2015). Anlaşmaya göre, kentlerin 2030 yılına kadar sıfır net sera gazı emisyonunu sağlaması önceliklidir. (IPCC, 2018). Bununla birlikte, Paris Anlaşması'nı onaylayan ülkelerin politikalarına bakıldığında belirlenen hedefi yakalamanın zor olduğu görülmektedir. Ayrıca deniz seviyesinin yükselmesi, kuraklık, aşırı yağış, hem sıklığı hem de şiddeti artan hava olayları gibi iklim değişikliğinden kaynaklanan riskler ve tehditler neticesinde, kentlerin daha savunmasız bir hale geleceği düşünülmektedir. İklim değişikliği arttıkça bu risklerin daha da artması beklenmektedir. Küresel iklim değişikliği kavramı; fosil yakıt kullanımı, arazi kullanımındaki değişiklikler, ormansızlaştırma ve artan endüstri faaliyetleri gibi insan kaynaklı faaliyetlerle atmosfere salınan sera gazı birikimindeki artışın doğal sera etkisini güçlendirmesi neticesinde dünyanın ortalama yüzey sıcaklığındaki artışı ve buna bağlı olarak iklim sisteminde meydana gelen değişiklikleri ifade etmektedir (Türkeş, 2008).

Kentin sunduğu iş olanakları ve fırsatlar kente olan göçü arttırmaktadır. 1950'li yıllardan sonra artan kentleşme hareketleri ile büyükşehirlere ve kıyılara yoğun göç yaşanmış, köy ve küçük belediyelerde de yapılaşma artarak orta ölçekli kentler ve kentsel alanlar oluşmuştur (Özgür, Yavuzçehre ve Cigeroğlu, 2007). Orta ölçekli kent tanımı "...50.000'lik bir çekirdek/merkez kent ile bunun çevresindeki yerleşimlerle birlikte oluşturduğu kent bütünü için 100.000'lik bir alan nüfusundan 750.000'lik bir kentsel alan nüfusuna kadar olan aralıktaki yerleşim öbekleri..." olarak tanımlanmaktadır. (Özgür, 2005). Bu kentler, hem kendisinden büyük hem de kendisinden küçük kentlere bağımlıdır ve yakın ilişki içerisindeyler (Yazar, 2006). Zira bu kentler, büyük ve küçük olan iki kentin bileşkesi niteliğinde olup; hem bu kentlerin avantajlarını taşımakta, hem de dezavantajlarını barındırmamaktadır (European Foundation, 1996). Orta ölçekli kentler, küçük kentlerle mukayese edildiğinde kentsel hizmetlere insanların daha rahat ulaşabildiği ölçekte olduğu; büyük kentlerle mukayese edildiğinde ise erişilebilirlik, yaşanabilirlik ve sürdürülebilirlik gibi sorunların henüz ortaya çıkmadığı yerleşmelerdir (Gürel Üçer, 2009).

Gelişmekte olan orta ölçekli kentler diğer kentlere oranla daha fazla göç almakta dolayısıyla barınma sorunu ortaya çıkmaktadır. Barınma sorununa çözüm olarak oluşan bina stoku sonucunda ise kentsel ısı adaları oluşmaktadır. Bu nedenle, yapı çevrelerin üretilmesinde yer alan mesleklerin (mimar, mühendis, kent plancısı gibi), iklim değişikliğinin etkilerini hafifletmek ve iklim değişikliğine uyum sağlamaya dönük çözümleri/eylemleri geliştirmek ve uygulamak ve bu tür eylemlerin önündeki engellerin üstesinden gelmek doğrultusunda beceriler sahip olması kritik önem taşımaktadır.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırma makalesinin materyalini Tokat kenti oluşturmaktadır. Tokat, orta ölçekli, gelişmekte olan ve son yıllarda aldığı göç sebebiyle bina stokunun hızla arttığı bir kenttir. Kentin adrese dayalı nüfus kayıt sistemi verilerine göre nüfusu 2020 yılında 597.861 iken; 2021 yılında 602.567 kişi olarak belirlenmiştir (TÜİK, 2022). Makale kapsamında Tokat kentinde farklı mahallelerde yerinde gözlem yapılarak incelemeler yapılmış ve değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucunda ise iklim değişikliğiyle mücadele ve uyum önlemleri bağlamında kentler için bir acil eylem planı modeli oluşturulmuştur. Orta ölçekli bir kent üzerinden yapılan bu çalışmanın diğer kentler için iklim değişikliği ile mücadele ve uyum kapsamında bir rehber niteliği taşıması hedeflenmektedir. Şekil 1’de makalede kullanılan yöntem gösterilmektedir.



Şekil 1. Makalede kullanılan yöntem (Bu görsel yazar tarafından oluşturulmuştur).

İklim Değişikliği, Kentler ve Yapı Stoku İlişkisi

Kentler, yüksek oranda enerji tüketen (yaklaşık %75), çevreye önemli sayılabilecek miktarda ısı yayan ve dünya nüfusunun çoğunluğunun yaşamlarını idame ettirdikleri yerleşmelerdir (Nematchoua, Sadeghi ve Reiter, 2021). Küresel anlamda yaşanan kentleşme hareketleri ekonomik kalkınma anlamında olumlu sonuçlar ortaya çıkarsa da; küresel ısınma ve buna bağlı olarak iklim değişikliği gibi olumsuz sonuçlar da ortaya çıkmaktadır. Son yıllarda dünya çapında yaşanan doğal afetler ve yüksek sıcaklıklar bu olumsuz sonuçlara örnek olarak gösterilmektedir. Artan sıcaklıklar insan sağlığını ciddi şekilde olumsuz anlamda etkilemektedir. Yüksek sıcaklık yorgunluk, baş dönmesi gibi rahatsızlıklara neden olmakta hatta kalp atış hızını bile değiştirme potansiyeline sahiptir (Wang vd., 2019). Bu nedenle, Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) küresel ortalama sıcaklık artışını 1,5 °C ile sınırlandırılmasını önererek iklim değişikliğinin kentsel yaşanabilirliğe getirdiği riskleri vurgulamıştır (Nogueira, Lima ve Soares, 2020). Kentsel sıcaklık arttıkça kentsel ısı adaları oluşmakta ve kentsel aşırı ısınma sorununu çözmek için

kentsel planlama ve yönetim stratejilerinin nasıl olacağını araştırılması gerekmektedir (He, Wang, Liu ve Ulpiani, 2021). Bu durumda yerel yönetimlere önemli görevler düşmektedir.

Kentteki mevcut bina stoku, zemindeki yapılaşma oranı, çatı ve duvarlar gibi alanlar yüzeylerinde ısıyı hapsedmekte ve kentsel ısı adalarının oluşmasına olumsuz anlamda katkıda bulunmaktadır. Isı transferi üzerine yapılan son çalışmalara bakıldığında duvarların gün boyunca güneşten gelen ısıyı nicelik olarak çatı ve zeminde bulunan alanlardan daha uzun süre depolayan mimari eleman olduğu belirtilmektedir (Krüger, Minella ve Rasia, 2011). Bu durumda binanın formunun, kabuğunun ve konfigürasyonunun, atmosferik koşullara katkıda bulunduğu, kentsel iklim üzerinde önemli bir etkisinin olduğu ve kentsel ısı adalarının oluşmasına olumsuz anlamda katkıda bulunduğu anlamı çıkmaktadır (Johansson ve Emmanuel, 2006; Zhou, Rybski ve Jürgen, 2017). Binalar arasındaki yükseklik ve mesafe, güneşin yoğun etkisini azaltabilmekte ve yaya seviyesinde rüzgar hızını arttırabilmektedir (Sharmın, Steemers ve Matzarakis, 2015; Shashua-Bar, Tzamir ve Hoffman, 2004). Kentsel tasarım ve planlamada mimari elemanların küresel ısınmaya bağlı iklim değişikliğine olumsuz anlamda katkıda bulunduğu düşünülerek, tasarımda çeşitli formların kullanılması bina formundan kaynaklı kentsel ısı adalarının ve mikro iklimin oluşmasını önleyeceği ve termal konforu da olumlu yönde etkileyeceği düşünülmektedir.

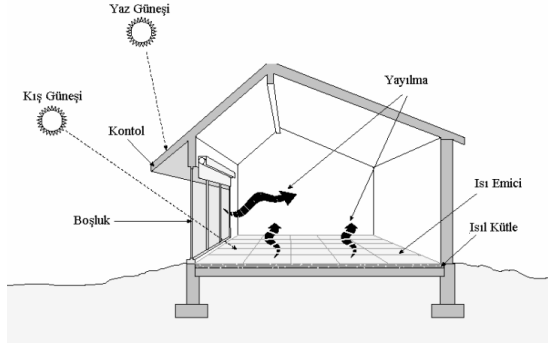
İnsanoğlu doğası gereği yerleşik hayata geçtikten sonra hem barınma hem de korunma içgüdüleriyle çevresini kontrol altına alma ve gereksinimlerine göre şekillendirme çabasında olmuştur. İklim, yapılı çevrenin şekillenmesinde önemli bir etken olarak görülmüştür. İklim koşullarına uyum ve mücadele tarihsel süreç içerisinde konut tasarımı ve yapım sürecinde öncelikli olarak ele alınmıştır. İklim, uzun bir zaman diliminde gözlemler sonucunda elde edilen ve gözlem yapılan bölgenin genel durumu hakkında fikir üretmeye yardımcı olan değerlendirmeler olarak tanımlanmaktadır (Sözlük, 2022). Aynı zamanda iklim, gözlem yapılan bölgenin karakteristik hava olaylarını ve bitki örtüsünü de etkilemektedir. Farklı iklim bölgelerine sahip olan Türkiye’de iklime duyarlı mimari tasarım çeşitlilik göstermekte ve özellikle geleneksel konutlarda yöreye özgü mimari tasarım ön plana çıkmaktadır. Örneğin kurak iklime sahip olan Güneydoğu Anadolu bölgesinde iklime iyi cevap verebilen geleneksel konutlar tasarlanmıştır. Bu geleneksel konutlar bir avlu etrafında çevrelenen mahallerden oluşmaktadır. Geleneksel konutun duvarlarında ve çatısında kullanılan ağır, kalın ve yöresel olan malzeme ile birlikte güneşten gelen ısı enerjisi bu malzemede toplanmış; böylelikle iç mekan serin

kalarak özellikle yaz aylarında iç mekan hava kalitesi ve konfor şartları sağlanmıştır. Genellikle avluda bulunan küçük havuz sayesinde ise kurak iklime sahip olan bölgede havanın nemlenmesi sağlanarak buharlaşma yöntemi ile serin bir ortam sağlanmıştır. (Büyükçam ve Zorlu, 2018). Soğuk iklime sahip bölgelerde ise kış aylarının zor ve çetin iklim şartlarından korunmak amacıyla konuttaki ısının kaybolmasını önlemek için daha küçük açıklıklı pencereler, kompakt bir plan tasarımı ve bitişik nizamda yapılaşmanın olduğu görülmektedir.

Sanayi devrimi sonrasında teknoloji alanında yaşanan gelişmelerle birlikte inşaat sektöründe de gelişmeler yaşanmış ve bu gelişmeler mimari tasarıma da yansiyarak modern mimari örnekleri kendini göstermiştir. O dönemlerde enerjinin tükenmez bir kaynak olarak görülmesi ve tasarıma dahil edilmemesinin sonucu olarak geniş açıklıklı cam yüzeyler, bina yönünün dikkate alınmaması gibi olumsuz örnekler ortaya çıkmıştır (Frampton, 2007). 1970'lerde dünya çapında yaşanan enerji krizi ile birlikte enerjinin önemi anlaşılmış ve konutta ısı kazanç ve kayıplarıyla ilgili mimari tasarımda çalışmalar başlamış ve mimari tasarımın sürdürülebilirliği ön plana çıkmıştır. Bu konuyla ilgili olarak dünya çapında adımlar atılmış ve toplumda farkındalığın oluşması amaçlanmıştır (Fuller, Doggart ve Everett, 1982). Tasarım aşamasında bölgenin iklimi ile ilgili veriler hakkında bilgi sahibi olmak, tasarım yapılacak alanın doğru seçilmesi, iklime uygun malzeme seçilmesi gibi parametreler başarılı ve sürdürülebilir tasarımın vazgeçilmezleri arasındadır. Böylelikle ısıtma ve soğutma için harcanan enerji talebinde azalma olacağı, ekonomiye katkı sağlayacağı, kullanım ve geri dönüşüm maliyetinin de azalacağı ön görülmektedir. Bina ölçeğinde bir tasarıma başlarken arazi seçimi, konutun yönlendirilmesi ve formunda alınan doğru kararlar, doğal bir kaynak olan güneş sayesinde ısıtma veya soğutma imkanı sunması beklenmektedir. Örneğin tasarımın yapıldığı bölge soğuk iklim sınıfına sahipse gündüz kullanılan mekanları güney yönünde tasarlamak ısıtmadan oluşacak enerji talebini azaltacak dolayısıyla maliyet de düşecektir. Ya da tasarımın yapıldığı bölge sıcak/kurak iklim sınıfına sahipse hakim rüzgar yönünde pencereler tasarlamak veya pencereleri karşılıklı açarak iç mekanda oluşan nemi azaltmak ve doğal bir havalandırma veya soğutmaya olanak sunacaktır. Kent ölçeğinde tasarım yapıldığı düşünüldüğünde güneşten doğrudan faydalanmak isteniyorsa arazinin yer seçimi güney yamaçlar olmalı, binaların birbirine olan mesafesi güneşlenme süresini kısaltmayacak mesafede olmalıdır.

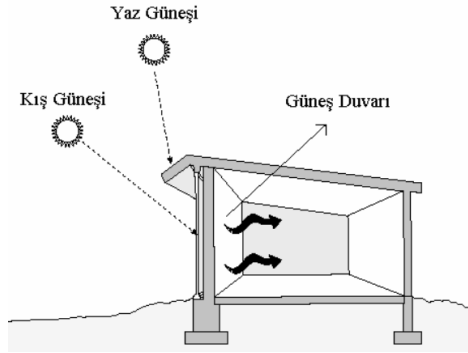
İklimin oluşmasında etkin olan güneş enerjisini mimari tasarımda kullanarak konutta pasif ısıtma, soğutma ve havalandırma sağlanabilmektedir.

Pasif ısıtma, soğutma ve havalandırma doğrudan ve dolaylı kazanım olmak üzere iki şekilde sağlanmaktadır. Doğrudan kazanım yolu ile pencereler, çatı açıklıkları ve seralardan güneş enerjisi toplanmakta ve depolanmaktadır (Sağlam, 2000). Doğrudan kazanım yolu ile ısıtma, soğutma ve havalandırma Şekil 2’de gösterildiği prensiple sağlanmaktadır.



Şekil 2. Doğrudan kazanım yolları (Brochure, 2001).

Dolaylı olarak ısıtma, soğutma ve havalandırmada ise güneş enerjisi mahallerin dışında toplanarak depolanmakta ve daha sonra mahallere taşınmaktadır (Sağlam, 2000). Dolaylı kazanım güneş duvarları ve çatı havuzlarından sağlanmaktadır. Şekil 3’te dolaylı kazanım yolu olan güneş duvarı gösterilmektedir.



Şekil 3. Güneş duvarı ile dolaylı kazanım (Brochure, 2001).

Dolaylı kazanımdaki güneş duvarları ve çatı havuzları mimari tasarımı bozmayacak veya engellemeyecek şekilde tasarlanmalıdır. Pasif ısıtma, soğutma ve havalandırma sistemleri konut maliyetini etkilememektedir. Bu sistem, mevcut konutlara da uygulanabilmektedir. Düşük maliyetli ve yüksek verimli olan bu sistemin tercih edilmesi önerilmektedir.

Güneş enerjisini mimari tasarımda kullanarak aktif ısıtma, soğutma ve havalandırma da sağlanabilmektedir. Aktif sistemle güneş enerjisi konutta etkin bir şekilde kullanılabilmekte, alınan ve depolanan güneş enerjisi elektrik ve ısı enerjisine dönüştürülerek kullanılabilir (Uslusoy, 2012). Aktif ısıtma, soğutma ve havalandırma güneş toplayıcıları ile suyun ısıtılması, güneş pilleri ile elektrik üretilmesi, ışık rafları⁵, ışık tüpleri⁶, anidolik tavanlar⁷ ve heliostatlar⁸ yoluyla sağlanmaktadır (Kılıç Demircan ve Gültekin, 2017).

Günümüzde mekanik bir sistem olan klima (*fan coil*) yaygın olarak ısıtma, soğutma ve havalandırmada kullanılmaktadır. Klima yüksek miktarda elektrik enerjisi tüketmekte, bunun sonucunda doğaya CO₂ olarak geri dönmekte, sera etkisi yapmakta ve küresel ısınmayla birlikte iklim değişikliğine sebep olmaktadır. Yeni yapılan bir tasarımda asma tavan içinde konumlanan klima, mevcut konuta sonradan dahil edildiğinde konut cephesinde olumsuz görüntüler ortaya çıkmaktadır.

İklim Değişikliği ve Yapı Stoku Bağlamında Tokat'a İlişkin Bulgular

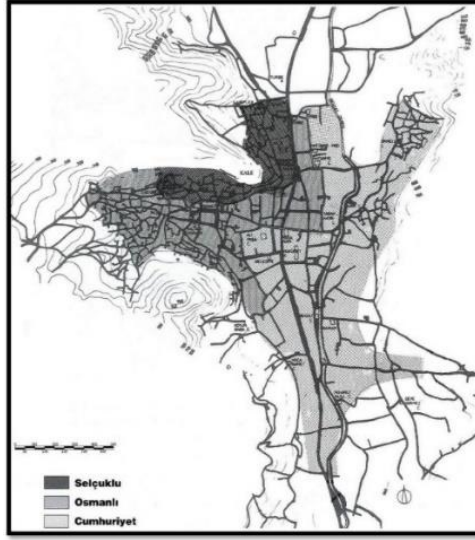
Tokat'ta ilk yerleşim kentte bulunan kale çevresinde olmuş ve buradan genişlemeye ve şekillenmeye başlamıştır. Osmanlı döneminde yapılan han, hamam ve camilerle birlikte büyümeye başlayan kent bu yapıların etrafında genişlemeye başlamıştır. Tarihsel süreç içerisinde farklı medeniyetlere ev sahipliği yapan Tokat kentinin farklı dönemlere ait gelişimi Şekil 4'te gösterilmektedir.

⁵ Güneş ışığını engelleyen ve tavana yönlendiren, pencerenin iç veya dış yüzeyinde tasarlanan yatay elemandır.

⁶ Küçük çatı ışıklıklarından gelen güneş ışığının yansıtıcı borularla hacmin tavanına taşındığı elemandır.

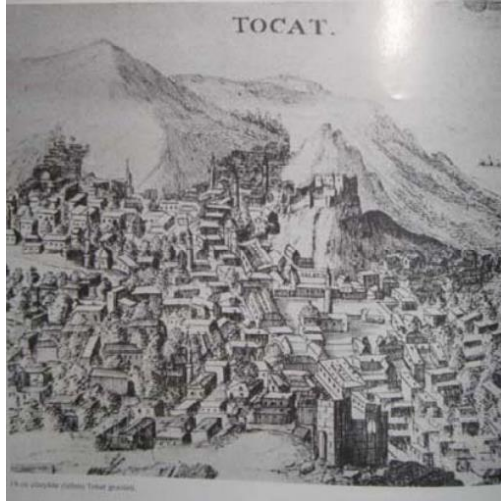
⁷ Kapalı iklim koşullarında gökyüzündeki dağınık ışığı hacmin derinliklerine yönlendirmek amacıyla kullanılan sistemlerdir.

⁸ Otomatik takip sistemi ile gün ışığını takip eden, bir veya daha fazla aynadan ve bir mercekten oluşan ve güneş ışınlarını toplayan bütünleşik bir sistemdir.



Şekil 4. Tokat kentinin farklı dönemlerdeki gelişimi (Aru, 1988).

1800'lü yıllarda kentte ticaret ve konut alanlarının bir arada konumlandığı görülmektedir. Kentin göç almasıyla birlikte ticaret alanları artmış ve kent hızla büyümeye başlamıştır (Aktüre,1978). Şekil 5'te kentin kentsel gelişimi gösterilmektedir.



Şekil 5. Tokat kentinin kentsel gelişimi (Aktüre,1978).

Orta ölçekli bir kent olan Tokat'ta bulunan geleneksel/yöresel konutların genellikle 19.yüzyılda yapıldığı bilinmekle beraber, 20.yüzyıl başlarında yapılan konutların olduğu da görülmektedir. 1914 yılında Tokat kentinin kent meydanı niteliğinde olan Cumhuriyet meydanında gerçekleşen yangında birçok yapının yok olduğu ifade edilmektedir (Cinlioğlu, 1973). Yangından zarar görmemiş veya hasarlı olarak kurtulmuş ve günümüzde örneklerine rastlanılan geleneksel konut örnekleri bulunmaktadır. Şekil 6'da Tokat kentinde bulunan geleneksel konut örnekleri gösterilmektedir.

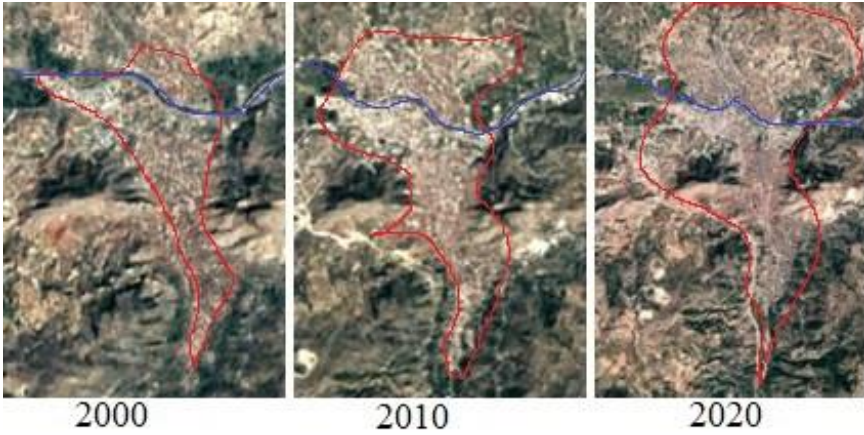


Şekil 6. Tokat kent merkezinde bulunan geleneksel konut ve mahalle dokusu (Bu görsel yazar tarafından oluşturulmuştur).

Tokat kentinde bulunan geleneksel konutların zemin (giriş) katı günlük hizmetler için, üst kat ise yazlık olarak kullanılmaktadır (Akok, 1957). Ayrıca zemin kat kışlık, üst kat ise yazlık olarak adlandırılmaktadır. Geleneksel konutun bölümleri dışardan içeriye doğru bahçe, taşlık, sofa, oda, mutfak, wc ve banyo şeklinde sıralanmaktadır. Tokat kentinde bulunan geleneksel konutlarda genellikle sokaktan konuta doğrudan bir giriş olduğu, konuttan da bahçeye geçildiği görülmektedir. Taşlık ise zemin katta bulunan ve taş ile kaplanan, konutun giriş bölümünde bulunan alanı ifade etmektedir. Sofa da işlev olarak taşlık gibi fakat üst katta yer almaktadır. Konutun odaları sofa etrafında düzenlenmiştir. Giriş kat kışlık kullanım için tasarlanmış ve kat yüksekliği yazlık olarak tasarlanan üst kata göre daha düşüktür (Akok, 1957). Tokat'ta geleneksel konutun yapımında Anadolu'nun birçok yerinde kullanılan yapı malzemelerinden olan alçı, çamur harç, kerpiç ve ahşap malzemenin kullanıldığı görülmektedir (Yapı, 2005). Ahşap kapıların üzerinde demir tokmaklara ve pencere önlerinde demir parmaklıklara yer verilmiştir. Çatılarda ise alaturka kiremit kullanılmıştır. Konutlarda iklimle uyumlu gelenek-

sel malzemenin kullanıldığı, ısı kazanç ve kayıplarının düşünülerek iç mekanda odaların sofaya açıldığı ve genellikle konut yerleşiminin bitişik nizamda olduğu görülmektedir.

Tokat kentinde Cumhuriyet döneminde yapılan imar çalışmaları ile birlikte kuzey-güney aksında konumlanan Sivas-Samsun yolu ile birlikte kent bu aks üzerinde gelişmeye başlamıştır. 2000'li yıllarda artan inşaat faaliyetleri ile birlikte kentte bulunan Yeşilirmak'ın kuzeyinde yeni kentsel yerleşim alanları açılmış kentin gelişimi bu yönde gerçekleşmiştir. Eski/tarihi kent merkezi yoğun yapılaşma arasında kalmış ve yeni yapılaşma kentin kuzeyinde olmuştur. Şekil 7'de Tokat kentinin yıllar içerisindeki kentsel gelişimi gösterilmektedir.



Şekil 7. Tokat kentinin yıllar içerisindeki kentsel gelişimi (Google Earth, 2022).

1999 yılında yaşanan Marmara depreminden sonra artan inşaat faaliyetlerinden Tokat kenti de kendi payına düşeni almıştır. Kırdan kente olan göç dalgası ile birlikte kent, nüfus olarak artmaya başlamış ve barınma gereksinimine cevap verebilecek konut stoku yeterli gelmemiştir. Yapılaşmaya yeni açılan alanlar, yeni yapılan yollarla birlikte kentin kuzey bölümünde yer almaktadır. Son 20 yılda artan inşaat faaliyetleri ile birlikte kent hızla büyümeye devam etmektedir. Tokat kent yerleşiminin son hali Şekil 8'de gösterilmektedir.



Şekil 8. 2022 yılı itibariye Tokat kentinin yerleşim yoğunluğu (Google Earth, 2022).

Tokat kentinin kuzey bölümü son yıllarda konut stokunun hızla arttığı bir bölge özelliği göstermektedir. Bu konutlar Tokat'ın geleneksel/yöresel konut dokusundan tamamen uzak, yüksek katlı, kent merkezine uzak ve eğimli bir arazide konumlanmaktadır. Şekil 9'da Tokat kentinin kuzey bölümünde yer alan konut stoku örnekleri gösterilmektedir.



Şekil 9. Tokat kenti kuzey bölümündeki konut stoku
(Bu görsel yazar tarafından oluşturulmuştur).

Şekil 7’de görüldüğü üzere kentte yüksek katlı yeni yapılaşma hızla devam etmektedir. Kentin kuzey bölümünde yeni yapılaşmanın yanı sıra kentsel dönüşüm uygulamaları da mevcuttur. Şekil 10’da kentsel dönüşüm projeleri ile yeni yapılan konutlar ve henüz dönüşüm kapsamına alınmayan konutların bir arada olduğu görülmektedir.



Şekil 10. Tokat kenti kuzey bölümündeki kentsel dönüşüm kapsamında yapılan konutlar ve henüz dönüşüm kapsamına alınmayan konutlar (Bu görsel yazar tarafından oluşturulmuştur).

Tokat kentindeki bu hızlı yapılaşma kentin doğu girişindeki silüetini de etkilemektedir. Şekil 11’de yeni yapılaşmanın olduğu kentin kuzey bölümü gösterilmektedir. Yeni yapıların gabari, form, yön, bina kabuğu ve arazi kullanımını gibi özelliklerinin birbiri ile uyumlu olmadığı görülmektedir.



Şekil 11. Tokat kentinin doğu girişinden sağ cephe silüeti (Bu görsel yazar tarafından oluşturulmuştur).

Kentin kuzeyindeki kentsel dönüşüm uygulamalarının yanı sıra kent merkezinde de kentsel dönüşüm uygulamaları mevcuttur. Şekil 12'de kent merkezinde eğimli bir arazide uygulanan kentsel dönüşüm örneği gösterilmektedir.



Şekil 12. Tokat kent merkezinde uygulanan kentsel dönüşüm projesi
(Bu görsel yazar tarafından oluşturulmuştur).

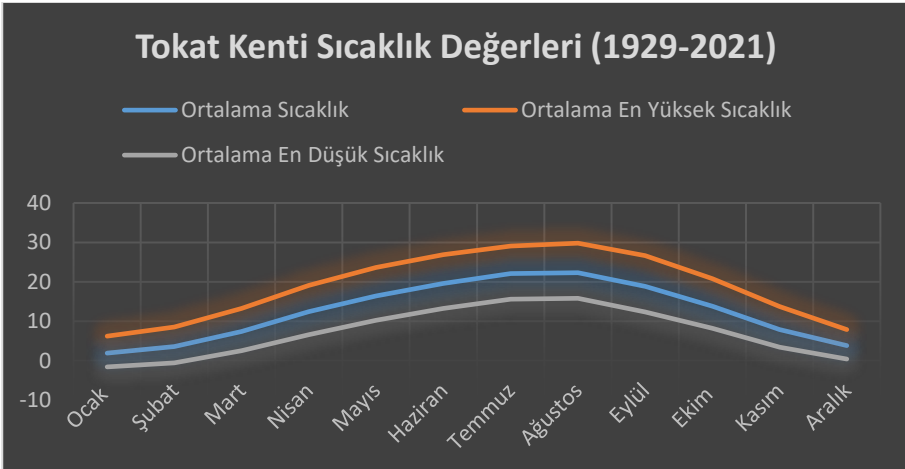
Birçok medeniyete ev sahipliği yapmış ve tarihi kent özelliği olan Tokat'ta son yıllarda yapılan konutların geleneksel konut dokusundan uzak, mahalle kültürünün yok sayıldığı ve insanı doğadan uzaklaştıran bloklardan oluştuğu yerinde yapılan analizler sonucu elde edilen fotoğraflarda görülmektedir.

Tokat kenti konum olarak Orta Karadeniz bölümünde ve İç Anadolu bölgesi sınırında yer almaktadır (Şekil 13). Meteoroloji Genel Müdürlüğü verilerine göre yarı kurak-yarı nemli iklim sınıfına sahiptir. Kışları serin, yazları ise ılık geçmektedir (MGM, 2022a).



Şekil 13. Türkiye iklim haritası (Türkiye Haritası, 2022).

Tokat kentinin Orta Karadeniz bölümüne yakın olan bölümlerinde kışlar ılık yazlar ise sıcak geçmektedir. Kentin orta kısmında kışlar yine ılık geçen yazlar serin geçmektedir. Kentin İç Anadolu'ya yakın güney bölümünde ise sert hava koşulları görülmektedir. Tokat kentine ait 1929-2021 yıllarını kapsayan ortalama sıcaklık değerleri Şekil 14'te gösterilmektedir.



Şekil 14. Tokat kentinin yıllar içerisinde değişen sıcaklık değerleri (MGM, 2022b).

Şekil 14'te gösterilen grafiğe göre Tokat kentinin 1929-2021 yılları arasındaki ortalama en yüksek sıcaklık değeri ağustos ayında 29,8 olarak ölçülmüştür. Ortalama en düşük sıcaklık değeri ise ocak ayında -1,6 olarak ölçülmüştür. Kentin en fazla yağışlı gün sayısı mayıs ayı içerisinde olmakla beraber en

fazla güneşlenmenin olduğu gün sayısı ağustos ayı içerisinde olmaktadır (MGM, 2022b).

Yıllar içerisinde değişen iklim koşullarına uyum ve mücadele bağlamında gelişen teknoloji ile birlikte ısıtma, havalandırma ve iklimlendirme (HVAC) teknolojisi de gelişmiştir. Gelişmekte olan bu teknoloji ile birlikte bina formları değişmiş özellikle bina kabuğunda kullanılan malzemeler doğal koşullardan önemli seviyede uzaklaşmıştır. Ek olarak bu teknoloji yüksek enerji tüketimine ve çevre kirliliğine sebep olmaktadır (Zhang, Mo ve Cheng, 2015). Gelişen ısıtma, havalandırma ve iklimlendirme (HVAC) teknolojisinin mevcut binaya adaptasyonunun çevre kirliliği, artan enerji tüketimi, artan emisyon değerleri ve özellikle de kent silüetine etkisi bulunmaktadır. Tokat kentinde özellikle eski kent merkezindeki bina cephelerinde, artan bina stoku ve değişen iklimin etkisiyle iç mekan konforunu sağlamak için klima bulunduğu Şekil 15'te gösterilmektedir.



Şekil 15. Tokat kent merkezi (Bu görsel yazar tarafından oluşturulmuştur).

Yarı kurak-yarı nemli bir iklime sahip olan Tokat kentinde gelenekselden tamamen uzaklaşan ve hızla artan bina stokunun küresel ısınmaya olumsuz olarak katkıda bulunacağı, bina stokundan kaynaklı emisyonların sera etkisi yapacağı ve bölgesel olarak iklim değişikliğine sebep olacağı ön görülmektedir. Artan nüfusun barınma ihtiyacını karşılamak için hızla üretilen binaların yapım öncesi, yapım aşaması ve yapım sonrasında karbon ayak izinin artmasına sebep olacağı ve mevcut yerleşim alanlarında alt yapının yetersiz kalacağı düşünülmektedir.

Tokat İlinde İklim Değişikliği Eylem Planı Hazırlanmasına Dönük Yol Haritası

Makale kapsamında çalışma alanı olarak belirlenen, orta ölçekli ve gelişmekte olan Tokat kentindeki bina stoku incelenmiştir. Kentin eski/tarihi bölümünde geleneksel/yöresel konutlar bulunmakta; yeni yapılaşma kentin kuzeyinde yapılaşmaya yeni açılan kentsel alanlarda kendini göstermektedir. Yapılaşmaya yeni açılan alanlarda bulunan riskli yapılar kentsel dönüşüm kapsamına alınarak yüksek katlı, yoğunluğu fazla olan alanların olduğu yerinde yapılan analizler sonucunda elde edilmiştir.

İşte bu noktada Tokat ili yerel yönetimine iklim değişikliği ile mücadele ve uyum konusunda önemli görevler düşmektedir. Yapılaşmaya açılan alanların özenli seçimi, kat izni, bina aralıkları, bina kabuğu, bina yönü, bina formu, gabari, kullanılan malzeme gibi unsurlar yerel yönetimlerce belirlenen yönetmeliklerde açıkça ifade edilmeli ve denetlenmelidir. Orta ölçekli ve gelişmekte olan kentlerde yerel yönetimler tarafından sürdürülebilir kentler olma yolunda küresel ısınma etkisinde değişen iklim ile mücadele ve uyum kapsamında amaçlar belirlenmeli, amaçlara yönelik stratejiler ortaya konmalı ve eylem planları ile acilen uygulamaya geçilmelidir. Yerel yönetimler tarafından iklim değişikliği konusunda izlenecek yol haritası Şekil 16'da gösterilmektedir.



Şekil 16. Yerel yönetimlerin iklim değişikliği çalışmaları için yol haritası
(Bu görsel yazar tarafından oluşturulmuştur).

Şekil 16'da gösterilen yol haritasına göre öncelikle sorun tespit edilmelidir. Belirlenen sorunla ilişkili olarak ilgili yerleşmede mevcut durum analiz edilmeli ve etkilenen paydaşlar belirlenerek sorunun giderilmesi için hedef ve stratejiler ortaya konmalıdır. Belirlenen hedef ve stratejilere yönelik olarak eylem planları belirlenmeli ve uygulamaya geçilmelidir. Daha sonra ise süreç takip edilmeli, paydaşlardan gelen geri dönüşlerle değerlendirme yapılmalı ve süreç güncellenmelidir.

Makale kapsamında orta ölçekli ve gelişmekte olan kentlerde küresel ısınma etkisinde iklim değişikliği ile mücadele, uyum ve önlem adına yerel yönetimler için önerilen yol haritasında belirlenen eylem planlarının stratejik

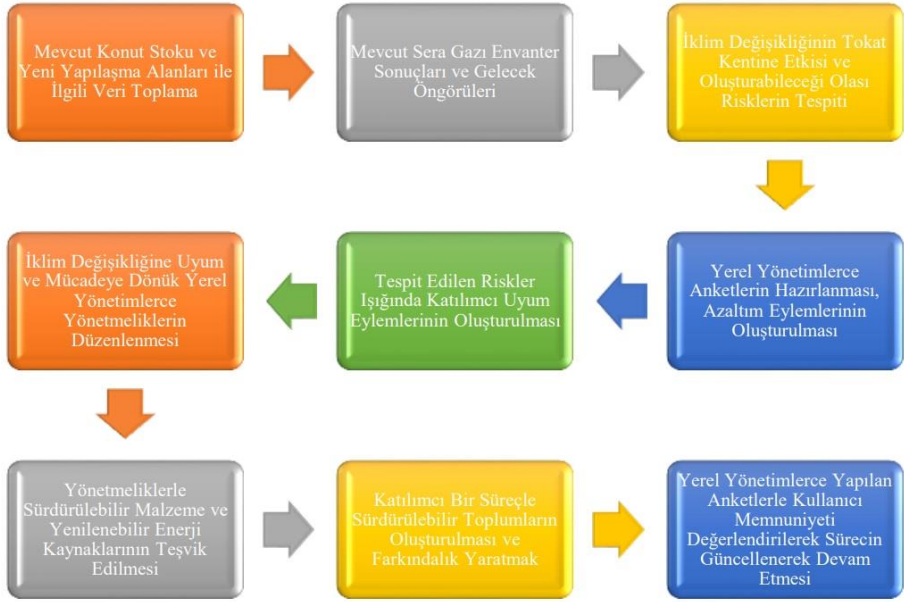
ve acil olması önem arz etmektedir. Bu bağlamda makale kapsamında orta ölçekli kentler için hazırlanan stratejik acil eylem planını oluşturan amaç ve stratejiler Şekil 17’de gösterilmektedir. Orta Ölçekli bir kent üzerinden yapılan bu stratejik acil eylem planının diğer kentler için bir rehber niteliği taşıması amaçlanmaktadır.

KENTLER İÇİN STRATEJİK ACİL EYLEM PLANI			
AMAÇ	STRATEJİ	AMAÇ	STRATEJİ
Yerleşmelerde Dirençliliğin Artırılması	<ul style="list-style-type: none"> Kentlerde insan ve doğa kaynaklı iklim değişikliğine sebep olacak tüm risklerin yerel yönetimlerce bütüncül bir yaklaşımla ele alınarak karar alma sürecinde ve gerekli yönetimlikte yer verilmesi, Kentlerde yeni yapılaşmada uyum kapasitesinin artırılması, mevcut konularda ise sürdürülebilirlik ilkesi temel alınarak yerinde, yöreye özgü ve katılımcı projelerle dönüşümün yapılması, 	Sera Gazı Emisyonlarının Azaltılması	<ul style="list-style-type: none"> Uluslararası politikalarda yer alan ve ulusal olarak hedeflenen sera gazı salınımı ve karbon ayak izinin kent ölçeğinde azaltılması Sera gazı emisyonunun ve CO2 oranının azaltılmasına yönelik yapı çevrede emisyon kontrolünün sağlanması, Kentteki alternatif enerji kaynakları göz önünde bulundurularak gelecek enerji üretim süreçlerinin mekânsal düzenlemelerle birlikte planlanması Kent genelinde yenilenebilir enerji kaynakları tespit edilerek kullanımının teşvik edilmesi,
İklim Değişikliği Etkilerine Karşı Uyum ve Mücadelenin Artırılması	<ul style="list-style-type: none"> Özellikle inşaat sektöründe alınacak kararlarda iklim değişikliğinin değerlendirilmesinin zorunlu hale getirilmesi, Uluslararası iklim değişikliği politikalarına paralel olarak yerel yönetimlerce hazırlanan yönetmeliklerin uyarlanarak arazi kullanım kararları, mekânsal planlama ve kentsel gelişme stratejilerinin belirlenmesi. İklim değişikliği ile mücadele ve uyum kapsamında toplumda farkındalığın oluşturulması ve karar alma sürecinin şeffaf ve katılımcı olarak düzenlenmesi, Ulusal ve uluslararası politika belgelerindeki hedeflerle uyumlu kent genelinde hava kalitesinin iyileştirilmesi ve çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması, 	Toplumsal Sürdürülebilirliğin Sağlanması	<ul style="list-style-type: none"> Yeni tasarlanan veya dönüşen alanlarda toplumsal ve kültürel unsurların devam ettirilmesi ve kimliğin korunması ile sosyal yapının iyileştirilerek geliştirilmesi, Öncelikle kentsel alanlar olmak üzere, toplumsal sürdürülebilirliğin sağlanması adına sağlıklı yapı çevrelerin oluşturulması, aidiyet kavramının topluma entegre edilmesi ve bireyler arasındaki etkileşimin artırılması

Şekil 17. Kentler için stratejik acil eylem planı önerisi
(Bu görsel yazar tarafından oluşturulmuştur).

Küresel anlamda yaşanan iklim değişikliği ile mücadele ve uyum adına yürütülen ulusal çalışmalara yerel yönetimlerin katkı sağlaması ve aktif rol alması önem arz etmektedir. Bu açıdan makale kapsamında orta ölçekli ve gelişmekte olan kentler için önerilen yol haritası ve stratejik acil eylem planı önem taşımaktadır. Plan çerçevesinde belirtilen amaç ve stratejiler doğrultusunda sera gazı salınımları ve karbon ayak izinin azaltılması sadece yerelde kalan bir uygulama değil; aynı zamanda Türkiye’nin toplam sera gazı salınımını ve karbon ayak izinin azalmasına da katkıda bulunacaktır.

Orta ölçekli ve gelişmekte olan Tokat kenti için hazırlanan Tokat Kenti İklim Değişikliği Eylem Planı Hazırlama Süreci Basamakları model önerisi Şekil 18’de gösterilmektedir.



Şekil 18. Tokat kenti iklim değişikliği eylem planı hazırlama süreci basamakları modeli önerisi (Bu görsel yazar tarafından oluşturulmuştur).

Şekil 18’de sunulan model kentlerin sürdürülebilirliğinin sağlanmasında önem arz etmektedir. Stratejik acil eylem planında yer alan amaç ve stratejilerin yerel yönetimlerce halkın katılımının ve farkındalığının sağlanarak sürecin oluşturulması ve devam etmesi küresel ısınma etkisinde değişen iklimin etkilerinin minimuma indirilmesinde önem taşımaktadır.

Sonuç ve Değerlendirme

Küresel ısınma etkisinde iklim değişikliği konusu, günümüzde uluslararası boyutun yanı sıra ulusal olarak özellikle orta ölçekli ve gelişmekte olan kentlerin yerel yönetimlerce dikkate alınması gereken bir konu haline gelmektedir. Kentlerin artan bina stokundan kaynaklı olarak iklim değişikliğinden ekonomik, çevresel ve sosyal boyutlarda etkilenmesi muhtemel görünmektedir. İklim değişikliğinin beraberinde getireceği olumsuzları önceden belirleyerek gereken önlemleri almak, kentlerin sürdürülebilirliğinin sağlanmasında önem arz etmektedir. Bu sayede kentlerin iklim değişikliğine duyarlı ve güçlü bir şekilde gelişmesi beklenmektedir. İşte bu noktada iklim değişikliği hakkında farkındalığın oluşması, tedbirlerin alınması, uyum ve önlem stratejilerinin belirlenmesinde yerel yönetimlere önemli görevler düşmektedir. Bu bağlamda kentte kaynakların oluşturulması ve bu kaynakların doğru

kullanılmasında iklim değişikliği hakkında belirlenen uluslararası ve ulusal politikalara paralel hareket edilmelidir. Yerel yönetimlerce hazırlanan iklim stratejilerinin bina stokundan kaynaklı karbon ayak izinin kent ölçeğinde azaltılması, yerel hava ve yaşam kalitesinin artırılması ve gelecekte oluşması muhtemel görünen iklimsel tehditlere karşı bir hazırlık niteliği taşıması gerekmektedir. İklim stratejileri bağlamında oluşturulan eylem planlarının bilimsel verilere dayanması, yereldeki gereksinimlere cevap verebilecek nitelikte olması, uluslararası düzeyde kabul görmüş yöntemlerden oluşması ve kentin kalkınmasına ve gelişmesine de imkan tanınması gerekmektedir. Belirlenen iklim stratejilerine yönelik eylemler, süreç boyunca yerel yönetimler tarafından kontrol edilmeli, geri bildirim alınmalı ve güncellenmelidir. İklim değişikliği konusunda toplumda farkındalık oluşturulmalı ve toplum desteği sağlanmalıdır. Yerelde alınan stratejiler ve uygulanan eylemlerle birlikte küresel anlamda iklim değişikliğinin etkilerini azaltmak ve olumsuz sonuçlarına karşı tedbirler alarak hazırlıklı olmak muhtemel görünmektedir. Yerel yönetimlerce iklim değişikliğine sebep olan ve sera etkisi yapan emisyonları azaltmak için bisiklet ve elektrikli araç kullanımının teşvik edilmesi, toplu ulaşım imkanlarının artırılması, araçtan arındırılmış alanların nicelik ve nitelik olarak artırılması, yönetmeliklerin yeniden düzenlenerek bina ısı yalıtımlarının zorunlu hale getirilmesi, güneş ve rüzgardan faydalanarak enerji temininin teşvik edilmesi, fosil yakıt kullanımının tamamen terk edilmesi veya kademeli olarak azaltılması, kentlerde elektrik gereksinimi için yenilenebilir enerji kaynaklarının tercih edilmesi, mevcut sanayi tesislerindeki enerji tüketimlerinin kontrol altına alınması, yeni kurulacak sanayi tesislerinde enerji verimliliğinin ilk sırada yer alması ve aktif bir katı atık yönetiminin oluşturulması alınacak tedbirler arasında önerilmektedir.

Bunlara ek olarak kent ölçeğinde iklim değişikliği ile mücadele ve uyum kapsamında imar planlarının akılcı, kentle uyumlu ve iklime duyarlı hazırlama, atıkları niteliğine göre ayrı toplama ve güvenilir bir şekilde bertaraf etme, atıklardan enerji elde edilmesine yönelik çalışmaları yapma, kent ölçeğinde akıllı ve sürdürülebilir ulaşım seçeneklerini topluma sunma, bisiklet yollarını yapma ve kentte yeşil koridorlar oluşturma çalışmalarının yapılması önerilmektedir.

Orta ölçekli ve gelişmekte olan kentlerde sıklıkla görülen kentsel dönüşüm uygulamalarında veya yapılaşmaya yeni açılan alanlardaki konut üretiminde binaların, Binalarda Enerji Performans Yönetmeliği'ne uygun ve enerji etkin olarak tasarlanarak uygulanması gerekmektedir. Mevcut konut stokunun ve

yeni konutların enerji kimlik belgeleri oluşturulmalı, sera gazı salınımları kontrol altına alınmalıdır. Yeni ve mevcut binalarda uygulanacak olan enerji kaynaklarında tüketimi azaltan tasarım, teknolojik cihazlar, yapı malzemeleri, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının teşvik edilmesi gerekmektedir. Kendi kendine yeten, düşük enerjili, yeşil bina, pasif enerji, sıfır enerjili konut tasarımlarını yaygınlaştırarak enerji ihtiyacının minimuma indirilmesi ve enerjinin tüketildiği yerde üretilmesinin sağlanması önem arz etmektedir.

Kentlerde yerel yönetimlerce yürütülecek küresel ısınma ve iklim değişikliği ile mücadele ve uyum çalışmaları kentlerin sürdürülebilirliği ve sürdürülebilir toplumların oluşmasında etkin rol oynamaktadır. Kentlerde bina stokundan kaynaklı karbon ayak izi ve sera gazı salınımlarının azaltılması yine yerel yönetimler tarafından oluşturulacak stratejik acil eylem planları ile mümkün görünmektedir. Yerel seviyede yapılan müdahaleler ve alınan önlemlerle küresel seviyede etkilerin görüleceği unutulmamalıdır.

Kırsaldan kente olan göç dalgasıyla ortaya çıkan barınma ihtiyacına çözüm olarak üretilen ve kentlerde yığılmaya hatta saçaklanmaya sebep olan konut stoku hızla artmaya devam etmektedir. Tasarım ve planlamada geleneksel konut dokusu veya kent dokusundan uzaklaşarak tamamen yeni teknolojilerin kullanıldığı örnekleri birçok kentte görmek mümkündür. Böyle bir durumda mahalle dokusunun ve somut olmayan kültürel mirasın göz ardı edildiği görülmektedir. Tasarımda tamamen teknolojinin kullanılması yerine geleneksele referans vererek günümüz teknolojisi ile harmanlanıp hibrit bir yaklaşımın benimsenmesi tasarımın sürdürülebilirliği adına önemlidir. Sürdürülebilir toplumların oluşması için kentlerde sosyal, ekonomik ve çevresel boyutlarıyla sürdürülebilir kentlerin oluşması gerekmektedir. Bunun için yapılı çevrenin, bu çevrenin inşasının ve yer seçiminin sürdürülebilir özellikte olması gerekmektedir. Küresel ısınma etkisinde değişen iklimle mücadele ve uyum kapsamında sürdürülebilir konut tasarımından birtakım özellikler içermesi beklenmektedir. Bu özellikler araziye en verimli şekilde kullanması, ulaşılabilir ve kentsel altyapılara yakın olması, geri dönüşebilen yapı malzemeleri tercih etmesi, yapım aşamasında çevresine zarar vermesi ve doğayı koruması, yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanması, fosil yakıt tüketiminin mümkün olduğunca minimum seviyede olması, ısıtma, soğutma ve aydınlatmaya minimum enerji harcaması, gün ışığından maksimum seviyede faydalanması, iç mekan hava kalitesinin yüksek olması, çatısının, duvarının ve penceresinin yüksek performanslı olması, insan sağlığına zararlı kimyasalları içermemesi, akustik anlamda verimli olması, daha az atık

üretmesi, atık suyu arıtması, su tasarrufu yapması, gri su kullanması ve yağmur suyunu depolaması, atık yönetimi ile daha az katı atık üretmesi, pandemi gibi özel ve acil durumlarda tasarımda esneklik sunarak kullanıcının değişen gereksinimlerine cevap vermesidir.

Makale çalışması kapsamında belirtilen sera gazı emisyonlarının azaltılması için sunulan önerilerin, kent ölçeğinde yapılması önerilen çalışmaların, yerel yönetimlere sunulan yol haritasının ve stratejik acil eylem planının yürürlüğe konması küresel ısınma etkisinde değişen iklimle mücadele kapsamında bir tercih değil artık bir zorunluluk olarak görülmektedir. Tokat Kenti özelinde yapılan Tokat Kenti İklim Değişikliği Eylem Planı Hazırlama Süreci Basamakları Modeli Önerisinin orta ölçekli ve gelişmekte olan kentler için bir rehber niteliğinde olması, ilgili kurum ve kuruluşların fayda sağlaması ve diğer kentler için de bir altlık olması hedeflenmektedir.



Extended Abstract

Climate Sensitive Design Model for Local Governments in Medium-Sized Cities: The Case of Tokat

*

Nihal Zengin

ORCID: 0000-0003-2640-0304

Ruşen Yamaçlı

ORCID: 0000-0001-9659-9246

In recent years, migration to cities has increased. According to UN, cities will host more than 70% of the world's population by 2050 (UN-HABITAT, 2016). In addition, cities are responsible for 70% of all CO₂ emissions from energy use globally and contribute negatively to climate change (UN-HABITAT, 2011). For this reason, cities have an important role in achieving the goals of the Paris Agreement, where decisions were made to limit global warming to 1.5 °C by 2100 (UN, 2015). According to the agreement, it is a priority for cities to achieve zero net greenhouse gas emissions by 2030 (IPCC, 2018).

With the increasing urbanization movements after the 1950s, intense migration to metropolitan cities and coasts was experienced. Medium-sized cities and urban areas were formed by increasing settlement in villages and small municipalities (Özgür, Yavuzçehre and Ciğeroğlu, 2007). The definition of a medium-sized city "...settlement clusters in the range from an area population of 100,000 to an urban area population of 750,000 for a core/central city of 50,000 and the city as a whole with the surrounding settlements..." is defined (Özgür, 2005). These cities are dependent on both larger and smaller cities and these are in close relationship (Yazar, 2006). Because these cities are the combination of two big and small cities; it both has the advantages of these cities and does not have the disadvantages (European Foundation, 1996). Compared to small cities, medium-sized cities are at a scale where people can access urban services more easily. Compared to big cities, they are settlements where problems such as accessibility, livability and sustainability have not yet emerged (Gürel Üçer, 2009).

The first settlement in Tokat, which is a medium-sized city, was around the castle in the city and started to expand and take shape from here. Traditional/local houses in the city were generally built in the 19th century, it is also seen that there are houses built in the early 20th century. It is seen that the traditional materials compatible with the climate are used in the houses, the rooms are opened to the sofa in the interior, considering the heat gains and losses, and the residential settlement is generally adjacent.

The northern part of the city of Tokat shows the characteristics of a region where the housing stock has increased rapidly in recent years. These residences are located on a high-rise, sloping land far from the city center, completely far from the traditional/local housing pattern of Tokat. In the northern part of the city, there are urban transformation applications as well as new construction. It is seen that the features of the new buildings such as gauge, form, direction, building envelope and land use are not compatible with each other.

The city of Tokat is located in the Central Black Sea region and on the border of the Central Anatolia region, According to the data of the General Directorate of Meteorology, it has a semi-arid-semi-humid climate class. Winters are cool and summers are warm (MGM, 2022a). It is predicted that the building stock, which has completely moved away from the traditional and rapidly increasing in the city of Tokat, will contribute negatively to global warming, the emissions from the building stock will have a greenhouse effect and cause regional climate change. It is thought that the rapidly produced buildings will cause an increase in the carbon footprint before, during and after the construction, and the infrastructure in the existing settlements will be insufficient.

At this point, the local government of Tokat has important duties in combating and adapting to climate change. Careful selection of the areas opened for construction, floor permits, building spacing, building envelope, building direction, building form, gauge, materials used should be clearly expressed and controlled in the regulations determined by local governments. In medium-sized and developing cities, goals should be determined within the scope of combating and adapting to the changing climate under the influence of global warming. Strategies should be put forward and action plans should be implemented urgently by local governments in order to become sustainable cities. Reducing greenhouse gas emissions and carbon footprint in line with the objectives and strategies specified in the plan is not just a local practice; it will also contribute to the reduction of Turkey's total greenhouse gas emissions and carbon footprint.

It seems that cities will be affected by climate change in economic, environmental and social dimensions due to the increasing building stock. Climate strategies prepared by local governments should reduce the carbon footprint originating from the building stock at the city scale, increase the local air and life quality, and be a preparation against possible climatic threats that may occur in the future. Action plans created in the context of climate strategies should be based on scientific data, be able to respond to local needs, consist of internationally accepted methods, and allow the development of the city. To reduce emissions that cause climate change and greenhouse effect by local governments encouraging the use of bicycles and electric vehicles, increasing public transportation opportunities, increasing the quantity and quality of vehicle-free areas, reorganizing the regulations and making the thermal insulation of the buildings mandatory, utilizing solar and wind energy. energy supply, abandoning or gradually reducing the use of fossil fuels, preferring renewable energy sources for electricity needs in cities, controlling energy consumption in existing industrial facilities, placing energy efficiency in the first place in new industrial facilities, and an active solid waste management is recommended among the measures to be taken.

Kaynakça/References

- Akok, M. (1957). Tokat şehrinin eski evleri. *Ankara Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Türk ve İslam Sanatları Tarihi Enstitüsü Yıllık Araştırmalar Dergisi*, II, 109-147.
- Aktüre, S. (1978). 19. Yüzyıl sonunda anadolu kenti mekansal yapı çözümlemesi. ODTÜ Mimarlık Fakültesi Baskı Atölyesi, Ankara.
- Aru, K. A. (1998). *Türk kenti*. Yapı Endüstri Merkezi Yayınları, İstanbul.
- Brochure (2001). *Passive solar design for the home*. 15 Mart 2022 tarihinde <https://www.nrel.gov/docs/fy01osti/27954.pdf> adresinden erişildi.
- Büyükçam, S. F. ve Zorlu, T. (2018). Güneydoğu anadolu bölgesi geleneksel konutlarında mahremiyet. *Turkish Online Journal of Design Art and Communication* , 8 (2) , 422-436 .
- Cinlioğlu, H. T. (1973). *Osmanlılar zamanında Tokat 4. cilt*. Barış Matbaası, Tokat.
- European Foundation. (1996). *European foundation for the improvement of living and working conditions*. Intermediate Cities in Search of Sustainability, Dublin, Ireland.
- Frampton, K. (2007). *Modern architecture: A critical history*. London, Thames & Hudson.
- Fuller, S., Duggart J. ve Everett R. (1982). *Energy projects in milton keynes*, Energy Consultative Unit Progress Report 1976-1981.
- Google Earth (2022). Tokat. 3 Nisan 2022 tarihinde <https://earth.google.com/web/> adresinden erişildi.

- Gürel Üçer, Z. A. (2009). *Kentsel yaşam kalitesinin belediye hizmetleri kapsamında belirlenmesine ve geliştirilmesine yönelik bir yaklaşım: Orta ölçekli kent örnekleri*, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara.
- He, B. J., Wang, J., Liu, H. ve Ulpiani, G. (2021). Localized synergies between heat waves and urban heat islands, *Implications on Human Thermal Comfort and Urban Heat Management. Environmental Research*, 193, 110584.
- <http://www.ipcc.ch/report/sr15/>: Intergovernmental Panel on Climate Change) .
- IPCC. (2018). *Intergovernmental panel on climate change, Special Report Global Warming of 1.5°C*.
- Johansson, E. ve Emmanuel, R. (2006). The influence of urban design on outdoor thermal comfort in the hot, humid city of Colombo, *International Journal of Biometeorology*. Sri Lanka. <https://doi.org/10.1007/s00484-006-0047-6>
- Kılıç Demircan, R. ve Gültekin, A. B. (2017). Binalarda pasif ve aktif güneş sistemlerinin incelenmesi . *TÜBAV Bilim Dergisi* , 10 (1) , 36-51 .
- Krüger, E. L., Minella, F. O. ve Rasia, F. (2011). Impact of urban geometry on outdoor thermal comfort and air quality from field measurements in Curitiba, *Building and Environment*, 46, 621–634. Brazil. <https://doi.org/10.1007/s00484-015-1109-4>
- MGM (2022a). Meteoroloji Genel Müdürlüğü. 15 Nisan 2022 tarihinde <https://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim-siniflandirmalari.aspx?m=TOKAT> adresinden erişildi.
- MGM (2022b). Meteoroloji Genel Müdürlüğü. 15 Nisan 2022 tarihinde <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=TOKAT> adresinden erişildi.
- Nematchoua, K. M., Sadeghi, M. ve Reiter, S. (2021). Strategies and scenarios to reduce energy consumption and CO² emission in the urban, rural and sustainable neighborhoods. *Sustainable Cities and Society*, 72, 103053.
- Nogueira, M., Lima, D. C. A. ve Soares, P. M. M. (2020). An integrated approach to project the Future urban climate response: changes to Lisbon's urban heat island and temperature extremes. *Urban Climate*, 34, 100683.
- Özgür, H. (2005). Türkiye'de orta ölçekli kentsel alanların yönetimi sorunu. *Yerel Yönetimler Üzerine Güncel Yazılar-1: Reform*, (Ed.), Hüseyin Özgür ve Muhammet Kösecik, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, ss. 471-498.
- Özgür, H., Yavuzçehre, P. S. ve Çiğeroğlu, M. (2007). Türkiye'de orta ölçekli ve metropoliten kentsel alanların yönetimi. *Kamu Yönetimi Yazıları: Teoride Değişim, Yeniden Yapılanma, Sorunlar ve Tartışmalar*, (Ed.), Bilal Eryılmaz, Musa Eken ve Lütfi Şen, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, ss. 475-513.
- Sağlam, Ş. (2000). *Türkiye'nin güneş enerjisi potansiyelinin ve kullanım alanlarının incelenmesi*. M.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Y.L. Tezi, İstanbul.
- Sharmin, T., Steemers, K. ve Matzarakis, A. (2015). Analysis of microclimatic diversity and outdoor thermal comfort perceptions in the tropical megacity Dhaka, Bangladesh. *Building and Environment*. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2015.10.007>

- Shashua-Bar, L., Tzamer, Y. ve Hoffman, M. E. (2004). Thermal effects of building geometry and spacing on the urban canopy layer microclimate in a hot-humid climate in summer. *International Journal of Climatology*. <https://doi.org/10.1002/joc.1092>
- Sözlük (2022). Türk Dil Kurumu Sözlükleri. 1 Mart 2022 tarihinde <https://sozluk.gov.tr/> adresinden erişildi.
- TÜİK (2022). Türkiye İstatistik Kurumu. 4 Nisan 2022 tarihinde <https://www.tuik.gov.tr/> adresinden erişildi.
- Türkeş M. (2008). Küresel iklim değişikliği nedir? Temel kavramlar, nedenleri, gözlenen ve öngörülen değişiklikler. *İklim Değişikliği ve Çevre*, 1, 26-37
- Türkiye Haritası (2022). Türkiye iklim haritası. 15 Nisan 2022 tarihinde <https://www.turkiyeharitasi.gen.tr/2014/03/08/turkiye-bolgeler-haritasi-bolumlu/> adresinden erişildi.
- UN (2015). Paris Agreement. 10 Nisan 2022 tarihinde http://unfccc.int/files/essential_background/convention/application/pdf/english_paris_agreement.pdf: United Nations> adresinden erişildi.
- UN-HABITAT. (2011). *Cities and climate change*. Global Report on Human Settlements. Earthscan, London.
- UN-HABITAT. (2016). *Urbanisation and development*. Emerging Futures.
- Uslusoy, S. (2012). *Yenilenebilir enerji kaynakları kullanan enerji etkin binaların yapı bileşeni açısından irdelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Wang, Y., Wang, A., Zhai, J., Tao, H., Jiang, T. ve Su, B. (2019). Tens of thousands additional deaths annually in cities of China between 1.5 °C and 2.0 °C warming. *Nature Communications*, 10(1), 3376.
- Yapı (2005). Geleneksel konutta yapı malzemeleri. 6 Nisan 2022 tarihinde http://www.yapi.com.tr/haberler/mimarlik-temel-bir-kulture-dayanmali-_61090.html adresinden erişildi.
- Yazar, H. (2006). *Sürdürülebilir kentsel gelişme çerçevesinde orta ölçekli kentlere dönük kent planlama yöntem önerisi*. Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara.
- Zhang, Y., Mo, J. ve Cheng, R. (2015). Developing a sustainable indoor air environment: problems, considerations and suggestions (in China). *Chin Sci Bull*, 60, 1651–1660.
- Zhou, B., Rybski, D. ve Jürgen, P. K. (2017). The role of city size and urban form in the surface urban heat island. *Nature - Scientific Report*. 4791. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-04242>.