

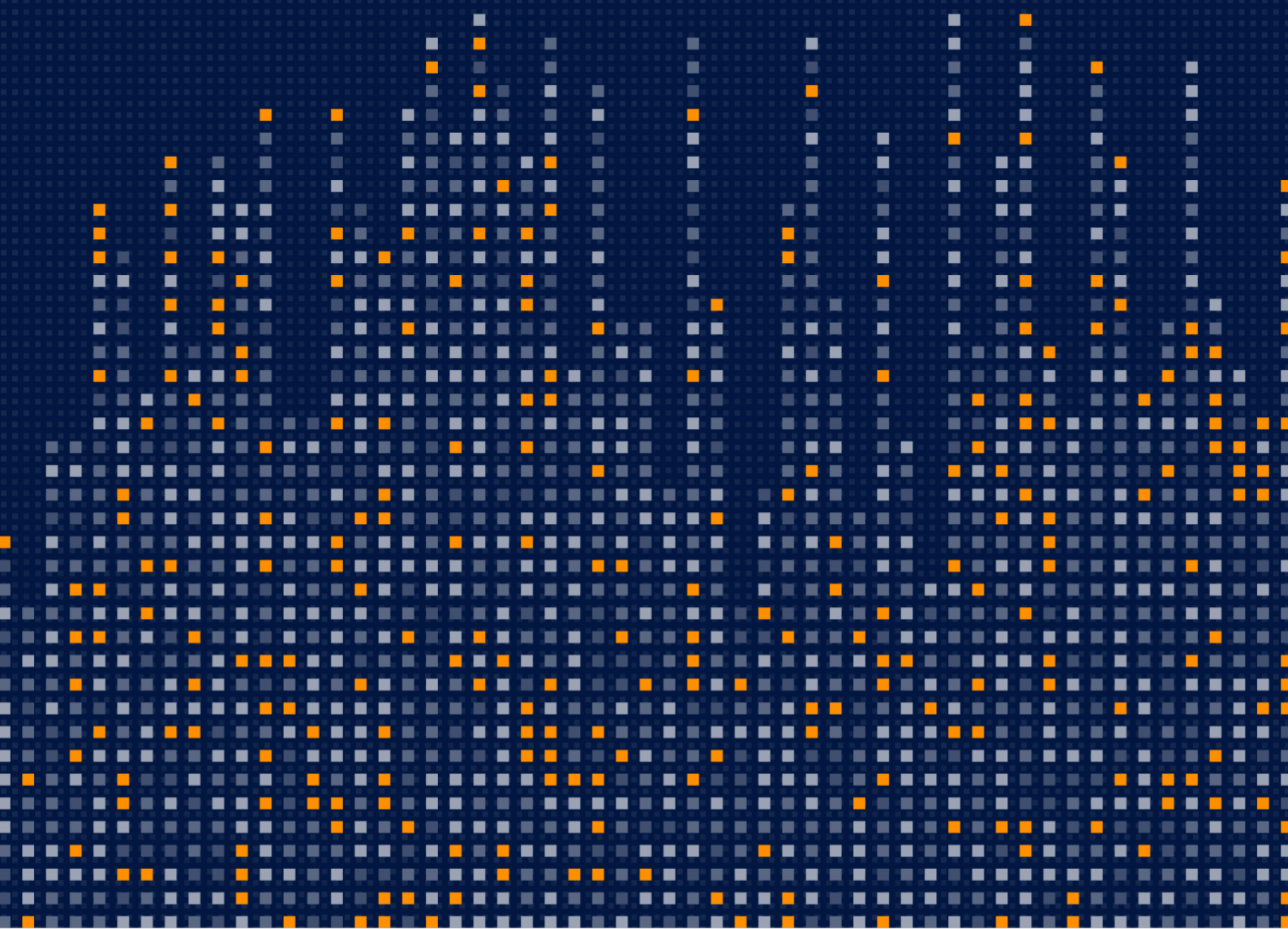


VOL 3
SEPTEMBER 2026

ISSN: 3108-4885

TUDEJ

THINKING OF URBAN DECODING JOURNAL



NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ

TUDEJ

Thinking of Urban Decoding Journal

Cilt/Volume: 3, Sayı/Issue: 1 (Eylül / September 2025)

Uluslararası Hakemli Dergi / International Peer Reviewed Journal

Sahibi / Owner

Necmettin Erbakan Üniversitesi / Necmettin Erbakan University

NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ ADINA SAHİBİ

Prof. Dr. Cem ZORLU

SORUMLU YAZI İŞLERİ MÜDÜRÜ

Dr. Öğr. Üyesi Fatih KALECİ

EDİTÖR/EDITOR-IN-CHIEF

Doç. Dr. Seher ÖZKAZANÇ

YARDIMCI EDİTÖR/ ASSOCIATE EDITOR

Dr. Öğr. Üyesi Elif Tuğba YALAZ

Yayın Türü / Publication Type

Sürekli Yayın / Periodical

Yayın Periyodu / Publication Period

Yılda 1 kez yayınlanır (Eylül) / Published once a year (September)

Baskı Tarihi / Print Date

Eylül / September 2026

Yazışma Adresi / Correspondence Address

Köyceğiz Yerleşkesi, Dere Aşıklar Mahallesi Demeç Sokak Necmettin Erbakan Üniversitesi
Turizm Fakültesi Dekanlığı, No: 42, 42090, Meram/KONYA

Tel / Phone: (0 332) 325 11 47

Web: <https://tudej.com>

E-posta / E-mail: tudej@erbakan.edu.tr

TUDEJ yılda 1 kez yayınlanan uluslararası hakemli bir dergidir /

TUDEJ is an international peer reviewed once-annual journal

BİLİM KURULU/SCIENTIFIC ADVISORY BOARD

Prof. Dr. Metin ŞENBİL (Gazi Üniversitesi Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, Ankara, Türkiye, Email: msenbil@gmail.com, ORCID: 0000-0003-3123-1621)

Prof. Dr. Nihan ÖZDEMİR SÖNMEZ (Ankara Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Gayrimenkul Geliştirme ve Yönetimi Bölümü, Ankara, Türkiye, Email: nihansonmez@gmail.com, ORCID: 0000-0001-7018-6312)

Prof. Dr. Onur ŞATIR (Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Van, Türkiye, Email: osatir@yyu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-0666-7784)

Prof. Dr. Özer KARAKAYACI (Konya Teknik Üniversitesi Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, Konya, Türkiye, Email: okarakayaci@ktun.edu.tr, ORCID: 0000-0001-9001-4163)

Prof. Dr. Özge YALÇINER ERCOŞKUN (Gazi Üniversitesi Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, Ankara, Türkiye, Email: ozgeyal@gmail.com, ORCID: 0000-0003-2734-0374)

Doç. Dr. Ender PEKER (Orta Doğu Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, Ankara, Türkiye, Email: enderp@metu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-1371-5270)

Doç. Dr. Hayri ULVİ (Gazi Üniversitesi Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, Ankara, Türkiye, Email: hayriulvi@gmail.com, ORCID: 0000-0003-2988-6215)

YAYIN KURULU/EDITORIAL BOARD

Prof. Dr. Ümmügülsum DAĞLIOĞLU (Necmettin Erbakan Üniversitesi Güzel Sanatlar ve Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, Konya, Türkiye, Email: uter@erbakan.edu.tr, ORCID: 0000-0002-3223-0172)

Doç. Dr. Aysu UĞURLAR (Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, Van, Türkiye, Email: augurlar@yyu.edu.tr, ORCID: 0000-0001-6172-7906)

Doç. Dr. Nilüfer GÜRER (Akdeniz Üniversitesi Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, Antalya, Türkiye, Email: ngurer@akdeniz.edu.tr, ORCID: 0000-0001-5476-9382)

Doç. Dr. Yelda MERT (İskenderun Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, İskenderun, Türkiye, Email: yelda.mert@iste.edu.tr, ORCID: 0000-0002-2535-3713)

Dr. Öğr. Üyesi Açılya ALPAN (Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, Eskişehir, Türkiye, Email: aalpan@ogu.edu.tr ORCID: 0000-0003-1253-7780)

ALAN EDİTÖRLERİ/FIELD EDITORS

Doç. Dr. Z. Aslı GÜREL (Gazi Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, Ankara, Türkiye, Email: asligurelucer@gmail.com, ORCID: 0000-0002-4811-1207)

Dr. Öğr. Üyesi Tuğçe ŞANLI KATI (Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, Samsun, Türkiye, Email: tugce.sanli@omu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-4651-7609)

Dr. Öğr. Üyesi N. Oya MEMLÜK ÇOBANOĞLU (Gazi Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, Ankara, Türkiye, Email: oyamemlruk@gazi.edu.tr, ORCID: 0000-0002-6055-430X)

Dr. Öğr. Üyesi Zeynep ÖZDEMİR (Amasya Üniversitesi Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, Amasya, Türkiye, Email: zeynep.ozdemir@amasya.edu.tr, ORCID: 0000-0001-8412-9044)

DİL EDİTÖRÜ/ LANGUAGE EDITOR

Arş. Gör. Musa ARGUN (Necmettin Erbakan Üniversitesi Güzel Sanatlar ve Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, Konya, Türkiye, Email: musakazim.ergun@erbakan.edu.tr, ORCID: 0000-0002-6439-4657)

ÖN KONTROL/ PRELIMINARY CHECK

Arş. Gör. Seçkin ÇİRİŞ (Necmettin Erbakan Üniversitesi Güzel Sanatlar ve Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, Konya, Türkiye, Email: seckin.ciris@gmail.com, ORCID: 0000-0002-3085-351X)

MİZANPAJ/ LAYOUT

Öğr. Gör. Dr. Mustafa Tevfik HEBEBCİ (Necmettin Erbakan Üniversitesi, Rektörlük, Türkiye, ORCID: 0000-0002-2337-5345)

Bünyamin BİÇER (Necmettin Erbakan Üniversitesi, Rektörlük, Türkiye)

İçindekiler / Contents

Makale adı / Title of the article Yazar(lar) / Author(s)	Sayfa/Page
Urban Heat Island Effect in Urban Regeneration Areas: The Case of Saraycık-Ankara Kentsel Dönüşüm Alanlarında Kentsel Isı Adası Etkisi: Saraycık- Ankara Örneği <i>Şerife Nisa ÖZDEMİR, Cansu KORKMAZ YILMAZ</i>	1-17
Ofis Binalarında İç Mekân Hava Kalitesinin Ölçümler ve Kullanıcı Algısı Üzerinden Değerlendirilmesi: Konya Selçuklu Belediyesi Hizmet Binası Örneği Evaluation of Indoor Air Quality in Office Buildings Based on Measurements and User Perception: The Case of the Konya Selçuklu Municipality Service Building <i>Hasan KORKMAZ, Ayşegül TEREÇİ</i>	18-35
Kentsel Tasarımda Görünmez Özne Olarak Çocuk ve Şehir Hakkı: Kuramsal Bir Analiz The Child as an Invisible Subject in Urban Design and the Right to the City: A Theoretical Analysis <i>Esma Nur YILMAZ, Ümmügülsüm DAĞLIOĞLU</i>	36-57
Eğitim Yapılarında Ses Kayıt Stüdyolarının Akustik Tasarımının Bir Örnek Üzerinden İncelenmesi An Examination of the Acoustic Design of Sound Recording Studios in Educational Buildings Through a Case Study <i>Ali KAYGISIZ, Rumeysa TUNA SAYIN, Fatih SEMERCİ</i>	58-77
Orta Ölçekli Kentlerde Mekânsal Gelişme ve Konut Alt Piyasaları İlişkisi: Siirt Örneği The Relationship Between Spatial Development and Housing Submarkets in Medium-Sized Cities: The Case of Siirt <i>Aysu UĞURLAR, Zilan AKKUŞ</i>	78-104

Urban Heat Island Effect in Urban Regeneration Areas: The Case of Saraycık-Ankara

Şerife Nisa ÖZDEMİR¹  Cansu KORKMAZ YILMAZ^{2*} 

¹ Konya Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Türkiye

² Konya Teknik Üniversitesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, Türkiye

Article Info

Received: 15.06.2026
Accepted: 27.07.2026
Published: 30.09.2026

Keywords:

Urban regeneration,
Urban heat island,
Remote sensing,
Saraycık urban regeneration
project,
Ankara.

ABSTRACT

After industrialization, the rapid population growth in cities led to an imbalance in housing supply and demand. As a result, low-income groups constructed their own houses on public lands, introducing the concept of “gecekondu” or squatters into the Turkish planning literature. These squatters, which evolved into socio-economically and spatially problematic urban zones, have become the focus of legal regulations and urban regeneration practices. Although urban regeneration aims to renew deteriorated urban fabric and address the housing needs of low-income groups, the urban form it produces often contradicts these objectives. Today, climate change, rapid urbanization, destruction of natural areas, and high-density, high-rise vertical development models contribute to heat absorption in cities, thereby triggering the formation of urban heat islands. This study is based on the assumption that the Saraycık Urban Regeneration Project has contributed to the formation of an urban heat island. Accordingly, it examines the impact of changing urban morphology on urban heat island formation before and after the regeneration by employing GIS-based remote sensing methods, including LST, NDVI, and NDBI analyses. The findings reveal that, as a result of urban regeneration projects, increased building density and impervious surfaces, the reduction of natural areas, and the proliferation of high-rise structures intensify the urban heat island effect. In the face of climate crises, improving urban quality of life requires that urban transformation be addressed not only in terms of its socio-economic and spatial impacts but also through its environmental dimensions, integrating climate-sensitive and sustainable approaches into project design.

Kentsel Dönüşüm Alanlarında Kentsel Isı Adası Etkisi: Saraycık- Ankara Örneği

Makale Bilgisi

Geliş Tarihi: 15.06.2026
Kabul Tarihi: 27.07.2026
Yayın Tarihi: 30.09.2026

Anahtar Kelimeler:

Kentsel dönüşüm,
Kentsel ısı adası,
Uzaktan algılama,
Saraycık kentsel dönüşüm
projesi,
Ankara.

ÖZET

Sanayileşme sonrası kentlerde artan nüfusun konut arzının sağlanamaması, orta ve düşük gelir grubunun hazine arazileri üzerine kendi konutunu inşa etmesi ile sonuçlanmış ve Türkiye planlama literatürüne “gecekondu” kavramı girmiştir. Sosyo-ekonomik ve mekansal olarak kentin sorunlu bölgelerine dönüşen gecekondu alanları, yasal düzenlemeler ile kentsel dönüşüm uygulamalarının konusu olmuştur. Kentsel dönüşüm temelde köhneleşen kent dokusunun yenilenmesi ve düşük gelir grubunun konut sorununu çözmeyi hedeflese de yarattığı kentsel doku temel amacıyla çalışmaktadır. Günümüzde iklim değişikliği, hızlı kentleşme, doğal alanların tahribi, yüksek yoğunluklu ve yüksek katlı dikey yapılaşma modeli, kentlerde ısının emilmesine neden olurken kentsel ısı adası oluşumunu tetiklemektedir. Araştırma Saraycık Kentsel Dönüşüm Projesi’nin kentsel ısı adası oluşumunu tetiklediği varsayımına dayanmakta olup, bu amaçla dönüşüm projesinin öncesi ve sonrası dönemlerde değişen kent morfolojisinin kentsel ısı adası oluşumuna etkisini incelemek amacıyla GIS tabanlı uzaktan algılama yöntemleri kullanılarak LST, NDVI ve NDBI analizleri yapılmıştır. Araştırma bulguları, kentsel dönüşüm projelerinin sonucunda yapı yoğunluğu ve sert zeminlerin artışı, doğal alanların azalması, yüksek katlı yapılaşmanın alanda artmasının kentsel ısı adası etkisini artırdığını ortaya koymaktadır. İklim krizinin karşısında kentsel yaşam kalitesinin artırılması amacıyla kentsel dönüşümün sosyo-ekonomik ve mekansal dokuya etkisi kadar çevresel boyutları ile de ele alınmalı, projeler iklime duyarlı, sürdürülebilir yaklaşımlarla entegre edilmelidir.

To cite this article:

Özdemir, Ş. N., & Korkmaz Yılmaz, C. (2026). Urban heat island effect in urban regeneration areas: The case of Saraycık - Ankara, *Thinking of Urban Decoding Journal (TUDEJ)* 3(1), 1-17.
<https://doi.org/10.69992/TUDEJ.2026.13>

*Sorumlu Yazar: Cansu Korkmaz Yılmaz, ckorkmaz@ktun.edu.tr



This article is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (CC BY-NC 4.0)

INTRODUCTION

In Türkiye, during the period of planned development following World War II regarded as an indicator of modernity, urban infrastructure and housing investments played a significant role (Tekeli, 1982). With the acceleration of urbanization in the 1950s, imbalances between housing supply and demand led low-income groups to produce housing through informal and illegal means. As a result, a new housing typology known as “gecekondu” (squatter housing) rapidly increased in urban areas, and qualitative problems were added to the quantitative housing deficit (Tekeli, 2012). Unlike global examples, in Turkey, providing housing for the lower-income group has never been a priority for the public sector, and no housing policies have been developed in this context. Squatter areas with unhealthy living conditions provided a temporary solution to the quantitative housing problem, but they raised debates regarding the quality of housing. Subsequent legal regulations, instead of deterring the production of squatter settlements, legitimized this illegal production and transformed it into a tool for profit and investment. Throughout history, the housing problem in Turkey has not been solely related to the level of housing production. The lack of an economically affordable housing stock that meets the needs of different income groups, the inability of production levels to address the needs of all segments of society, and the failure to provide economically accessible housing for the lower-income group have all contributed to the rapid increase in the number of squatter settlements. These areas, which became socio-economically and spatially segregated from the city, have been regarded as problematic zones in the history of Turkish urbanization. With the adoption of neoliberal discourses and a construction-led economic model, squatter housing areas were brought to the center of urban regeneration projects (Balaban, 2011; Korkmaz & Balaban, 2020). During this period, the construction sector was accepted as a core sector of the economy due to its employment-generating capacity, its ability to absorb surplus value, and its strong linkages with other sectors, leading cities to enter a phase of rapid urban development (Balaban, 2016).

In Ankara, the urban regeneration process gained significant momentum particularly after the 2000s as a result of legislative arrangements. Initiated in eight districts with high concentrations of squatter housing areas, such as Çankaya, Altındağ, and Mamak, this process was reinforced by regulations including Law No. 5104 on the Northern Ankara Entrance Project and Law No. 5393 on Municipalities, which expanded the authority of local governments. During the same period, the expansion of the TOKİ¹ powers in planning and land management helped overcome financial and bureaucratic barriers, enabling the number of regeneration projects to double within a short time (Korkmaz & Balaban, 2020). While urban regeneration projects aimed to achieve socio-economic, spatial, and environmental improvement in squatter housing areas, legal transformations and the transfer of authority turned these projects into instruments of rent generation, attracting both public and private sector interest (Uzun, 2006). As housing transformed into an investment tool, environmental impacts were overlooked, and urban space was rapidly concreted. While the pressure of built environment production on the natural environment triggers the formation of urban heat islands, it also negatively affects quality of life. The urban heat island effect, which highlights the temperature difference between urban areas and their surrounding natural environments, is influenced by changes in urban morphology. Although urban regeneration initially sought to address the housing problems of middle- and low-income groups, the sustainability of the newly created urban spaces has been frequently debated in the literature (Acevedo-De-los-Ríos et al., 2025; Korkmaz & Balaban, 2020; Ricciardelli & Raimo, 2023). Today, the success of urban regeneration projects is evaluated not only in terms of social, economic, and spatial improvements but also in terms of resilience to the global climate crisis.

This research evaluates the hypothesis that the morphological changes resulting from the Saraycık

¹ Housing Development Administration

Urban Regeneration Project have increased the impact of urban heat islands. This study aims to evaluate the urban heat island effect of increasing density and permeable surface and the decrease in natural areas GIS- based methods in Saraycık Urban Regeneration Project. The failure of this capability to function, the progress of the transformation process, and the temporal change analysis are being conducted as percentages. The study examines how a rural area has been transformed into a regular neighborhood through a settlement transformation process. The research analyzes how this transformation process has been superficially affected by changes in land cover and land use. This orientation, the primary aim of which is not to beautifully identify Urban Heat Island improvement by comparing it with an external rural reference area, but rather to reveal the temporal temperature changes of project development growth. Following the introduction, the theoretical background section presents the literature on the relationship between urban regeneration and urban heat islands. The methodology section then describes GIS-based remote sensing methods used to measure the urban heat island effect before and after the Ankara Saraycık Urban Regeneration Project. The fourth chapter presents the findings obtained from the GIS-based analyses, and the evaluation and conclusion section discuss these findings in relation to the literature and offers policy recommendations for making urban regeneration projects climate-sensitive.

THEORETICAL BACKGROUND: THE PROCESS OF SQUATTER SETTLEMENT, URBAN REGENERATION, AND THE URBAN HEAT ISLAND EFFECT

Like all countries in the world after World War II, Turkey underwent a rapid urbanization process due to the impact of industrialization. While countries involved in the war developed housing policies to eliminate the destruction and fill the resulting housing shortage, Turkey, relatively protected from the physical devastation of the war, faced a housing shortage problem due to increased urban population growth through migration. In the 1950s, the failure to balance housing supply and demand resulted in the illegal construction of housing by low-income groups, giving rise to the concept of squatter settlements (Tekeli, 2012). The lack of social housing production by the state, insufficient housing loans, and the inability to provide affordable land and housing finance models resulted in low-income groups solving their housing problems by illegally constructing houses on state-owned lands (Tekeli, 1996). The rapid increase in the number of squatter settlements until 1950 made it necessary for municipalities to take measures to solve the housing problem. Although housing production was included among the mandatory duties of municipalities with the Municipalities Law enacted in 1951, it could not be implemented (Çoban, 2012; Öztop & Şekeroğlu, 2016). Although squatters were seen as a socio-economic and physical problem and efforts were made to prevent, new legal regulations actually legalized squatters, and their number increased day by day. TOKİ, established in the 1980s with the aim of solving the housing problem of low-income groups and creating healthy living environments, has become the sole actor in housing production by being endowed with numerous powers over time. While ensuring social justice, protecting social order, providing equal opportunities, creating healthy living environments, and creating flexible provision options for all income groups are the main aims of housing policies, urban regeneration projects in squatter settlements which are socio-economically and spatially separated from the legally developed parts of the city, have been among the applications that have emerged with this aim. Ankara was the first city to experience urban regeneration in its squatter settlements and in the 1980s, amnesty laws and rehabilitation zoning plan studies for squatter settlements initiated the transformation process (Korkmaz & Balaban, 2020). Established in 1984 with the aim of producing social housing, TOKİ gained the authority to develop and implement transformation projects in squatter settlements. In Turkey, since the year 2000, the public sector has begun to play an active role in housing and built environment production, making urbanization and settlement activities a national policy. Housing and built environment production have been seen as a force that reduces unemployment and ensures economic stability. With the housing production and urban regeneration projects that

became a government policy from the 2000s onwards, the construction of new housing has been supported not only in vacant lots but also in built-up areas, squatter housing regions, and historically significant areas requiring preservation (Özdemir Sarı, 2015). Since the housing sector is seen as a tool for revitalizing the national economy, policymakers are interested in the quantitative aspect of housing, and efforts are made to add more housing units to the existing stock each year (Bölen, 2004). In addition, by the 2000s, TOKİ had acquired unlimited construction rights in many areas, including disaster zones, tourism regions, and infrastructure areas. In the 2000s, when we witnessed the reflections of neoliberal policies in the city, housing began to be presented as a means of generating rent and as a commodity. The allocation of public lands to the private sector for tourism, housing, shopping mall, and urban transformation projects, the distribution of planning powers to different institutions, and the expansion of TOKİ authority have displaced the holistic planning approach, encouraged the production of the built environment and allowed the expansion of cities under the monopoly of capital (Penbecioğlu, 2016). With these practices, urban rent has become a tool for capital accumulation, while housing has been stripped of its fundamental right to shelter and transformed into an investment tool and a commodity. The change in housing finance models supported the production of mega-housing projects in squatter areas, instead of just social housing (Korkmaz & Alkan Meşhur, 2021). Although housing has been at the center of discussions in the literature due to its economic and social dimensions, studies emphasizing the pressure of construction activities on the natural environment have increased in the last twenty years, with the rise of sustainability, climate change, and environmental issues (Landman & Du Plessis 2007; Faraji et al., 2026; Korkmaz & Alkan Meşhur, 2021; Lu & Ke, 2018; Obeng-Odoom, 2014). Contrary to what they claim, housing projects, through the built environments they produce, alienate society from natural life and the land, creating a social order confined to concrete areas (Korkmaz & Alkan Meşhur, 2021).

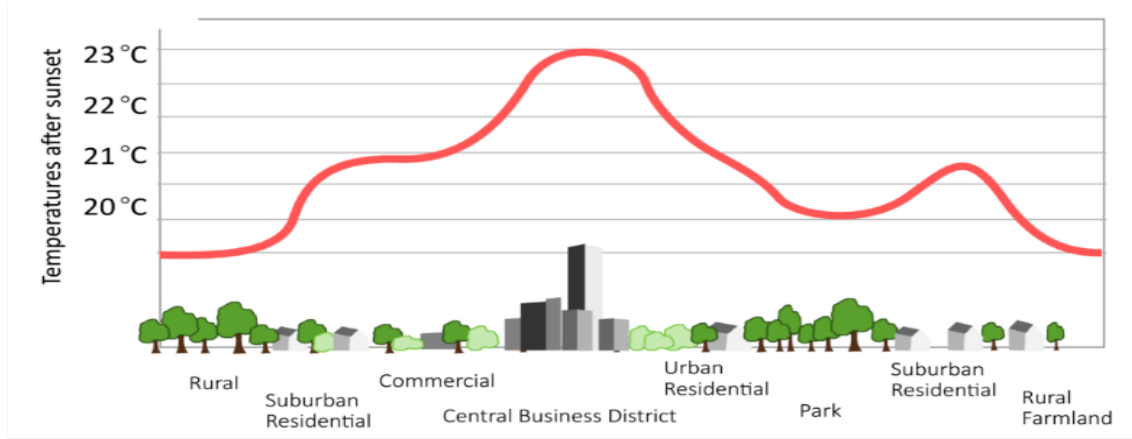
In its most general definition, the urban heat island (UHI) refers to the temperature difference between urban areas and their surrounding natural environments and is classified into four main types. The canopy-layer urban heat island is based on near-surface air temperature measurements; the boundary-layer urban heat island refers to temperature measurements above the average building height; the surface urban heat island involves three-dimensional surface temperatures of urban elements such as ground surfaces, walls, and roofs; and the subsurface urban heat island is based on soil temperatures beneath the ground surface (Stewart & Mills, 2021). Although urban and rural areas receive similar amounts of solar radiation, differences in the heat absorption capacities of their surfaces result in distinct temperature patterns between the two environments. The increase of population and build-environment have triggered the urban heat islands effect. Although socio-economic and spatial problems are being addressed through urban transformation, environmental problems have been relegated to the background. Changes in land-use patterns, transformations in building typologies, an increase in reflective and heat-absorbing surfaces, and heat emitters due to population density have led to the formation of urban heat islands (Canan & Geyikli, 2021).

All these processes have led to the formation of urban heat islands, defined as the average temperature in cities being higher than in rural settlements and the city periphery (Theophilou & Serghides, 2015) (Figure 1). The squatter settlements that have undergone significant spatial and morphological changes through urban regeneration, the question of how the built environment has changed and how the heat island effect can be minimized has become a critical issue requiring research. While informal settlements had a morphological texture dominated by low-density, mostly single-story buildings and permeable surfaces, the transition to a new urban fabric with increased high-rise buildings and hard surfaces has caused significant changes in microclimate conditions. Chandler (1965), who made one of the first climate-based city classifications in the literature, divided London into zones according to its physiographic and structural characteristics, revealing local climate differences. Auer

(1978), who developed this approach, proposed a classification based on land use and cover (Stewart & Oke, 2012). The physical foundations of the urban heat island phenomenon are based on radical changes in the energy balance of urban surfaces.

Figure 1

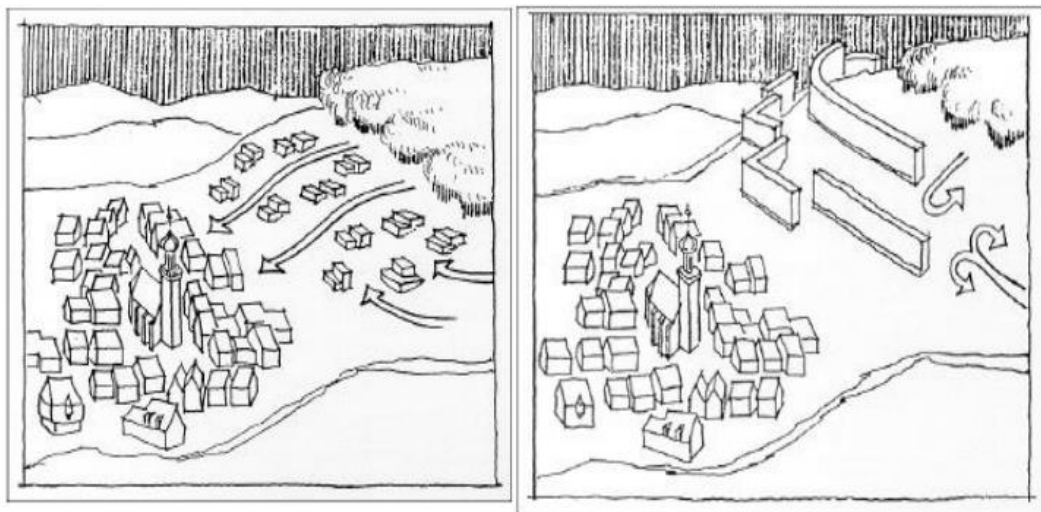
Spatial distribution of the urban heat island (Metlink, 2025)



Urban areas reflect more heat than the natural environment due to building density and the abundance of hard surfaces. As natural areas decrease, urban sprawl and the increase in impermeable surfaces disrupt the microclimatic effect and increase the urban heat island effect (Keogh et al., 2011; Li et al., 2011). Furthermore, rising air temperatures, also influenced by global warming, combine with the heat island effect to negatively impact urban health (Sakar & Çalışkan, 2019; Yasdımın, 2023). Urban typology affects the duration of heat retention in the atmosphere, and increased building heights reduce open skylights, thus increasing the heat island effect. In addition, high-rise construction hinders natural climate control and wind flow, creating a canyon effect and contributing to warming (Canan, 2017) (Figure 2).

Figure 2

Interruption of airflow by high-density development, (Taslima et al., 2015)



High-rise construction, along with the increased open sky ratio, the rise in heat-emitting devices such as cars and air conditioners, the increase in heat-absorbing concrete surfaces, and dark-colored ground surfaces, all contribute to urban warming (Ay, 2024; NIHHIS, 2026). However, increased vegetation reduces urban heat, so the heat island effect is less pronounced in rural settlements and the

outskirts of cities. This is primarily due to the natural cooling function of plants through transpiration and evaporation. In this context, NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) analyses provide important data to reveal the effects of changes in vegetation cover on urban warming (Tapçı & Bayer Altın, 2024). The destruction of vegetation cover due to construction directly affects the formation of the urban heat island, while there is an inverse relationship between ground surface temperature (LST) and NDVI values (Polat, 2020). Increased water evaporation from surfaces reduces heat absorption, and vegetation prevents the formation of an urban heat island. Plants cool themselves and their surroundings by releasing water, similar to how the human body cools itself through sweating. Instead of increasing infrared radiation after absorbing solar energy, plants contribute to heat reduction through transpiration. Transpiration in forest cover or large grasslands also increases water vapor in the atmosphere, leading to precipitation and cloud cover, thus preventing heat island formation (NASA, 2026). According to Keith and Meerow (2022), the urban heat island effect is influenced by several interrelated factors. These include the widespread use of low-albedo, heat-storing materials that absorb and retain solar energy, the lack of trees and other vegetation that limits shading and evapotranspiration, urban canyons and urban geometry that reduce air circulation and trap heat, and waste heat generated by human activities such as transportation, industry, and building energy use.

Urban regeneration should not only be a tool for physical renewal but also a part of the climate change adaptation process. When transformation is carried out by considering local dynamics instead of high-density and profit-oriented projects, it is an important tool in reducing greenhouse gas emissions (Tuğaç & Mahdizadeh Dalir, 2023). When looking at the sustainability performance of large-scale projects in Turkey, it is seen that economic concerns taking precedence over ecological goals can make the urban environment more microclimatically vulnerable. In addition, if the increase in urban density is not balanced with social infrastructure and green space values, urban resilience to climate change weakens (Bektaş, 2022). International studies on climate change resilience strategies also support this context. While resilience to climate change is achieved through strong social networks and institutional collaborations, the increase in the built environment due to sprawl increases climate vulnerability.

METHODOLOGY

This research aims to analyze the impact of the built environment created by the Saraycık (Ankara) urban transformation project on urban heat island formation using GIS. So, this research complies with ethical guidelines. It is based on secondary data and publicly available sources, and does not involve human participants or personal data. The selected years were chosen to represent three critical stages of the urban transformation process: the pre-project period (2013), which reflects baseline environmental conditions before the implementation of the urban regeneration project; the project initiation period (2015), marking the beginning of major land-use and construction activities; and the most recent period (2025), representing the current state of development. This temporal framework enables a comparative assessment of environmental changes associated with the project by capturing conditions before, during, and after its implementation. Within the scope of the research, surface temperature (LST), Normalized Vegetation Index (NDVI), and Normalized Difference Built-up Index (NDBI) analyses were performed separately for the years 2013, 2015, and 2025 using GIS data, and the changes were evaluated. For this evaluation, Landsat 8 OLI/TIRS satellite images were selected from the summer months with the highest vegetation cover and cloudless days. For surface temperature analysis (LST), band 10 data obtained from the Landsat 8 satellite during the relevant period were used. The accuracy of the analyses was increased by applying surface emission power corrections, and the obtained values were converted from Kelvin to Celsius. LST is calculated using the formula $LST = BT / (1 + (\lambda \times BT / \rho) \times \ln(\epsilon))$, where BT is the brightness temperature recorded by the satellite, λ is the radiation wavelength, ρ is a constant related to Planck's constant, ϵ is the surface emission, and $\ln(\epsilon)$

represents the emission correction using the natural logarithm function. The values obtained were then converted to °C using the formula $T(^{\circ}\text{C}) = T(\text{K}) - 273.15$.

Next, NDVI analysis, which shows the vegetation density, was performed to evaluate the urban heat island effect of surface changes. The Normalized Difference Vegetation Index adopts the principle of plants absorbing red light (RED) and reflecting infrared radiation (NIR) (Zha et al., 2003). In this context, NDVI is calculated with the formula $\text{NDVI} = (\text{NIR} - \text{RED}) / (\text{NIR} + \text{RED})$. Vegetation creates a cooling effect in the area through transpiration and evaporation mechanisms, and NDVI is an important indicator in measuring vegetation density (Tapcı & Bayer Altın, (2024). In an area, positive NDVI values represent vegetation density, while negative values represent built-up areas.

Finally, the ratio of building density and hard surfaces creating a warming effect in the urban transformation area was examined with Normalized Difference Built-up Index (NDBI) analysis. NDBI is measured with the formula $\text{NDBI} = (\text{SWIR} - \text{NIR}) / (\text{SWIR} + \text{NIR})$, based on the difference between short-wave infrared (SWIR) and near-infrared (NIR) bands. Negative NDBI values indicate an increase in natural areas, while positive values indicate an increase in construction and impermeable surfaces. Within the scope of the research, the effects of NDBI and NDVI analyses on LST were evaluated.

The obtained data was subjected to Geographic Information Systems (GIS) based layer overlay analyses to spatially test the linear correlation between Normalized Difference Built-up Index (NDBI) and surface temperatures (SST). In the following "Findings and Discussion" section, the thermal temperature change in the 2013-2025 projection was examined in relation to microclimatic studies in the existing literature through the generated multi-temporal maps. In particular, the "heat island" hotspots created by extreme temperature values such as 73°C detected in the analyses at the neighborhood scale, and the potential risks of these hotspots on urban sustainability, energy-efficient design, and ecosystem services were explained in detail. In this way, the environmental impact of morphological transformation was presented within a scientific framework

FINDINGS

In this section, the declaration, scope, and implementation process of the Saraycık Urban Regeneration Project are first explained. Subsequently, in order to evaluate the impact of the project on the formation of the urban heat island, pre- and post-transformation periods are analyzed using GIS-based remote sensing methods, including LST, NDVI, and NDBI.

Saraycık (Sincan- Ankara) Urban Regeneration Project

Sincan is located to the west of Ankara, and the Saraycık Urban Regeneration Project is situated on the southern periphery of Sincan district. Saraycık, which gained village status in 1956, was annexed to Sincan when Sincan was declared a district in 1983, and was included within the Sincan municipal boundaries in 1984 (Sincan Belediyesi, 2019). The increased development activities resulting from Sincan's population growth fragmented agricultural lands, forcing the village population, whose livelihoods depended on agriculture and animal husbandry, to abandon their villages. New zoning activities, the division of plots into 300 m² sizes, and the sale of these plots have paved the way for illegal construction, increasing the number of single or two-story illegal buildings in the area (Tekpınar, 2023) (Figure 3). Saraycık, which gained neighbourhood status in the 1980s, suffered from a lack of infrastructure investments due to the absence of zoning plans during this period, and the low quality of life led to the abandonment of the area. In the 1980s, urban regeneration projects began in many squatter settlements in Ankara. The most important of these transformation projects concerning Saraycık was the transformation of the Gültepe (Çınçın) neighbourhood in Ulus. Saraycık, which experienced significant migration from the Çınçın neighbourhood with the commencement of urban transformation

in the region, was declared an urban transformation area in 2011 through a protocol signed with TOKİ to prevent security problems.

The Saraycık Urban Regeneration Project, encompassing a total area of 526.5 hectares within the boundaries of Saraycık and Ulubathı Hasan neighborhoods, was officially launched through a protocol signed between TOKİ and Sincan Municipality. Prior to the Saraycık Urban Regeneration Project, the area contained 1,343 squatter houses and 67 commercial units. Following the project, a new built environment was created consisting of 8–10 storey buildings, along with integrated social and technical infrastructure areas (Tekpınar & Levend, 2024; TOKİ, 2025) (Figure 4). While the population of Saraycık was 6,415 in 2013, it increased to 22,937 by 2025 as a result of the regeneration project and accompanying investment initiatives (TÜİK, 2025). Along with the urban regeneration project, the increase in building density led to a significant rise in housing unit prices. Between 2022, when housing projects began to be completed, and 2025, an increase of 885.75% was observed (Endeksa, 2026). The 2023 Ankara Master Development Plan defined the area as a sub-center serving Etimesgut and Sincan. With the planned connections to the Sincan Organized Industrial Zone and the highway network, rapid population growth in the region is anticipated.

The Sincan Saraycık Urban Regeneration Project, chosen as the study area, has primarily examined issues of quality of life, social cohesion, and spatial change in its literature (Aksoy & Güzey Kocataş, 2017; Tekpınar, 2023; Tekpınar & Levend, 2024). Research on the heat island effect generally focuses on central areas of metropolitan cities or urban density models. However, the impact of urban regeneration areas on the microclimate (comparative before and after) has been addressed in a very limited number of studies.

Figure 3

Saraycık Urban Regeneration Project area: Satellite images and photographs (2013–2025), (Google Earth Satellite Images and Tekpınar, 2023)



Figure 4

Master plan of the Saraycık Urban Regeneration Project, (Prepared by the authors)



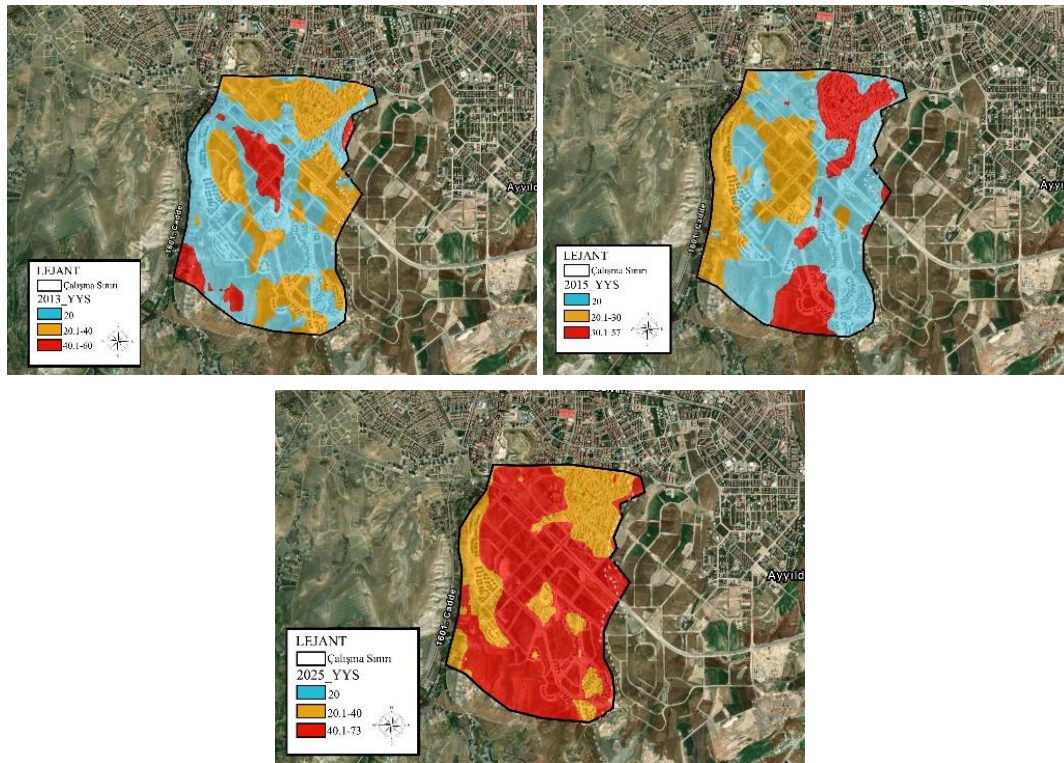
Evaluation of Factors Influencing the Formation of the Urban Heat Island Effect

The Saraycık Urban Regeneration Project's surface temperature analyses reveal that the project significantly contributes to the formation of an urban heat island effect. Prior to the project, in 2013, the neighbourhood was a squatter settlement consisting of low-rise, low-density houses with gardens and detached homes. In 2013, the surface temperature ranged from 20°C to 40°C. By 2015, when the project began and the squatter settlements and gardens were removed, the surface temperature (LTS) had increased to a range of 30.1-57°C due to the soil's high capacity to absorb solar radiation. Surface temperature is a different parameter from air temperature; hard surfaces, especially asphalt and concrete, absorb solar radiation intensely, creating surface temperatures above 60°C. In urban areas, the low solar reflection capacity of building materials and the high percentage of impermeable surfaces drive temperature values to peak levels. Long-term analyses confirm that urban growth directly affects ground surface temperatures, posing a significant obstacle to sustainable urbanization (Figure 5).

In 2025, when the urban regeneration project is largely completed, temperature zones ranging from 40.1 to 73°C covers the entire neighbourhood. This thermal load, particularly on the 8-10 story high-rise blocks constructed as part of the transformation, is a typical example of the "urban canyon" effect described in the literature. The narrowing of building distances between high-rise structures also reduces wind circulation, i.e., its cooling effect, causing heat to become trapped between buildings. It has been determined that the temperature increase in Saraycık is related not only to horizontal concrete construction but also to the vertical building geometry. The maximum heat island effect is observed to peak in densely populated areas where the distance between buildings is reduced and sky visibility is restricted. The 8-10 story, contiguous blocks built in Saraycık have created a heat trap situation by reducing skylight values, causing solar radiation to remain on the surface. When building heights and spacing interrupt wind corridors, the self-cooling potential of the urban area completely collapses. The peak temperatures of 73°C detected in the analyses provide numerical evidence of the cumulative warming created by this urban canyon structure and the narrowing open spaces.

Figure 5

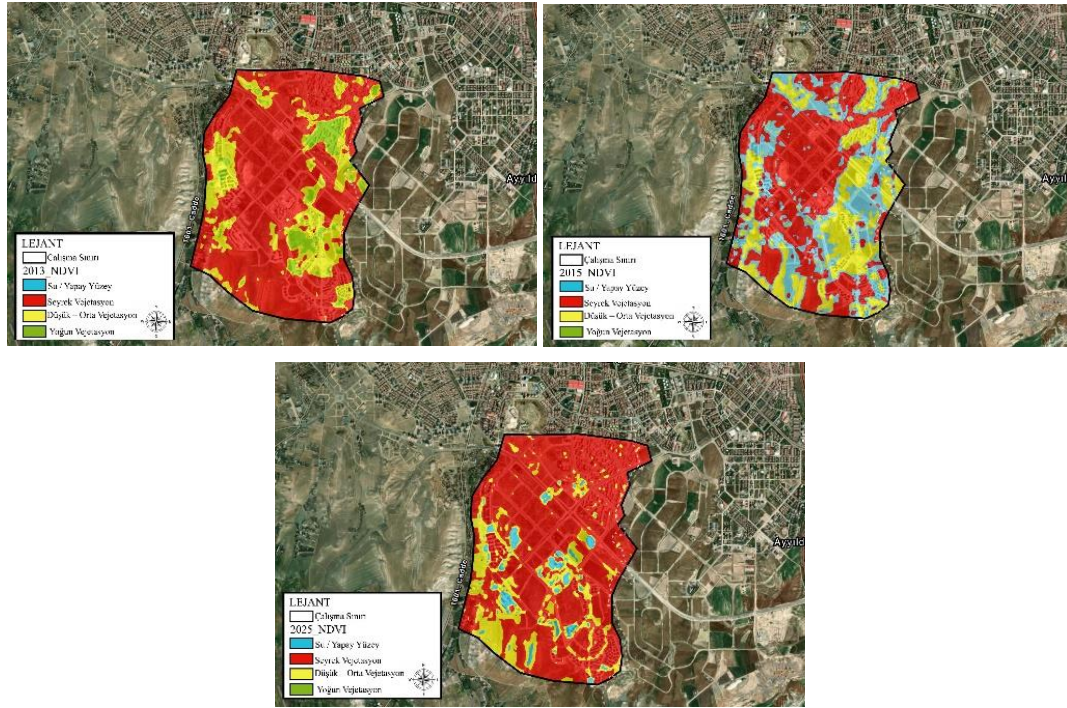
Land Surface Temperature (LST) analysis of the Saraycık Urban Regeneration Project area, (Prepared by the authors)



The change in land cover due to the urban regeneration project has altered the thermal energy balance of the urban ecosystem. There is a strong negative relationship between surface temperature and vegetation density (NDVI), and the destruction of vegetation increases radiation absorption on the surface, triggering a temperature increase. Before 2015, the informal settlements in the area, due to their physical structure consisting of low-rise buildings with high permeable surfaces and abundant green areas, acted as a natural cooler. However, the high-density, high-heat-capacity construction after the project has caused an increase in surface temperature. The increased temperature in the Saraycık Urban Regeneration Project area is not only a result of construction but also a consequence of the destruction of the urban cooling capacity. Before the regeneration, plants balanced the surface temperature through transpiration and evaporation, while large private gardens and open wooded areas between neighbourhoods resulted in positive NDVI values. As emphasized in the literature, thermal stress is lower in areas with high healthy plant density (range 0.3-0.6). Analyses conducted in 2025 revealed that the vegetation in the neighbourhood center had almost completely disappeared. High-rise blocks and concrete floors, replacing private gardens, had reduced NDVI values to 0.1 and below. (Figure 6).

Figure 6

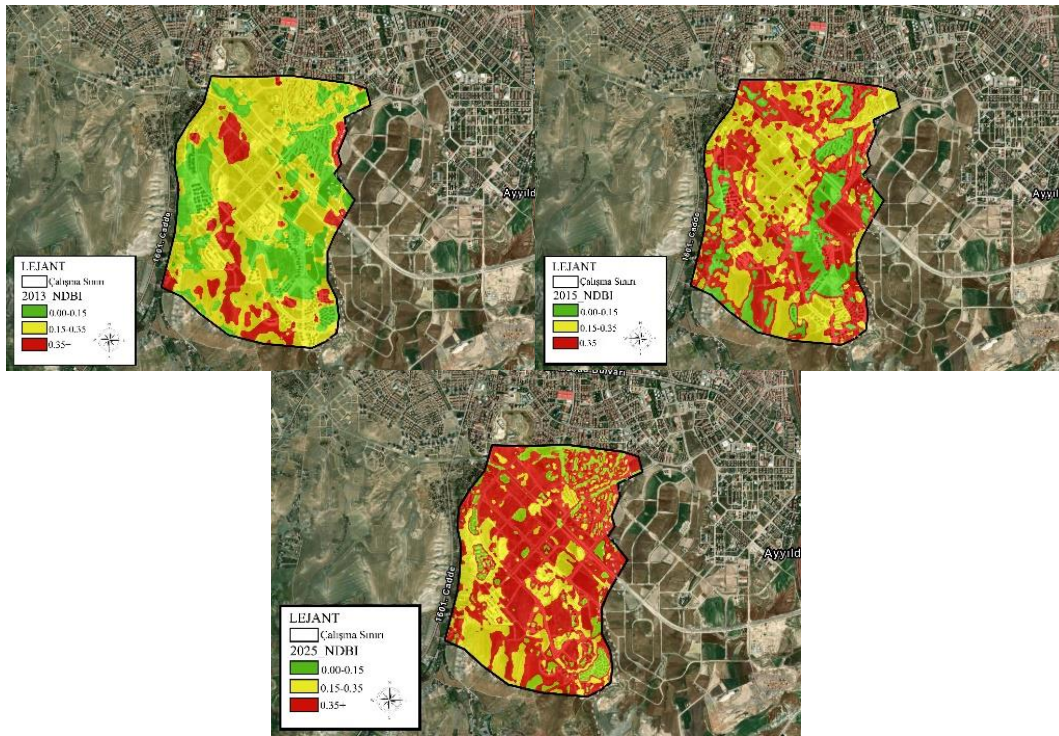
Vegetation Density (NDVI) analysis of the Saraycık Urban Regeneration Project Area, (Prepared by the authors)



The urban regeneration project has led to a decrease in green spaces while simultaneously increasing hard surfaces and building density. Scientific research based on Landsat data has revealed that impermeable surface areas such as concrete and asphalt are a much stronger and more decisive indicator of surface temperature prediction compared to vegetation indexes (NDVI). NDBI analysis is an indicator used to determine the proportion of impermeable surfaces (asphalt, concrete, roofs, etc.) in urban areas, and the soil surfaces in the neighbourhood before 2015 have largely been replaced by concrete and asphalt surfaces by 2025. NDBI values of 0.35 and above (red areas) indicate artificial areas where heat is trapped due to impermeable surfaces. According to the analysis results, the locations of high-rise buildings with the highest NDBI values coincide with the hot spots on the surface temperature (LTS) map. The high NDBI values obtained in the Saraycık example prove that the vertical construction, which replaced the low-density, garden-style old settlement pattern in the region, has transformed into a structure with a high thermal mass that absorbs solar radiation (Figure 7).

Figure 7

Impervious Surface Ratio (NDBI) analysis of the Saraycık Urban Regeneration Project Area, (Prepared by the authors)



CONCLUSION

Urban regeneration is mostly associated with illegal, informal settlement areas and aims at the socio-economic and physical development of aging, risky, and deteriorated urban fabric. This study, which examines the microclimatic impacts of the Saraycık Urban Regeneration Project, reveals that urban regeneration is not limited to socio-economic and physical effects alone. While urban regeneration projects target physical and socio-economic development, the resulting morphological changes can disrupt microclimatic balance. Urban regeneration projects, which exert pressure on the natural environment in urban peripheries or rural areas, tend to urbanize rural fabric while converting urban voids into built surfaces.

The 526-hectare area within the boundaries of Saraycık and Ulubatlı neighborhoods was declared the Saraycık Urban Regeneration Project Area to achieve the socio-economic and physical transformation of existing informal settlements. During the transformation process, the focus was primarily on socio-economic and physical structures, while environmental impacts were overlooked. However, challenges such as climate change, water scarcity, and food security necessitate the integration of sustainability- and environment-focused approaches into planning decisions at all scales.

This study evaluates the impact of the Saraycık Urban Regeneration Project on urban heat island formation using GIS-based analyses, including LST (Land Surface Temperature), NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), and Normalized Difference Built-up Index. It discusses the effects of vegetation cover and impervious surfaces on urban surface temperature increases. Findings indicate that the urban regeneration project altered the thermal characteristics of the area and that changes in urban morphology significantly affect local temperatures. In 2013, when informal settlements still existed, building density and impervious surfaces were lower, distances between buildings and vegetation cover

were higher, and surface temperatures ranged from 20°C to 40°C. By 2015, with the removal of squatter housing and loss of existing green spaces, temperatures began to rise, and by 2025, when construction is largely completed, temperatures are projected to range between 40.1°C and 73°C. This change is attributed to higher heat absorption by concrete and asphalt surfaces and the reduction of open spaces due to vertical development. Vegetation, which was dominant in the neighborhood in 2013, also significantly decreased following the regeneration project. Prioritizing ecological values in urban areas is critical for enhancing quality of life and maintaining thermal balance.

This study has certain limitations that should be considered when interpreting the findings. The analysis was based on a single cloud-free Landsat image for each selected year (2013, 2015, and 2025), representing the pre-project, project initiation, and current stages of the urban regeneration process. Although all images were acquired during the summer season to ensure seasonal consistency and facilitate temporal comparison, the use of a single image for each period does not capture daily and seasonal variability in land surface temperature and spectral indices. Therefore, the results should be interpreted as representative snapshots of the selected time periods rather than continuous temporal dynamics. Future research could improve the robustness of the findings by incorporating multi-temporal and multi-season satellite imagery to better account for temporal variability.

The urban heat island effect can be mitigated through a range of strategic planning approaches, from large-scale planning decisions to small-scale interventions. Strategies include planning land use according to climatic conditions, preserving natural areas and increasing vegetation diversity, determining minimum green areas in projects, limiting impervious surfaces, creating natural ventilation corridors, optimizing building orientation and shading strategies, designing urban greenery and green corridors, implementing green roofs and walls to reduce heat-retaining hard surfaces, reducing waste heat from air conditioning, vehicles, and other electronics, applying water-sensitive design to create cooling through evaporation, improving building insulation to enhance energy efficiency and reduce heating and cooling demand, using highly reflective colors and surfaces to prevent heat absorption, increasing shading in public spaces, and preparing heat action plans. Integrating climate-sensitive planning criteria into urban regeneration projects is crucial, as ignoring them may cause environmental costs that negatively affect urban life quality. Incorporating GIS-based analyses into planning processes and assessing environmental impacts before implementation is essential for designing sustainable and resilient urban spaces.

Acknowledgments

This article was prepared based on the results of a research study conducted within the scope of the *Scientific Research Techniques* course taught by Asst. Prof. Dr. Cansu Korkmaz Yılmaz in the Department of City and Regional Planning, Graduate School of Education, Konya Technical University.

Ethical Statement

The present study is an original research article designed and produced by the authors.

Author Contributions

Author 1: Conceptualization of the study, data collection and analysis, preparation of the original draft, interpretation of findings, and visualization.

Author 2: Literature review and development of the theoretical framework, planning and coordination of the research process, translation of the manuscript into English and language editing, review and revision of the draft manuscript, and approval of the final version.

Financing

This research was not supported by any public, commercial, or non-profit organization

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest for the present study.

REFERENCES

- Acevedo-De-los-Ríos, A., Jones-Pérez, J., & Rondinel-Oviedo, D. R. (2025). Methodology for prioritizing sustainable urban regeneration interventions in informal settlements: Case study in Lima. *Cities*, 157, 105550. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2024.105550>.
- Aksoy, E., & Güzey Kocataş, Ö. (2017). Gecekondu alanlarında uygulanan kentsel dönüşüm projelerinin meşruiyet zemini olarak yoksulluk ve suç. *Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(14), 275–295.
- Auer, A. H. (1978). Correlation of land use and cover with meteorological anomalies. *Journal of Applied Meteorology and Climatology*, 17, 636–643. [https://doi.org/10.1175/1520-0450\(1978\)017<0636>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0450(1978)017<0636>2.0.CO;2).
- Ay, F. (2024). *Assessment of spatial/temporal variability of urban heat island effect: A case study in the central districts of İzmir* [Master's thesis, İzmir Institute of Technology].
- Balaban, O. (2011). İnşaat sektörü neyin lokomotifi? *Birikim*, 270, 19–25.
- Balaban, O. (2016). İnşaat sektörü neyin lokomotifi? In T. Bora (Ed.), *İnşaat ya Resulullah* (pp. 17–32). Birikim Kitapları.
- Bektaş, Y. (2022). Kentsel dayanıklılık ve kentsel dönüşüm arasındaki ilişkiyi kentsel yoğunluk ve sosyal altyapı değeri üzerinden okumak: Kayseri örneği. *Megaron*, 17(1), 117–135. <https://doi.org/10.14744/MEGARON.2022.40121>.
- Bölen, F. (2004). Housing policy and housing systems in Turkey. *ITU A|Z*, 1(1), 14–31.
- Canan, F. (2017). Kent geometrisine bağlı olarak kentsel ısı adası etkisinin belirlenmesi: Konya örneği. *Çukurova Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 32(3), 69–80.
- Canan, F., & Geyikli, B. (2021). Kentsel ısı adası etkisinin farklı dokusal özelliklerde karşılaştırmalı analizi: Konya kenti örneği. In 5. *Ulusal Yapı Kongresi: Yapı Sektöründe Çok Yönlü Kalkınma, Eğitim, Araştırma, Uygulama, Bildiriler Kitabı* (pp. 525–538). TMMOB Mimarlar Odası Ankara Şubesi.
- Chandler, T. J. (1965). *The climate of London*. Hutchinson & Co.
- Çoban, A. N. (2012). Cumhuriyet'in ilanından günümüze konut politikası. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 67(3), 75–108.
- ENDEKSA. (2026). *Türkiye Ankara Sincan Saraycık satılık konut m² birim fiyatları*. <https://www.endeksa.com/tr/analiz/turkiye/ankara/sincan/saraycik/endeks/satilik/konut>.
- Faraji, A., Agha, T. M. H., Ghasemi, E., Alirezaei, Z., Rahnamayiezekavat, P., & Arya, S. H. (2026). Proposing a layered model to develop sustainable affordable housing focusing on operation phase criteria. *Energy Reports*, 15, 108945. <https://doi.org/10.1016/j.egy.2025.108945>.
- Keith, L., & Meerow, S. (2022). *Planning for urban heat resilience* (PAS Report 600). American Planning Association.
- Keogh, D. U., Apan, A., Mushtaq, S., King, D., & Thomas, M. (2011). Resilience, vulnerability and adaptive capacity of an inland rural town prone to flooding: A climate change adaptation case study of Charleville, Queensland, Australia. *Natural Hazards*, 59, 699–723. <https://doi.org/10.1007/s11069-011-9791-y>.
- Korkmaz, C., & Alkan Meşhur, H. F. (2021). Neo-liberal urbanism and sustainability in Turkey. *Journal of Housing and the Built Environment*, 36, 1165–1198.

- Korkmaz, C., & Balaban, O. (2020). Sustainability of urban regeneration in Turkey. *Habitat International*, 95, 102081.
- Landman, K., & Du Plessis, C. (2007). The impact of gated communities on urban sustainability. *Town and Regional Planning*, 51, 16–25. <https://doi.org/10.38140/trp.v51i.4856>.
- Li, J., Song, C., Cao, L., Zhu, F., Meng, X., & Wu, J. (2011). Impacts of landscape structure on surface urban heat islands: A case study of Shanghai, China. *Remote Sensing of Environment*, 115(12), 3249–3263. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2011.07.008>.
- Lu, X.-H., & Ke, S.-G. (2018). Evaluating the effectiveness of sustainable urban land use in China. *Habitat International*, 77, 90–98. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2017.10.007>.
- Metlink. (2025). *Urban heat island information*. <https://www.metlink.org/fieldwork-resource/urban-heat-island-introduction/>.
- NASA. (2026). *Urban heat islands*. <https://myasadata.larc.nasa.gov/basic-page/urban-heat-islands>.
- NIHHIS. (2026). *Urban heat islands*. <https://heat.gov/urban-heat-islands/>.
- Obeng-Odoom, F. (2014). Green neoliberalism: Recycling and sustainable urban development in Sekondi-Takoradi. *Habitat International*, 41, 129–134. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2013.07.009>.
- Özdemir Sarı, B. (2015). Konut üretiminde aşırılık ve stok boşluk oranları: Yenimahalle ve Altındağ örnekleri. In *Konut* (pp. 73–84). TMMOB Şehir Plancıları Odası.
- Öztop, H., & Şekeroğlu, M. (2016). *Konut sorunu*. Detay Yayıncılık.
- Penbecioğlu, M. (2016). Yapılı çevre üretimi, devlet ve büyük ölçekli kentsel projeler: Kapitalist kentleşme dinamiklerinin Türkiye’deki son 10 yılı. In T. Bora (Ed.), *İnşaat ya Resulullah* (pp. 163–180). Birikim Kitapları.
- Polat, N. (2020). Mardin ilinde uzun yıllar yer yüzey sıcaklığı değişiminin incelenmesi. *TJRS*, 2(1), 10–15.
- Ricciardelli, A., & Raimo, N. (2023). Urban regeneration and sustainability. In A. Ricciardelli & N. Raimo (Eds.), *Assessing sustainability and organizational innovation of urban regeneration projects* (pp. 1–22).
- Sakar, B., & Çalışkan, O. (2019). Design for mitigating urban heat island. *ICONARP*, 7(Special Issue), 158–181. <https://doi.org/10.15320/ICONARP.2019.84>.
- Sincan Belediyesi. (2019). *Saraycık strateji belgesi raporu*. <https://www.sincan.bel.tr/wp-content/uploads/2020/07/Sincan-Belediyesi-2019-faaliyet-raporu.pdf>.
- Stewart, I. D., & Mills, G. (2021). *The urban heat island: A guidebook*. Elsevier.
- Stewart, I. D., & Oke, T. R. (2012). Local climate zones for urban temperature studies. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 93(12), 1879–1900. <https://doi.org/10.1175/BAMS-D-11-00019.1>.
- Tapçı, A., & Bayer Altın, T. (2024). Düziçi Ovası’nın uzun dönemli kuraklık değerlerinin NDVI analizi ile izlenmesi. In *III. International Korkut Ata Scientific Research Conference* (Vol. 2, pp. 1–16).
- Taslim, S., Parapari, D. M., & Shafaghat, A. (2015). Urban design guidelines to mitigate urban heat island (UHI) effects in hot-dry cities. *Jurnal teknologi*, 74(4), 119–124. <https://doi.org/10.11113/jt.v74.4619>.

- Tekeli, İ. (1982). Türkiye’de konut sorununun davranışsal nitelikleri ve konut kesiminde bunalım. In *Konut ’81*. Kent-Koop.
- Tekeli, İ. (1996). Yetmiş yıl içinde Türkiye’nin konut sorununa nasıl çözüm arandı? *TOKİ Başkanlığı: Konut Araştırmaları*, (1–2 Temmuz 1993).
- Tekeli, İ. (2012). *Türkiye’de yaşamda ve yazında konutun öyküsü (1923–1980)*. Tarih Vakfı.
- Tekpınar, E. (2023). *Kentsel dönüşüm projelerinin gündelik hayata etkisini yaşam kalitesi perspektifinden okumak: Saraycık Mahallesi–Ankara* [Master's thesis, Konya Technical University, Graduate Education Institute, City and Regional Planning].
- Tekpınar, E., & Levend, S. (2024). Kentsel dönüşüm projesiyle üretilen yapıli çevrenin yaşam kalitesi üzerine etkisi: Saraycık Mahallesi–Ankara. *PLANARCH–Design and Planning Research*, 8(1), 12–24. <https://doi.org/10.54864/planarch.1456465>.
- Theophilou, M. K., & Serghides, D. (2015). Estimating the characteristics of the urban heat island effect in Nicosia. *Energy and Buildings*, 108, 137–144. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2015.08.034>.
- TOKİ. (2025). *Saraycık kentsel dönüşüm projesi*. <https://www.toki.gov.tr/illere-gore-projeler/7281>.
- Tuğaç, Ç., & Mahdıızadeh Dalir, B. (2023). Kentlerde iklim değişikliğiyle mücadelede kentsel dönüşümün rolü. *Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi İİBF Dergisi*, 25(Special Issue), 21–42.
- TÜİK. (2025). *Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi*. <https://nip.tuik.gov.tr/Home/Adnks>.
- Uzun, N. C. (2006). Yeni yasal düzenlemeler ve kentsel dönüşüme etkileri. *Planlama*, 2, 49–52.
- Yasdıman, K. (2023). Kentsel ısı adası, sıcaklık dalgaları ve halk sağlığı ilişkisi. *ABMYO Dergisi*, 67, 53–65.
- Zha, Y., Gao, J., & Ni, S. (2003). Use of normalized difference built-up index in automatically mapping urban areas from TM imagery. *International Journal of Remote Sensing*, 24(3), 583–594. <https://doi.org/10.1080/01431160304987>.

Ofis Binalarında İç Mekân Hava Kalitesinin Ölçümler ve Kullanıcı Algısı Üzerinden Değerlendirilmesi: Konya Selçuklu Belediyesi Hizmet Binası Örneği

Hasan KORKMAZ¹  Ayşegül TEREÇİ^{2*} 

¹ KTO Karatay Üniversitesi, Türkiye

² Necmettin Erbakan Üniversitesi, Türkiye

Makale Bilgisi

Geliş Tarihi: 06.07.2026
Kabul Tarihi: 10.08.2026
Yayın Tarihi: 30.09.2026

Anahtar Kelimeler:

Ofis binaları,
İç mekân hava kalitesi,
Ölçüm ve anket.

ÖZET

Bu makale, ofis binalarında doğal ve mekanik havalandırma sistemlerinin iç mekân hava kalitesi üzerindeki etkilerini deneysel ölçümler ve kullanıcı memnuniyeti verileri doğrultusunda değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Araştırma, yoğun kullanıcı kapasitesine sahip Konya Selçuklu Belediyesi Hizmet Binasında yürütülmüş ve farklı kullanım özelliklerine sahip dört ofis örneklem olarak seçilmiştir. Çalışma kapsamında yaz ve kış dönemlerinde sıcaklık, bağıl nem, karbondioksit (CO₂) ve PM_{2.5} konsantrasyonları ölçülmüş, iç ortam verileri dış ortam hava kalitesi ile karşılaştırılmıştır. Ayrıca 33 çalışanın katılımıyla gerçekleştirilen memnuniyet anketi aracılığıyla fiziksel çevre koşulları ile kullanıcı sağlığı ve konforu arasındaki ilişki incelenmiştir. Bulgular, kış döneminde sıcaklıkların önerilen konfor sınırlarını aştığını, bağıl nemin ise %30'un altına düşerek kuru iç ortam koşulları oluşturduğunu göstermektedir. Kullanıcı yoğunluğuna bağlı olarak bazı ofislerde CO₂ düzeyleri 1000 ppm sınırını aşmış, en yüksek değer 1835 ppm olarak ölçülmüştür. Kış aylarında dış ortam kaynaklı PM_{2.5} kirliliğinin iç ortama yansıdığı, yaz döneminde ise mekanik filtreleme sayesinde partikül seviyelerinin azaldığı belirlenmiştir. Doğal havalandırmanın uygulandığı ofislerde pencere açılmasıyla CO₂ konsantrasyonlarının hızla düştüğü ve kirlenmelerin etkin biçimde uzaklaştırıldığı tespit edilmiştir. İstatistiksel analizlerde sıcaklık ile CO₂ arasında orta düzeyde pozitif korelasyon bulunmuş, kullanıcı yoğunluğunun her iki parametreyi de artırdığı görülmüştür. Anket sonuçlarına göre çalışanların %66,8'i iç mekân hava kalitesinden memnun olmadığını belirirken, en yaygın sağlık şikâyetleri yorgunluk, baş ağrısı ve burun tıkanıklığı olmuştur. Katılımcıların %72,7'sinin bina dışına çıktıktan sonra semptomlarının azaldığını ifade etmesi, Hasta Bina Sendromu riskini desteklemektedir. Sonuç olarak, kamu binalarında iç mekân hava kalitesinin iyileştirilmesi için doğal havalandırmanın desteklenmesi, CO₂ sensörlü talep kontrollü havalandırma sistemlerinin uygulanması ve kullanıcı odaklı işletme stratejilerinin geliştirilmesi önerilmektedir.

Evaluation of Indoor Air Quality in Office Buildings Based on Measurements and User Perception: The Case of the Konya Selçuklu Municipality Service Building

Article Info

Received: 06.07.2026
Accepted: 10.08.2026
Published: 30.09.2026

Keywords:

Office buildings,
Indoor air quality,
Surveys and questionnaires.

ABSTRACT

This article aims to evaluate the effects of natural and mechanical ventilation systems on indoor air quality in office buildings, based on experimental measurements and user satisfaction data. The research was conducted at the Konya Selçuklu Municipality Service Building, which has a high user capacity, and four offices with different usage characteristics were selected as a sample. As part of the study, temperature, relative humidity, carbon dioxide (CO₂) and PM_{2.5} concentrations were measured during the summer and winter periods, and indoor environmental data were compared with outdoor air quality. Furthermore, a satisfaction survey involving 33 employees was used to examine the relationship between physical environmental conditions and user health and comfort. The findings indicate that, during the winter period, temperatures exceeded the recommended comfort limits, whilst relative humidity fell below 30 per cent, creating dry indoor conditions. Depending on user density, CO₂ levels in some offices exceeded the 1000 ppm limit, with the highest value measured at 1835 ppm. It was determined that PM_{2.5} pollution from the outdoor environment was reflected indoors during the winter months, whilst particle levels decreased during the summer period thanks to mechanical filtration. In offices with natural ventilation, opening windows has been found to cause a rapid drop in CO₂ concentrations and effective removal of pollutants. Statistical analyses revealed a moderate positive correlation between temperature and CO₂, and it was observed that an increase in occupant density causes an increase in both parameters. According to the survey results, 66.8 per cent of employees stated that they were dissatisfied with the quality of the indoor air, with the most common health complaints being fatigue, headaches and nasal congestion. The fact that 72.7 per cent of participants reported that their symptoms subsided after leaving the building suggests an increased risk of Sick Building Syndrome. Consequently, it is recommended that natural ventilation be promoted and demand-controlled ventilation systems with CO₂ sensors be implemented in public buildings, alongside the development of user-centred operational strategies, to improve indoor air quality.

Bu makaleye atıfta bulunmak için:

Korkmaz, H., & Tereci, A. (2026). Ofis binalarında iç mekân hava kalitesinin ölçümler ve kullanıcı algısı üzerinden değerlendirilmesi: Konya Selçuklu Belediyesi hizmet binası örneği. *Thinking of Urban Decoding Journal (TUDEJ)*, 3(1), 18-35. <https://doi.org/10.69992/TUDEJ.2026.14>

*Sorumlu Yazar: Ayşegül Tereci, atereci@erbakan.edu.tr



This article is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (CC BY-NC 4.0)

GİRİŞ

İnsanlar yaşamlarının büyük bir bölümünü kapalı ortamlarda geçirmektedir ve özellikle ofis binaları çalışanların uzun süre bulunduğu iç mekânlar arasında önemli bir yere sahiptir. Ofis yapılarında kapalı alana maruz kalma süresi günlük 8 saatin üzerindedir (Cheng vd., 2022). Bu nedenle iç mekân hava kalitesi, çalışanların sağlığı, konforu, bilişsel performansı ve iş verimliliği üzerinde doğrudan etkili olan temel çevresel faktörlerden biri olarak kabul edilmektedir. Ayrıca iç ortam algısında da önemli bir paya sahiptir (Pei vd., 2024).

Kabul edilebilir iç mekân hava kalitesi ASHRAE 62.1-2022 standardında, yetkili kurumlar tarafından belirlenen zararlı konsantrasyonların bulunmadığı ve kullanıcıların %80'den fazlasının memnuniyetsizlik ifade etmediği hava olarak tanımlanmaktadır (ASHRAE, 2022). İç mekân hava kalitesi, termal parametreler, kirlenici konsantrasyonları ve havalandırma performansı gibi birçok faktör ile doğrudan ilişkilidir. İç mekân hava kalitesi; iç ortam sıcaklığı (T), hava hareket hızı, bağıl nem (RH), havada asılı partikül madde (PM), uçucu organik bileşikler (VOC), karbondioksit (CO₂), karbonmonoksit (CO), azot oksitler (NO_x), ozon (O₃), kükürtdioksit (SO₂), radon, formaldehitler (HCHO) ve havada bulunan bakteri sayılarının ölçüm verileri kullanılarak değerlendirilebilir. Hava kalitesi, sadece havalandırma oranıyla değil, kirlenici kaynakları ve filtrasyon sistemlerinin etkinliğiyle de belirlenmektedir. İç mekân hava kalitesinin yeterli koşulları sağlamadığı durumlarda insan sağlığı olumsuz etkilenmektedir. Yorgunluk, alerji ve enfeksiyon gibi çeşitli semptomlara sebep olan olumsuz iç mekân hava kalitesi, sınır değerlerin aşılması durumunda zehirlenme vakalarına bile sebep olabilmektedir (Bulut, 2012). Düşük PM_{2.5} seviyeli ofislerde çalışanların bilişsel becerilerde %56 oranında daha iyi performans gösterdiği tespit edilmiştir (Zhou vd., 2023). Hava kalitesinin erkek çalışanlar üzerinde, verim açısından daha etkili olduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır. (Arata ve Kawakubo, 2022). Ayrıca partikül konsantrasyonu, düşük nem ve psikolojik stresin "Hasta Bina Sendromu" (SBS) semptomlarıyla (yorgunluk ve baş ağrısı) ilişkili olduğu çeşitli çalışmalarda doğrulanmıştır. (Azuma vd., 2022; Nezis vd., 2022). Dış mekandaki PM_{2.5} kirliliğinin iç mekâna sızarak iç hava kalitesini doğrudan etkilediği; kirliliğin yüksek olduğu bölgelerde mekanik havalandırma ve uygun filtrasyonun zorunlu hale geldiği belirtilmektedir (Jones vd., 2021, Li vd., 2023). CO₂ ve PM_{2.5} açısından diğer binalara kıyasla daha iyi performans sergileyen Yeşil Sertifikalı binaların, kullanılan malzemeler nedeniyle yüksek VOC seviyelerine sahip olabileceği yönünde raporlar bulunmaktadır. (Wu vd., 2021). Yapılan başka bir çalışmada ise sıcaklığın yarı-uçucu organik bileşikler (SVOC) üzerinde havalandırmadan daha etkili bir faktör olduğu gözlemlenmiştir (Domhagen vd., 2024; Li vd., 2022).

Ofislerde havalandırma sistemleri incelendiğinde doğal havalandırmanın klimalı sistemlerle entegre edildiği karma sistemlerin, tamamen şartlandırılmış binalara göre belirgin şekilde daha az enerji tükettiği ve termal konforu artırdığı tespit edilmiştir (Veloso vd., 2023). Ofislerde tavan vantilatörleri ve masa tipi fanların kullanımı, konforu bozmadan ciddi enerji tasarrufu sağlamaktadır (Kent vd., 2023). Doğal havalandırma verimliliğinin pencere tipi, açıklık oranı ve mobilya düzeni gibi parametrelere doğrudan bağlı olduğu tespit edilmiştir (Yin vd., 2023). Gece yapılan doğal havalandırmanın soğutma yükünü azaltmada etkili olduğu, ancak iklim değişikliği ve sıcak dalgaları nedeniyle bu sistemlerin faz değiştiren malzemeler (PCM) veya mekanik sistemlerle desteklenmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Amaripadath vd., 2023; Tamer vd., 2023). Bunlarla birlikte deplasmanlı havalandırmanın, partikül maddelerin dikey katmanlaşmasını sağlayarak hava değişim hızlarında karma havalandırmaya göre daha iyi sonuçlar verdiği tespit edilmiştir (Liu vd., 2022). Aynı şekilde CO₂ bazlı talep kontrollü sistemlerin, doluluk tespitiyle birleştirildiğinde enerji kullanımında %15-20 verimlilik sağladığı saptanmıştır (Hobson vd., 2023; Wu vd., 2023).

Bunlarla birlikte endüstriyel olmayan yapılarda iç mekân hava kalitesinin yalnızca kirlenici

konsantrasyonlarıyla değerlendirilmesinin yeterli olmadığı, kullanıcıların algıları ve memnuniyet düzeylerinin de önemli bir gösterge olduğu kabul edilmektedir. Bu nedenle ASHRAE başta olmak üzere uluslararası standartlar, kabul edilebilir iç mekân hava kalitesini yalnızca kirletici sınır değerleriyle değil, aynı zamanda kullanıcıların büyük çoğunluğunun ortamdaki memnun olması koşuluyla tanımlamaktadır. Bu yaklaşım, fiziksel ölçümler ile kullanıcı değerlendirmelerinin birlikte ele alınmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Bu çalışma kapsamında, Konya Selçuklu Belediyesi hizmet binasında farklı kullanım özelliklerine sahip dört ofiste iç mekân hava kalitesi değerlendirilmiştir. Doğal havalandırılabilir ve doğal havalandırılabilir ofislerde, yaz ve kış dönemlerinde sıcaklık, bağıl nem, karbondioksit (CO₂) ve ince partikül madde (PM_{2.5}) parametreleri dakikalık aralıklarla ölçülmüş; aynı dönemlerde dış ortam hava kalitesi verileri en yakın hava kalitesi izleme istasyonundan temin edilerek iç ve dış ortam ilişkisi incelenmiştir. Ölçümler sırasında kullanıcı yoğunluğu, temizlik faaliyetleri ve doğal havalandırma uygulamaları gibi iç ortam hava kalitesini etkileyen değişkenler kayıt altına alınmıştır. Ayrıca ölçüm yapılan ofislerde çalışanlara uygulanan memnuniyet anketi ile kullanıcıların termal konfor algıları, sağlık semptomları ve iç mekân hava kalitesine ilişkin değerlendirmeleri belirlenmiştir. Araştırmanın temel amacı, ofis binalarında doğal ve mekanik havalandırma koşullarının iç mekân hava kalitesi üzerindeki etkilerini deneysel veriler ve kullanıcı görüşleri doğrultusunda değerlendirmek, ölçülen hava kalitesi parametreleri ile kullanıcı memnuniyeti arasındaki ilişkiyi ortaya koymak ve elde edilen bulgular doğrultusunda enerji verimliliğini de gözeten uygulanabilir iyileştirme önerileri geliştirmektir. Bu yönüyle çalışma, kamu binalarında iç mekân hava kalitesinin iyileştirilmesine yönelik tasarım, işletme ve havalandırma stratejilerinin geliştirilmesine katkı sağlamayı amaçlamaktadır.

YÖNTEM

Çalışma Alanı

Bu çalışmada, kamu tipi ofis yapılarında iç mekân hava kalitesinin değerlendirilmesi amacıyla Konya ili Selçuklu ilçesinde bulunan Şekil 1 'de iç ve dış fotoğrafları verilen Selçuklu Belediyesi Hizmet Binası örnek yapı olarak seçilmiştir. Yapı, yaklaşık 700.000 kişiye hizmet veren ve aylık ortalama 20.000 ziyaretçi ağırlayan Konya'nın en yoğun kullanılan kamu yapılarından biridir. Binyesinde farklı büyüklüklerde, farklı kullanıcı yoğunluklarında ve farklı havalandırma özelliklerine sahip çok sayıda ofis bulunması nedeniyle araştırma kapsamında uygun bir örneklem alanı oluşturmuştur.

Şekil 1

Ofis binası örnek çalışma alanı olarak seçilen Selçuklu Belediyesi Hizmet Binası dış ve iç fotoğrafları



Çalışma alanının bulunduğu Konya ili, Köppen–Geiger iklim sınıflandırmasına göre yarı kurak step ikliminin (BSk) etkisi altındadır. Kentte yazlar sıcak ve kurak, kışlar ise soğuk ve nispeten yağışlı geçmektedir. Ortalama yıllık yağış miktarı 329,7 mm olup Türkiye ortalamasının altındadır. Yıllık ortalama güneşlenme süresi 7,4 saat olarak belirlenmiştir. Konya’da hâkim rüzgâr yönü kuzey ve kuzeydoğudur. Ancak kentin topografik yapısı ve sanayi bölgelerinin konumu nedeniyle özellikle kış aylarında hava kirleticilerinin şehir üzerinde birikme eğilimi göstermesi dış hava kalitesi açısından önemli bir risk oluşturmaktadır. Selçuklu Belediyesi Hizmet Binası bodrum katla birlikte toplam beş kattan oluşmakta olup 20.919 m² inşaat alanına sahiptir. Yapıda merkezi iklimlendirme sistemi kullanılmakta, çalışma saatleri içerisinde %100 temiz hava ile beslenen klima santralleri çalıştırılmaktadır. Bununla birlikte bazı ofislere açılabilir pencereler aracılığıyla doğal havalandırma da sağlanabilmektedir.

Araştırma Tasarımı

Araştırmada deneysel saha ölçümleriyle kullanıcı memnuniyet anketi birlikte kullanılmıştır. Çalışma kapsamında farklı kullanım özelliklerine sahip Şekil 2’de plan düzleminde gösterimi yapılan dört ofis belirlenmiştir:

M1: Basın ve Yayın Müdürlüğü Personel Ofisi : 44m², 6 kişi çalışan

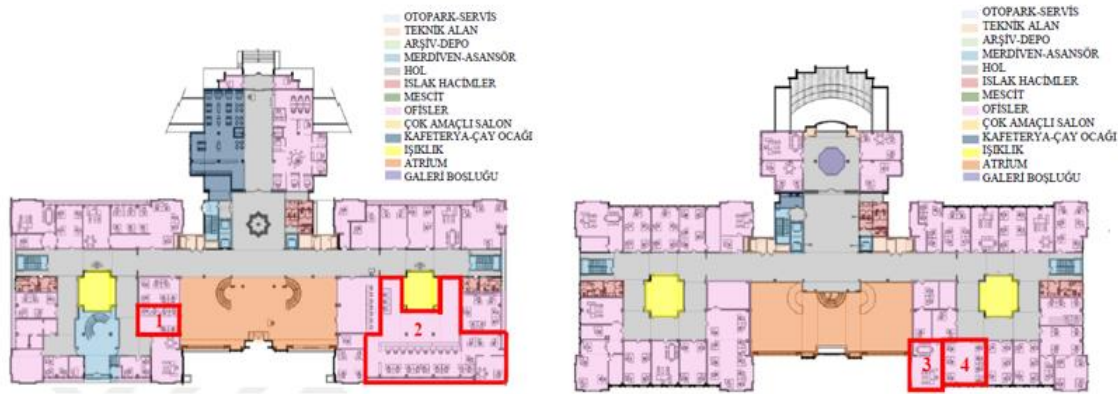
M2: Mali Hizmetler Müdürlüğü (Emlak Vezne) : 349m², 27 kişi çalışan

M3: İmar ve Şehircilik Müdürlüğü Yönetici Ofisi: 52 m², 1 kişi çalışan

M4: İmar ve Şehircilik Müdürlüğü Personel Ofisi: 64 m², 7 kişi çalışan

Şekil 2

Seçilen ofislerin plan düzleminde gösterimi



Ofislerin seçiminde kullanıcı yoğunluğu, hacim büyüklüğü ve doğal havalandırma durumu dikkate alınmıştır. M1 ofisi doğal havalandırma imkânına sahip olmayan bir çalışma alanıyken, M2, M3 ve M4 ofislerinde açılabilir pencereler aracılığıyla doğal havalandırma yapılabilir. Araştırmada mevsimsel farklılıkların belirlenebilmesi amacıyla ölçümler kış ve yaz dönemlerinde gerçekleştirilmiştir. Kış dönemi ölçümleri 28 Kasım–12 Aralık 2022 tarihleri arasında, yaz dönemi ölçümleri ise 29 Mayıs–11 Haziran 2023 tarihleri arasında yapılmıştır. Ölçüm tarihleri belirlenirken belediye hizmet binasının en yoğun kullanıldığı emlak vergisi ödeme dönemleri dikkate alınmıştır.

İç Mekân Hava Kalitesi Ölçümleri

İç mekân hava kalitesi ölçümlerinde iki adet PCE-AQD 20 model partikül sayım cihazı kullanılmıştır. Cihazlar sıcaklık (T), bağıl nem (RH), karbondioksit (CO₂) ve ince partikül madde

(PM_{2.5}) parametrelerini eş zamanlı olarak ölçebilmektedir. Cihazın teknik özellikleri incelendiğinde CO₂ ölçüm aralığının 0–10.000 ppm, sıcaklık ölçüm aralığının 0–50 °C, bağıl nem ölçüm aralığının %5–95 RH ve PM_{2.5} ölçüm aralığının 0–250 µg/m³ olduğu görülmektedir. Ölçümler dakikada bir kez alınmış ve cihazların hafıza kartlarına otomatik olarak kaydedilmiştir. Ölçüm cihazları her ofiste çalışanların günlük faaliyetlerini etkilemeyecek şekilde yaklaşık 80 cm yükseklikteki çalışma masaları üzerine yerleştirilmiştir. Cihaz konumları doğrudan güneş ışığı, pencere önü ve hava üfleme menfezlerinden uzak olacak şekilde belirlenmiştir. Böylece ölçümlerin çalışma ortamını temsil etmesi amaçlanmıştır. M1 ve M2 ofislerinde ölçümler, bina kullanım yoğunluğunun en yüksek olduğu emlak vergisi ödeme dönemlerini kapsayacak şekilde birer hafta süreyle gerçekleştirilmiştir. M3 ve M4 ofislerinde ise yönetim ve personel çalışma alanlarını temsil edecek şekilde yine bir haftalık sürekli ölçümler yapılmıştır. Hafta sonları bina kullanılmadığından bu dönemler düşük yoğunluk koşullarının değerlendirilmesine olanak sağlamıştır.

Dış Ortam Hava Kalitesi Verileri

İç ve dış ortam hava kalitesi arasındaki ilişkinin belirlenebilmesi amacıyla T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Ulusal Hava Kalitesi İzleme Ağı verilerinden yararlanılmıştır. Çalışma alanına en yakın konumda bulunan Karkent Hava Kalitesi İzleme İstasyonu seçilmiş ve iç ortam ölçümleri ile eş zamanlı dış ortam verileri değerlendirilmiştir. İstasyondan PM₁₀, PM_{2.5}, SO₂, CO ve O₃ parametrelerine ait saatlik ölçüm sonuçları alınmıştır ve Tablo 1’de sunulmaktadır. Kış döneminde PM₁₀ ve PM_{2.5} konsantrasyonlarının yaz dönemine göre belirgin biçimde daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu durum özellikle ısınma kaynaklı emisyonlar ve meteorolojik koşullarla ilişkilendirilmiştir. Elde edilen dış ortam verileri iç ortam ölçüm sonuçlarıyla karşılaştırılarak kirletici geçişleri ve havalandırma performansı değerlendirilmiştir.

Tablo 1

Konya Karkent hava kalite izleme istasyonu ölçüm verileri

Periyot	Parametre	Birim	Minimum Değer	Minimum Değer Tarihi	Maksimum Değer	Maksimum Değer Tarihi	Ortalama Değer	Ulusal ve AB Üye Ülke Sınır Değerleri	Sınır Değerin Aşıldığı Gün Sayısı
KİŞ (28 Kasım-12 Aralık 2022)	PM ₁₀	µg/m ³	19,43	04 Aralık 2022	412,75	30 Kasım 2022	145,42	50 µg/m ³ (2415 saat ort.)	
	PM _{2.5}	µg/m ³	14,38	04 Aralık 2022	330,46	30 Kasım 2022	84,71	-	-
	SO ₂	µg/m ³	1,24	02 Aralık 2022	95,5	01 Aralık 2022	15,13	350 µg/m ³ (1 sa. ort.)	0
	CO	µg/m ³	64,54	03 Aralık 2022	10311,76	30 Kasım 2022	1989,69	10.000 µg/m ³ (8 sa. ort.)	1
	O ₃	µg/m ³	3,36	01 Aralık 2022	27,38	01 Aralık 2022	11,43	120 µg/m ³ (8 sa. ort.)	0
YAZ (29 Mayıs-11 Haziran 2023)	PM ₁₀	µg/m ³	19,22	06 Haziran 2023	83,68	03 Haziran 2023	36,55	50 µg/m ³ (246 saat ort.)	
	PM _{2.5}	µg/m ³	10,72	11 Haziran 2023	38,42	03 Haziran 2023	17,46	-	-
	SO ₂	µg/m ³	1,76	30 Mayıs 2023	6,68	03 Haziran 2023	3,52	350 µg/m ³ (1 sa. ort.)	0
	CO	µg/m ³	319,76	30 Mayıs 2023	550,23	03 Haziran 2023	386,11	10.000 µg/m ³ (8 sa. ort.)	0
	O ₃	µg/m ³	7,7	31 Mayıs 2023	11,29	09 Haziran 2023	8,96	120 µg/m ³ (8 sa. ort.)	0

Kullanıcı Memnuniyet Anketi

Objektif ölçüm sonuçlarının kullanıcı algıları ile desteklenmesi amacıyla iç mekân hava kalitesi memnuniyet anketi uygulanmıştır. Anket formu literatürde yer alan benzer çalışmalar incelenerek hazırlanmış ve çalışma alanına uyarlanmıştır. Toplam 24 sorudan oluşan anket iki bölümden meydana gelmektedir. İlk bölümde katılımcıların cinsiyet, yaş, eğitim düzeyi, sağlık durumu ve tercih ettikleri kıyafet kalınlığı gibi demografik özellikleri sorgulanmıştır. İkinci bölümde ise çalışanların sıcaklık, nem, havalandırma yeterliliği, hava kalitesi algısı, fizyolojik rahatsızlık belirtileri ve genel memnuniyet düzeyleri beşli Likert ölçeği kullanılarak değerlendirilmiştir. Ölçüm yapılan dört ofiste, ölçüm esnasında, toplam 35 çalışan bulunmakta olup bunların 33'ü ankete katılmıştır. Böylece katılım oranı %94,3 olarak gerçekleşmiştir. Anket sonuçları ofis bazında ayrı ayrı değerlendirilmiş ve ölçüm verileriyle birlikte yorumlanmıştır.

Veri Analizi

Ölçüm cihazlarından elde edilen sıcaklık, bağıl nem, CO₂ ve PM_{2.5} verileri Microsoft Excel ortamına aktarılmıştır. Her bir parametre için minimum, maksimum ve ortalama değerler hesaplanmış, zamana bağlı değişimler grafikler yardımıyla incelenmiştir. İç ortam ölçüm sonuçları dış ortam hava kalitesi verileri ile karşılaştırılarak havalandırma performansı değerlendirilmiştir. Anket verilerinin analizinde tanımlayıcı istatistiklerden yararlanılmıştır. Ayrıca anketin iç tutarlılığı Cronbach Alfa katsayısı ile test edilmiştir. Cronbach Alfa yönteminin sosyal bilimler ve kullanıcı memnuniyeti araştırmalarında yaygın olarak kullanılan güvenilirlik analizlerinden biri olduğu kabul edilmektedir. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda Selçuklu Belediyesi Hizmet Binası'ndaki iç mekân hava kalitesi değerlendirilmiş ve hava kalitesinin iyileştirilmesine yönelik öneriler geliştirilmiştir.

BULGULAR

Ofislerin Kış ve Yaz Dönemi Ölçüm Analizleri

Çalışma kapsamında dört farklı ofiste (M1, M2, M3 ve M4) 2022 yılı kış dönemi ile 2023 yılı yaz döneminde gerçekleştirilen iç ortam hava kalitesi ölçümleri değerlendirilmiştir ve Tablo 2'de sunulmuştur. Ölçümler sıcaklık, bağıl nem, CO₂ ve PM_{2.5} parametrelerini kapsamakta olup dakikalık aralıklarla gerçekleştirilmiştir. Ölçüm noktaları kullanıcı yoğunluğu, ofis büyüklüğü, doğal havalandırma durumu ve mekanik iklimlendirme özellikleri bakımından farklılık göstermektedir. Böylece farklı kullanım senaryolarının iç ortam hava kalitesi üzerindeki etkileri karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

Tablo 2

Ofislerin Kış-Yaz sıcaklık, bağıl nem, CO₂ ve PM_{2.5} ölçümü genel analizi

OFİS		Parametre	Sıcaklık (°C)	Bağıl Nem (%RH)	CO ₂ (ppm)	PM _{2.5} (µg/m ³)
M1-Basın ve Yayın Müdürlüğü	KİŞ	Minimum Değer	16,8	20,5	250	0
		Minimum Değer Tarihi	28 Kasım 2022 saat 08.45	28 Kasım 2022 04.18 ile 04.41 saat aralığı	01 Aralık 2022 saat 05.45	02-03-04-05 Aralık 2022 birden çok
		Maksimum Değer	27,7	34,7	1307	115
	YAZ	Maksimum Değer Tarihi	01 Aralık 2022 16.17 ile 16.30 saat aralığı	28 Kasım 2022 saat 08.45	28 Kasım 2022 saat 15.52	01 Aralık 2022 saat 11.43
		Ortalama Değer	25,3	25,3	444,3	18,7
		Standart Sapma	1,0	2,5	173,0	19,8
	Personel Ofisi	Minimum Değer	22,5	39,4	377	3

M2-Mali Hizmetler Müdürlüğü (Emlak Vezne)		Minimum Değer Tarihi	30 Mayıs 2023 07.18 ile 08.12 saat aralığı	30 Mayıs 2023 saat 17.07 ve 01 Haziran 2023 saat 17.35	04 Haziran 2023 saat 10.27	05 Haziran 2023 03.55 ile 08.04 saat aralığı
		Maksimum Değer	26,7	53,7	1118	91
		Maksimum Değer Tarihi	01 Haziran 2023 saat 14.52	30 Mayıs 2023 saat 09.12	29 Mayıs 2023 saat 12.00	29 Mayıs 2023 saat 17.59
		Ortalama Değer	23,9	44,8	501,4	16,1
		Standart Sapma	0,8	2,5	136,1	5,5
	KİŞ	Minimum Değer	17,3	20	390	6
		Minimum Değer Tarihi	28 Kasım 2022 saat 08.54	05 Aralık 2022 saat 04.48	04 Aralık 2022 saat 17.46	03 Aralık 2022 saat 23.53
		Maksimum Değer	27,7	38,9	1272	146
		Maksimum Değer Tarihi	28 Kasım 2022 16.36 ile 16.57 saat aralığı	02 Aralık 2022 18.11 ile 18.12 saat aralığı	28 Kasım 2022 saat 11.52	01 Aralık 2022 saat 11.22
		Ortalama Değer	25,4	25,6	529,6	36,1
		Standart Sapma	0,9	3,2	131,1	22,3
	YAZ	Minimum Değer	22,7	36,5	252	0
		Minimum Değer Tarihi	30 Mayıs 2023 06.13 ile 07.51 saat aralığı	30 Mayıs 2023 06.13 ile 07.51 saat aralığı	30 Mayıs 2023 saat 06.34	Tüm günler
		Maksimum Değer	26,4	46,7	1058	17
		Maksimum Değer Tarihi	30 Mayıs 2023 15.43 ile 16.02 saat aralığı	30 Mayıs 2023 11.45 ile 11.48 saat aralığı	30 Mayıs 2023 saat 15.52	29 Mayıs 2023 saat 12.18
		Ortalama Değer	24,3	43,0	481,5	3,1
		Standart Sapma	1,1	2,3	201,0	3,1
	KİŞ	Minimum Değer	23,3	20,8	242	0
		Minimum Değer Tarihi	05 Aralık 2022 18.25 ile 18.29 saat aralığı, 07 Aralık 2022 saat 08.52, 08 Aralık 2022 04.03 ile 05.04 saat aralığı, 09 Aralık 2022 04.40 ile 04.45 saat aralığı, 10 Aralık 2022 05.21 ile 06.20 saat aralığı	07 Aralık 2022 08.14 ile 08.21 saat aralığı	08 Aralık 2022 saat 08.36	Tüm günler
		Maksimum Değer	24,6	33,5	1428	43
		Maksimum Değer Tarihi	05 Aralık 2022 10.03 ile 13.25 saat aralığı	05 Aralık 2022 saat 17.35	05 Aralık 2022 saat 17.25	11 Aralık 2022 01.38 ile 04.24 saat aralığı
		Ortalama Değer	23,9	26,3	475,9	10,6
		Standart Sapma	0,3	2,6	199,2	10,5
M3-İmar ve Şehircilik Müdürlüğü Yönetici Ofisi	YAZ	Minimum Değer	22,5	28,9	226	0
		Minimum Değer Tarihi	06 Haziran 2023 04.16 ile 06.47 saat aralığı	08 Haziran 2023 16.02 ile 16.03 saat aralığı	11 Haziran 2023 saat 00.26	Tüm günler
		Maksimum Değer	28,5	48,7	706	8

M4- İmar ve Şehircilik Müdürlüğü personel ofisi		Maksimum Değer Tarihi	10 Haziran 2023 10.03 ile 11.09 saat aralığı	06 Haziran 2023 10.00 ile 10.11	07 Haziran 2023 saat 12.58	09 Haziran 2023 saat 16.31
		Ortalama Değer	25,4	39,8	344,3	0,2
		Standart Sapma	1,5	4,4	79,8	0,7
	KIŞ	Minimum Değer	22,5	20,6	316	6
		Minimum Değer Tarihi	08 Aralık 2022 18.23 ile 18.26 saat aralığı	07 Aralık 2022 saat 08.41, 09 Aralık 2022 saat 08.41	09 Aralık 2022 saat 05.57	06 Aralık 2022 saat 07.23
		Maksimum Değer	27,3	32,1	1835	82
		Maksimum Değer Tarihi	05 Aralık 2022 15.12 ile 16.05 saat aralığı	09 Aralık 2022 17.45 ile 17.55 saat aralığı	09 Aralık 2022 saat 15.23	08 Aralık 2022 saat 12.42
		Ortalama Değer	25,9	24,9	701,7	27,5
		Standart Sapma	0,5	2,2	303,1	10,2
	YAZ	Minimum Değer	23,1	29,2	371	3
		Minimum Değer Tarihi	07 Haziran 2023 08.11 ile 08.35 saat aralığı	08 Haziran 2023 saat 17.30	11 Haziran 2023 saat 08.35	08 Haziran 2023 saat 07.57
		Maksimum Değer	27,1	61,2	1621	32
		Maksimum Değer Tarihi	09 Haziran 2023 15.53 ile 17.13 saat aralığı	05 Haziran 2023 saat 12.13	05 Haziran 2023 saat 12.14	09 Haziran 2023 saat 10.03
		Ortalama Değer	24,9	41,5	532,7	14,1
		Standart Sapma	0,9	3,6	185,8	2,3

Sıcaklık ölçümleri değerlendirildiğinde tüm ofislerde çalışma saatleri boyunca sıcaklık değerlerinin kullanıcı yoğunluğu ve mekanik iklimlendirme sistemlerinin işletme koşullarına bağlı olarak arttığı görülmüştür. Kış döneminde M3 yönetici ofisi dışında kalan ofislerde sıcaklık değerleri çoğunlukla ASHRAE tarafından önerilen 25°C üst sınırını aşmıştır. M3 ofisinde ise düşük kullanıcı yoğunluğu ve düzenli doğal havalandırma sayesinde sıcaklık değerleri önerilen konfor aralığında kalmıştır. Yaz döneminde ise tüm ofislerde çalışma saatlerinde sıcaklıkların zaman zaman 25°C sınır değerinin üzerine çıktığı belirlenmiştir. Özellikle yoğun kullanılan M1 ve M4 personel ofislerinde sıcaklık artışları daha belirgin gerçekleşirken, çalışma saatleri dışında mekanik sistemlerin devreden çıkmasıyla sıcaklık değerlerinin dış ortam koşullarına yaklaştığı görülmüştür.

Bağıl nem ölçümleri mevsimsel farklılıkların en belirgin olduğu parametrelerden biri olmuştur. Kış döneminde tüm ofislerde bağıl nem değerleri büyük ölçüde önerilen %30 minimum seviyesinin altında gerçekleşmiştir. Isıtma sistemlerinin çalışmasıyla birlikte iç ortam havasının kuruması ve dış ortamın düşük mutlak nem içeriği bu durumun temel nedeni olarak değerlendirilmiştir. Yaz döneminde ise bağıl nem değerleri genel olarak önerilen %30–60 aralığında kalmış, yalnızca bazı kısa süreli ölçümlerde sınır değerlerin altına veya üstüne çıkmıştır. Yaz döneminde sıcaklık ile bağıl nem arasında ters yönlü değişim gözlemlenmiş, sıcaklığın arttığı zamanlarda bağıl nemin azaldığı belirlenmiştir. Bu durum özellikle doğal havalandırmanın uygulandığı M3 ve M4 ofislerinde daha belirgin olarak izlenmiştir.

CO₂ konsantrasyonları kullanıcı yoğunluğunu en iyi yansıtan parametre olarak öne çıkmıştır. Kış döneminde M1 ve M4 personel ofislerinde çalışma günlerinin tamamında, M2 ofisinde ise bazı çalışma günlerinde 1000 ppm kabul edilebilir sınır değeri aşılmıştır. En yüksek CO₂ konsantrasyonu M4 ofisinde yaklaşık 1835 ppm olarak ölçülmüş olup, bu değer yoğun kullanıcı varlığı ve sınırlı hava değişimi ile ilişkilendirilmiştir. M3 yönetici ofisinde ise yalnızca toplantı yapılan zaman dilimlerinde CO₂ seviyelerinde belirgin yükselmeler meydana gelmiş, pencere açılarak gerçekleştirilen doğal

havalandırma sonrasında değerlerin kısa sürede düştüğü gözlenmiştir. Yaz döneminde tüm ofislerde CO₂ seviyeleri genel olarak kış dönemine göre daha düşük gerçekleşmiş, ancak yoğun kullanılan M1 ve M4 ofislerinde çalışma saatlerinde sınır değerlerin aşılmaya devam ettiği görülmüştür. Buna karşılık M3 yönetici ofisinde doğal havalandırma uygulamaları sayesinde CO₂ konsantrasyonlarının tüm ölçüm süresince kabul edilebilir sınırlar içerisinde kaldığı belirlenmiştir.

PM_{2.5} ölçümleri mevsimsel farklılıkların en belirgin görüldüğü parametrelerden biri olmuştur. Kış döneminde M1, M2 ve M4 personel ofislerinde ölçüm yapılan günlerin tamamında 35 µg/m³ sınır değeri aşılmıştır. M3 yönetici ofisinde ise yalnızca iki çalışma gününde kısa süreli sınır değer aşımı gözlenmiştir. Kış aylarında dış ortam hava kirliliğinin artması ve ısınma kaynaklı emisyonların yükselmesi iç ortam PM_{2.5} seviyelerini olumsuz etkilemiştir. Yaz döneminde ise bütün ofislerde partikül konsantrasyonları belirgin şekilde azalmış, M1 ofisinde yalnızca haftanın son günlerinde, M4 ofisinde ise tüm ölçüm süresince PM_{2.5} değerleri kabul edilebilir sınırlar içerisinde kalmıştır. M2 ve M3 ofislerinde de yaz döneminde partikül seviyelerinin oldukça düşük olduğu belirlenmiştir. Bu durum yaz döneminde dış ortam hava kalitesinin iyileşmesiyle birlikte mekanik filtreleme sistemlerinin etkinliğini göstermektedir.

Ofislerin kullanım özellikleri incelendiğinde kullanıcı yoğunluğunun CO₂ konsantrasyonları üzerinde doğrudan etkili olduğu görülmüştür. Personel sayısının azaldığı günlerde CO₂ seviyelerinde belirgin düşüş meydana gelirken, toplantılar veya kısa süreli yoğun kullanım dönemlerinde CO₂ değerlerinde hızlı artışlar kaydedilmiştir. Özellikle M3 yönetici ofisinde gerçekleştirilen toplantı sonrasında CO₂ seviyesindeki yükseliş ve pencere açılması sonrasında meydana gelen hızlı düşüş doğal havalandırmanın etkinliğini açık biçimde ortaya koymuştur. Benzer şekilde M4 ofisinde doğal havalandırmanın uygulandığı zaman dilimlerinde CO₂ konsantrasyonlarının önemli ölçüde azaldığı belirlenmiştir.

Günlük istatistiksel değerlendirmelerde bütün ofislerde sıcaklık, bağıl nem, CO₂ ve PM_{2.5} parametrelerinin standart sapma değerlerinin çalışma günlerinde hafta sonlarına göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bunun temel nedeni çalışma saatlerinde kullanıcı sayısının artması, mekanik iklimlendirme sistemlerinin aktif çalışması ve insan faaliyetlerinin iç ortam koşullarını sürekli değiştirmesidir. Hafta sonlarında ise kullanıcı bulunmaması nedeniyle bütün parametrelerde daha kararlı ölçüm değerleri elde edilmiştir. Özellikle sıcaklık ve CO₂ parametrelerinde hafta içi ve hafta sonu arasındaki farklılıklar belirgin olarak ortaya çıkmıştır.

Tablo 3

İç mekân hava kalitesini etkileyen parametrelerin senelik korelasyon verileri

Korelasyon Parametre	M1- KIŞ	M1- YAZ	M2- KIŞ	M2- YAZ	M3- KIŞ	M3- YAZ	M4- KIŞ	M4- YAZ	Ortalama Korelasyon Değerleri
İç Mekân Sıcaklık ve Bağıl Nem	0,73	-0,52	-0,17	-0,24	0,25	-0,76	0,56	-0,52	0,47
İç Mekân PM _{2.5} ve CO ₂	0,58	0,53	0,60	0,57	-0,01	0,04	-0,03	0,53	0,36
İç Mekân Sıcaklık ve CO ₂	0,73	0,81	0,37	0,86	0,27	0,31	0,48	0,81	0,58
İç ve Dış Mekân PM _{2.5}	0,49	0,06	0,59	0,46	0,47	0,18	0,39	0,06	0,34

8 farklı koşulda yapılan ölçümlere ilişkin değerlendirmenin daha güvenilir olması için tüm verilerin korelasyon ilişkisi Tablo3'te gösterilmiştir. Senelik bazda en güçlü korelasyon değerleri sırasıyla; iç mekân sıcaklık ve CO₂ (0,58), iç mekân sıcaklık ve bağıl nem (0,47), iç mekân PM_{2.5} ve CO₂ (0,36), iç ve dış mekân PM_{2.5} (0,34) seviyesindedir. Korelasyon analizleri, iç ortam hava kalitesini belirleyen parametrelerin birbirleriyle ilişkili olduğunu göstermektedir. Kış döneminde sıcaklık ile CO₂

arasında özellikle M1 ve M4 ofislerinde orta ve yüksek düzeyde pozitif korelasyon belirlenmiş olup, bu durum kullanıcı yoğunluğunun hem sıcaklık hem de CO₂ seviyelerini birlikte artırdığını göstermektedir. Benzer şekilde sıcaklık ile bağıl nem arasında mevsime bağlı olarak pozitif veya negatif yönlü ilişkiler belirlenmiştir. Yaz döneminde sıcaklık ile bağıl nem arasındaki negatif korelasyon bütün ofislerde daha belirgin hâle gelmiş ve dış ortam iklim koşullarının iç ortam üzerinde etkili olduğunu göstermiştir.

CO₂ ile PM_{2.5} arasındaki korelasyon değerleri özellikle yoğun kullanılan personel ofislerinde orta düzeyde pozitif ilişki göstermiştir. Bu durum kullanıcı hareketliliğinin yalnızca CO₂ seviyelerini değil aynı zamanda yeniden süspansiyon yoluyla partikül konsantrasyonlarını da artırdığını ortaya koymaktadır. Yönetici ofisinde ise kullanıcı yoğunluğunun düşük olması nedeniyle bu ilişkinin daha zayıf olduğu belirlenmiştir. İç ve dış ortam PM_{2.5} konsantrasyonları arasındaki ilişki mevsimsel olarak farklılık göstermiştir. Kış döneminde tüm ofislerde dış ortam PM_{2.5} ile iç ortam PM_{2.5} arasında orta düzeyde korelasyon belirlenmiş olup, dış ortam hava kirliliğinin iç ortam partikül seviyelerini etkilediği görülmüştür. Buna karşılık yaz döneminde bu ilişkinin belirgin şekilde zayıfladığı ve özellikle M1 ile M4 ofislerinde korelasyon katsayılarının oldukça düşük seviyelere gerilediği belirlenmiştir. Bu durum mekanik havalandırma sistemlerinde kullanılan filtrelerin ve temiz hava kontrolünün yaz döneminde dış ortam kaynaklı partiküllerin iç ortama taşınmasını önemli ölçüde sınırlandığını göstermektedir.

Ofisler birlikte değerlendirildiğinde en iyi iç ortam hava kalitesinin düşük kullanıcı yoğunluğu ve düzenli doğal havalandırmaya sahip M3 yönetici ofisinde elde edildiği belirlenmiştir. Buna karşılık en yüksek CO₂ ve PM_{2.5} konsantrasyonları yoğun kullanılan personel ofisleri olan M1 ve M4'te ölçülmüştür. M2 ofisi ise geniş hacmi ve etkin mekanik havalandırma sistemi sayesinde kullanıcı yoğunluğuna rağmen özellikle yaz döneminde daha dengeli iç ortam hava kalitesi sergilemiştir. Sonuç olarak iç ortam hava kalitesini belirleyen en önemli faktörlerin kullanıcı yoğunluğu, mekanik iklimlendirme sistemi, doğal havalandırma uygulamaları ve dış ortam hava kalitesi olduğu belirlenmiştir. Kış döneminde düşük bağıl nem ile yüksek CO₂ ve PM_{2.5} seviyeleri iç ortam hava kalitesini olumsuz etkilerken, yaz döneminde partikül konsantrasyonlarının önemli ölçüde azaldığı, ancak yoğun kullanılan ofislerde CO₂ seviyelerinin çalışma saatlerinde kabul edilebilir sınır değerleri aşmaya devam ettiği görülmüştür. Bulgular, özellikle yoğun kullanılan ofislerde kontrollü mekanik havalandırma sistemlerinin etkin işletilmesi, doğal havalandırmanın uygun zamanlarda uygulanması ve dış ortam hava kalitesine göre filtreleme stratejilerinin geliştirilmesinin iç ortam hava kalitesinin iyileştirilmesi açısından önemli olduğunu ortaya koymaktadır.

İç Mekân Hava Kalitesi Memnuniyet Anketi Analizi

İç mekân hava kalitesi memnuniyet anketi, daha önce hava kalitesi ölçümleri gerçekleştirilen dört farklı ofiste görev yapan çalışanlara uygulanmıştır. Toplam 24 sorudan oluşan anket; katılımcıların demografik özellikleri, iç ortam hava kalitesine bağlı sağlık semptomları, koku algısı, mekanik iklimlendirme ve doğal havalandırmaya ilişkin görüşleri ile genel memnuniyet düzeylerini değerlendirmek amacıyla hazırlanmıştır. Tablo 4'te katılımcılara dair bilgiler sunulmuştur. Anket verilerinin güvenilirliği Cronbach Alfa yöntemi ile analiz edilmiş, tüm sorular için Cronbach Alfa katsayısı 0,66, sağlık semptomlarına ilişkin sorular için ise 0,78 olarak hesaplanmıştır. Anket çalışmasına hedef kitlenin %94,2'si katılmıştır. Katılımcıların büyük çoğunluğu erkek (%84,8), 30–50 yaş aralığında (%78,8) ve lisans mezunudur (%66,7). Çalışanların %81,8'i herhangi bir kronik rahatsızlığı bulunmadığını belirtirken, katılımcıların büyük bölümü kıyafet kalınlığını normal düzeyde değerlendirmiştir. Ankete katılanların önemli kısmı Mali Hizmetler Müdürlüğü Personel Ofisi (M2) çalışanlarından oluşmuştur.

Tablo 4

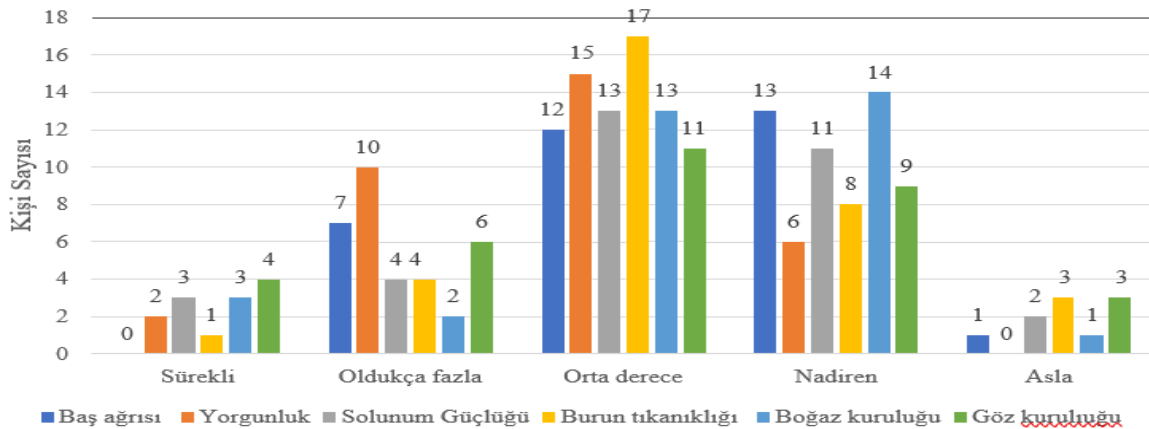
Anket katılımcılarının genel Analizi

Katılımcılara Ait Genel Özellikler	Katılımcılara Ait Alt Özellikler	Kişi Sayısı	Yüzde
Cinsiyet	Kadın	5	%15,2
	Erkek	28	%84,8
Yaş	20-30	6	%18,2
	30-40	15	%45,5
	40-50	11	%33,3
	50-60	1	%3,0
Eğitim Durumu	Lise	1	%3,0
	Ön lisans	5	%15,2
	Lisans	22	%66,7
	Yüksek lisans ve üstü	5	%15,2
Sağlık Durumu	Kronik rahatsızlık yok	27	%81,8
	Kronik rahatsızlık var	6	%18,2
Çalışılan Ofis	İmar ve şehircilik müdürlüğü personel (M4)	7	%21,2
	İmar ve şehircilik müdürlüğü yönetici (M3)	1	%3,0
	Mali Hizmetler Müdürlüğü (Emlak Vezne) M2)	19	%57,6
	Basın ve yayın müdürlüğü personel (M1)	6	%18,2

Sağlık semptomlarına ilişkin değerlendirmelerde, çalışanların önemli bir bölümünün ofis ortamında baş ağrısı, yorgunluk, burun tıkanıklığı, boğaz kuruluğu, göz kuruluğu ve solunum güçlüğü gibi belirtileri farklı sıklıklarda yaşadığı belirlenmiştir ve Şekil 3'te grafik olarak sunulmuştur. Tüm semptomlar birlikte değerlendirildiğinde katılımcıların yaklaşık %41'i bu şikâyetleri orta düzeyde, %31'i ise nadiren yaşadığını ifade etmiştir. En sık bildirilen yakınmalar yorgunluk, burun tıkanıklığı ve baş ağrısı olmuştur. Katılımcıların yalnızca küçük bir kısmı bu semptomları hiç yaşamadığını belirtmiştir. Ofis ortamından ayrıldıktan sonraki değişimler değerlendirildiğinde, çalışanların %75,7'si enerji seviyelerinde artış olduğunu, %72,7'si ise gün içerisinde yaşadıkları semptomların zamanla azaldığını veya tamamen ortadan kalktığını ifade etmiştir. Bu bulgular, sağlık şikâyetlerinin büyük ölçüde çalışma ortamı ile ilişkili olduğunu göstermekte ve binada Hasta Bina Sendromu (Sick Building Syndrome-SBS) belirtilerinin görülebileceğine işaret etmektedir.

Şekil 3

Sağlık semptomlarına ilişkin anket verileri



Koku değerlendirmelerinde tüm katılımcılar ofis ortamında belirli düzeylerde koku hissettiklerini belirtmiştir. Çalışanların büyük çoğunluğu kokunun insan kaynaklı olduğunu (%63,6) ifade etmiş, daha

düşük oranlarda yapı malzemeleri, dış ortam, fotokopi makineleri ve temizlik malzemeleri kaynaklı kokular bildirilmiştir. Özellikle doğal havalandırması bulunmayan ofislerde ve fotokopi cihazlarının çalışma alanı içerisinde bulunduğu bölümlerde koku problemlerinin daha belirgin olduğu görülmüştür. Bu durum mevcut mekanik havalandırma sisteminin koku kontrolünde her zaman yeterli performans gösteremediğini ortaya koymaktadır.

İklimlendirme sistemine yönelik değerlendirmelerde çalışanların önemli bir kısmı termostatlara doğrudan erişiminin bulunmadığını veya ayarların başkaları tarafından yapıldığını belirtmiştir. Katılımcılar ayrıca mekanik iklimlendirme sistemi çalışırken özellikle yaz döneminde pencereleri sık açtıklarını ifade etmişlerdir. Bu durum, merkezi iklimlendirme sisteminin %100 temiz hava ile çalışmasına rağmen, kullanıcıların termal konforunun her zaman sağlanamadığını ve çalışanların doğal havalandırmayı destekleyici bir çözüm olarak kullandığını göstermektedir.

Termal konfor değerlendirmelerinde katılımcıların %42,4'ü ortam sıcaklığını normalden yüksek, %57,6'sı ise bağıl nem seviyesini düşük olarak değerlendirmiştir. Ayrıca çalışanların yaklaşık %61'i hava hareket hızının yetersiz olduğunu, üçte biri ise ofis içerisinde farklı bölgelerde hava kalitesinin değiştiğini belirtmiştir. Bu sonuçlar, bina içerisindeki hava dağılımının homojen olmadığını ve bazı çalışma noktalarında konfor koşullarının yetersiz kaldığını göstermektedir.

Genel memnuniyet değerlendirmesinde ise çalışanların %66,8'i iç mekân hava kalitesinden memnun olmadığını ifade etmiştir. Katılımcıların yalnızca üçte biri mevcut hava kalitesini normal düzeyde değerlendirmiştir. Ölçüm sonuçlarıyla birlikte değerlendirildiğinde bu memnuniyetsizlik; çalışma saatlerinde yükselen CO₂ konsantrasyonları, düşük bağıl nem, dönemsel yüksek PM_{2.5} seviyeleri, yetersiz hava hareketi ve kullanıcı yoğunluğuna bağlı olarak artan koku problemleri ile uyumludur. Anket sonuçları, fiziksel ölçümlerden elde edilen bulguları önemli ölçüde desteklemektedir. Özellikle kullanıcı yoğunluğunun arttığı ofislerde çalışanların daha fazla sağlık semptomu yaşadığı, hava kalitesini daha olumsuz değerlendirdiği ve doğal havalandırmaya daha fazla ihtiyaç duyduğu görülmüştür. Bu nedenle mevcut mekanik havalandırma sistemlerinin kullanıcı yoğunluğunu dikkate alacak şekilde optimize edilmesi, hava dağılımının iyileştirilmesi, bağıl nem kontrolünün sağlanması ve taze hava miktarının artırılması hem iç ortam hava kalitesinin hem de çalışan memnuniyetinin iyileştirilmesi açısından önemli görülmektedir.

SONUÇ

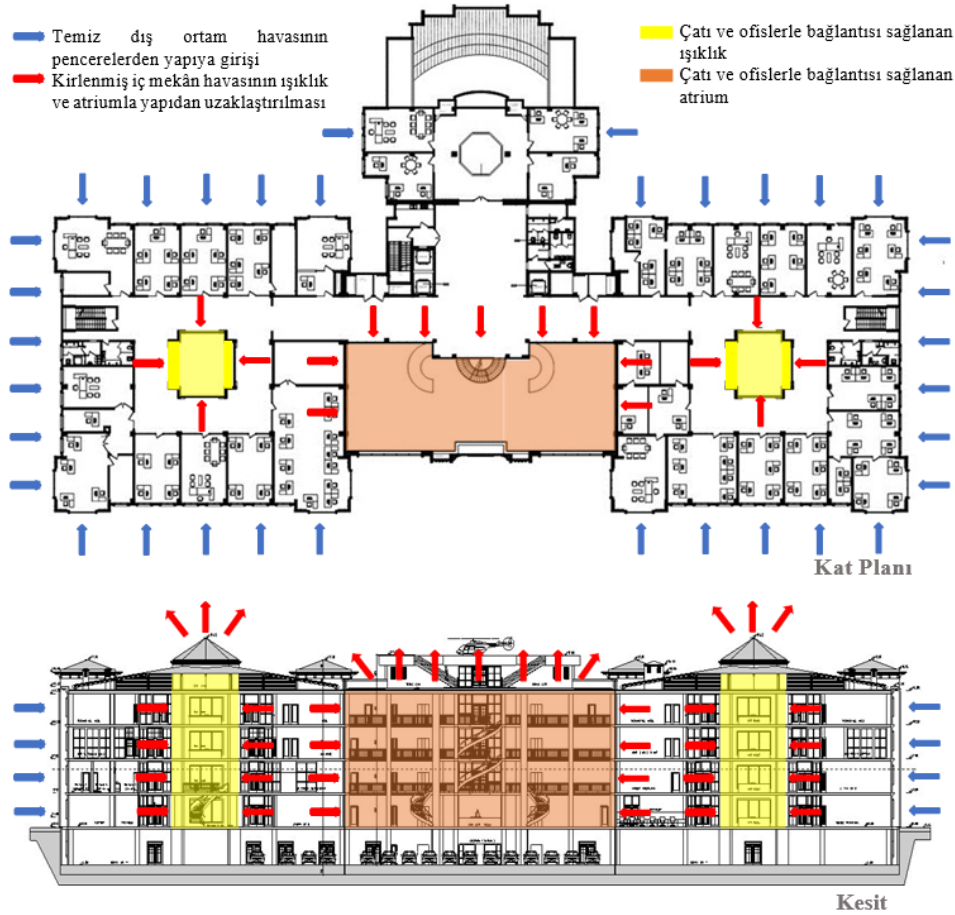
İnsanlar yaşamlarının büyük bölümünü kapalı ortamlarda geçirmekte olup, ofis binalarında iç mekân hava kalitesi çalışan sağlığı, konforu ve verimliliği üzerinde doğrudan etkili olmaktadır. Bu çalışmada Konya Selçuklu Belediyesi hizmet binasında farklı kullanıcı yoğunluklarına, mekânsal özelliklere ve havalandırma koşullarına sahip dört ofiste yaz ve kış dönemlerinde sıcaklık, bağıl nem, CO₂ ve PM_{2.5} parametreleri ölçülmüş; elde edilen bulgular dış ortam hava kalitesi verileri ve kullanıcı memnuniyet anketleriyle birlikte değerlendirilmiştir.

Deneyisel ölçümler, çalışma yapılan ofislerin önemli bir bölümünde iç ortam hava kalitesi parametrelerinin ulusal ve uluslararası kabul edilebilir sınır değerleri zaman zaman aştığını göstermiştir. Özellikle kullanıcı yoğunluğunun yüksek olduğu ve doğal havalandırma olanağı bulunmayan ofislerde CO₂ ve PM_{2.5} konsantrasyonlarının çalışma saatlerinde belirgin şekilde arttığı, bağıl nemin ise özellikle kış döneminde önerilen konfor seviyelerinin altında kaldığı belirlenmiştir. Buna karşın kullanıcı yoğunluğunun düşük olduğu ve doğal havalandırmanın uygulanabildiği yönetici ofisinde CO₂ düzeylerinin daha düşük olduğu ve genel iç ortam hava kalitesinin diğer ofislere göre daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Korelasyon analizleri de iç ortam hava kalitesini belirleyen temel faktörlerin kullanıcı yoğunluğu, mekanik iklimlendirme sistemi ve havalandırma koşulları olduğunu ortaya koymuştur. Anket sonuçları fiziksel ölçümlerle büyük ölçüde uyum göstermiştir. Katılımcıların önemli bir bölümü

çalışma ortamında baş ağrısı, yorgunluk, burun tıkanıklığı, boğaz ve göz kuruluğu gibi semptomlar yaşadıklarını ifade etmiş, çalışanların yaklaşık dörtte üçü ofisten ayrıldıktan sonra enerji seviyelerinin arttığını ve semptomlarının azaldığını belirtmiştir. Ayrıca katılımcıların büyük çoğunluğu iç mekân hava kalitesinden memnun olmadığını, ortam sıcaklığını yüksek, bağıl nemi düşük ve hava hareketini yetersiz olarak değerlendirmiştir. Bu bulgular, incelenen ofislerde Hasta Bina Sendromu belirtilerinin görülebildiğini ve kullanıcı algılarının ölçüm sonuçlarını desteklediğini göstermektedir.

Şekil 4

Önerilen ışıklık ve atrium işletim revizyonu sonrası hava akımlarına dair şematik gösterim



Çalışmada bina tasarımının doğal havalandırma açısından önemli sınırlılıklar oluşturduğu belirlenmiştir. Yapının derin plan şemasına sahip olması nedeniyle mevcut pencere düzeni ile etkili doğal havalandırmanın sağlanamadığı, özellikle doğal havalandırma bulunmayan ofislerde kirleticilerin ortamdan uzaklaştırılmasının yalnızca mekanik sistemlere bağlı olduğu görülmüştür. Ayrıca fotokopi ve yazıcı gibi ofis ekipmanlarının bulunduğu çalışma alanlarında kullanıcıların koku şikâyetlerinin arttığı belirlenmiş, bu cihazların oluşturduğu kirletici yükün iç ortam hava kalitesini olumsuz etkileyebileceği değerlendirilmiştir. Mevcut mekanik havalandırma sisteminin ağırlıklı olarak sıcaklık kontrolüne göre çalışması, buna karşın CO₂ ve diğer kirletici konsantrasyonlarını esas alan talep kontrollü bir havalandırma stratejisinin bulunmaması, çalışma sırasında belirlenen önemli eksikliklerden biri olmuştur. Bunun yanında dış ortam hava kalitesinin özellikle kış döneminde iç ortam partikül seviyelerini etkilediği görülmüş ve havalandırma sistemlerinde etkin filtreleme ile dış ortam koşullarına bağlı işletme stratejilerinin önem taşıdığı belirlenmiştir.

Elde edilen bulgular doğrultusunda, bina içerisinde doğal havalandırma olanaklarının artırılması, atrium ve ışıklıkların baca etkisi oluşturacak şekilde yeniden değerlendirilmesi, yaz aylarında gece

havalandırmasının uygulanması, doğal havalandırma imkânı bulunmayan ofislerin yeniden düzenlenmesi ve fotokopi-yazıcı gibi kirletici kaynakların ayrı ve bağımsız havalandırılan hacimlerde konumlandırılması önerilmektedir. Önerilen ışıklık ve atrium işletim revizyonu sonrası hava akımlarına dair şematik gösterim Şekil 4'te sunulmuştur fakat herhangi simülasyonla yetkinliği denenmemiştir. Ayrıca mevcut otomasyon sistemine CO₂ sensörlerinin entegre edilerek talep kontrollü havalandırmanın uygulanması, filtreleme sistemlerinin iyileştirilmesi ve dış ortam hava kalitesine bağlı dinamik havalandırma stratejilerinin geliştirilmesi hem enerji verimliliği hem de iç ortam hava kalitesinin sürdürülebilir şekilde iyileştirilmesi açısından önemli katkılar sağlayacaktır.

Sonuç olarak bu çalışma, ofis binalarında iç mekân hava kalitesinin yalnızca mekanik iklimlendirme sistemiyle değil; bina tasarımı, doğal havalandırma olanakları, kullanıcı yoğunluğu, dış ortam hava kalitesi ve işletme stratejilerinin birlikte değerlendirilmesiyle iyileştirilebileceğini göstermektedir. Gelecek çalışmalarda önerilen iyileştirmelerin bina enerji modellemesi ve havalandırma simülasyonları ile desteklenmesi, farklı iklim bölgelerinde benzer yapı tiplerinde doğrulanması ve kullanıcı davranışlarının uzun dönemli etkilerinin incelenmesi, iç mekân hava kalitesinin geliştirilmesine yönelik daha kapsamlı ve sürdürülebilir çözümlerin ortaya konulmasına katkı sağlayacaktır.

Etik Onay

Bu araştırma için KTO Karatay Üniversitesi İnsan Araştırmaları Etik Kurulundan 17.04.2024 tarih ve 03/03 sayılı onay alınmıştır.

Çıkar Çatışması

Yazarlar, bu çalışmanın yürütülmesi ve yayımlanması sürecinde herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Yazar Katkıları

Çalışmanın tasarlanması ve metodolojisi 1. Yazar ve 2. Yazar tarafından yapılmıştır. Verilerin toplanması ve analizi 1. Yazar tarafından gerçekleştirilmiştir. Makale taslağı 2. Yazar tarafından yazılmış, tüm yazarlar tarafından eleştirel olarak incelenerek son haline getirilmiştir.

REFERANSLAR

- Amaripadath, D., Paolini, R., Sailor, D. J., & Attia, S. (2023). Comparative assessment of night ventilation performance in a nearly zero-energy office building during heat waves in Brussels. *Journal of Building Engineering*, 107611.
- Arata, S., & Kawakubo, S. (2022). Study on productivity of office workers and power consumption of air conditioners in a mixed-mode ventilation building during springtime. *Building and Environment*, 214, 108923.
- ASHRAE. (2022). Standards and guidelines: Standard 62.1-2022, ventilation and acceptable indoor air quality. Erişim adresi: <https://www.ashrae.org/technicalresources/standards-and-guidelines/read-only-versions-of-ashrae-standards>. Erişim tarihi: 29 Mart 2024
- Azuma, K., Kagi, N., Yanagi, U., Kim, H., & Osawa, H. (2022). A longitudinal study on the effects of hygro-thermal conditions and indoor air pollutants on building-related symptoms in office buildings. *Indoor air*, 32(11), e13164.
- Bulut, H. (2012, Nisan 16). Havalandırma ve iç hava kalitesi açısından co2 miktarının analizi. *Tesisat Mühendisliği*, 128, 61-70.
- Cheng, Z., Lei, N., Bu, Z., Sun, H., Li, B., & Lin, B. (2022). Investigations of indoor air quality for office buildings in different climate zones of china by subjective survey and field measurement. *Building and Environment*, 214, 108899.
- Domhagen, F., Langer, S., & Sasic Kalagasidis, A. (2024). Theoretical threshold for estimating the impact of ventilation on materials' emissions. *Environmental Science & Technology*, 58(11), 5058–5067.
- Hobson, B. W., Markus, A. A., Gunay, H. B., & Rizvi, F. (2023). Minimum sensor grid density and configuration to enable CO₂-based demandcontrolled ventilation in an office building. *Energy and Buildings*, 113536.
- Jones, E. R., Laurent, J. G. C., Young, A. S., MacNaughton, P., Coull, B. A., Spengler, J. D., & Allen, J. G. (2021). The Effects of Ventilation and Filtration on Indoor PM_{2.5} in Office Buildings in Four Countries. *Building and environment*, 200, 107975. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2021.107975>
- Kent, M. G., Huynh, N. K., Mishra, A. K., Tartarini, F., Lipczynska, A., Li, J., Sultan, Z., Goh, E., Karunakaran, G., Natarajan, A., Indrajith, A., Hendri, I., Narendra, K. I., Wu, V., Chin, N., Gao, C. P., Sapar, M., Seoh, A., Shuhadah, N., Valliappan, S., Jukes, T., Spanos, C., & Schiavon, S. (2023). Energy savings and thermal comfort in a zero energy office building with fans in Singapore. *Building and Environment*, 110674
- Li, Y., He, L., Xie, D., Zhao, A., Wang, L., Kreisberg, N. M., Jayne, J., & Liu, Y. (2022). Strong temperature influence and indiscernible ventilation effect on dynamics of some semivolatile organic compounds in the indoor air of an office. *Environment International*, 165, 107305.
- Li, Z., Di, Z., Chang, M., Zheng, J., Tanaka, T., & Kuroi, K. (2023). Study on the influencing factors on indoor PM_{2.5} of office buildings in beijing based on statistical and machine learning methods. *Journal of Building Engineering*, 66, 105240.
- Liu, S., Koupriyanov, M., Paskaruk, D., Fediuk, G., & Chen, Q. (2022). Investigation of airborne particle exposure in an office with mixing and displacement ventilation. *Sustainable Cities and Society*, 79, 103718.

- Nezis, I., Biskos, G., Eleftheriadis, K., Fetfatzis, P., Popovicheva, O., Sitnikov, N., & Kalantzi, O.-I. (2022). Linking indoor particulate matter and black carbon with sick building syndrome symptoms in a public office building. *Atmospheric Pollution Research*, 13(1), 101292.
- Pei, J., Qu, M., Sun, L., Wang, X., & Yin, Y. (2024). The relationship between indoor air quality (iaq) and perceived air quality (paq) – a review and case analysis of chinese residential environment. *Energy and Built Environment*, 5(2), 230-243.
- Tamer, T., Dino, İ. G., Baker, D. K., & Akgül, Ç. M. (2023). Coupling PCM Wallboard Utilization with Night Ventilation: Energy Efficiency and Overheating Risk in Office Buildings under Climate Change Impact. *Energy and Buildings*, 113482.
- Veloso, A. C. O., Filho, C. R. A, Souza, R. V. G. (2023). The Potential of Mixed-Mode Ventilation in Office Buildings in Mild Temperate Climates: An Energy Benchmarking Analysis. *Energy and Buildings*, 113445.
- Wu, P., Fang, Z., Luo, H., Zheng, Z., Zhu, K., Yang, Y., & Zhou, X. (2021). Comparative analysis of indoor air quality in green office buildings of varying star levels based on the grey method. *Building and Environment*, 195, 107690.
- Wu, Z., Zhang, Y., Mai, J., Wang, F., Zhai, Y., & Zhang, Z. (2023). Adaptationbased indoor environment control with night natural ventilation in autumn in an office building in a hot-humid area. *Building and Environment*, 110702
- Yin, X., Muhieldeen, M. W., Razman, R., & Ee, J. Y. C. (2023). Multi-objective optimization of window configuration and furniture arrangement for the natural ventilation of office buildings using Taguchi-based grey relational analysis. *Energy and Buildings*, 113385.
- Zhou, J., Stamp, S., Mumovic, D., Gaston, K. J., Russell, E., Jones, A. M., & Mudway, I. (2023). Short-term exposure to indoor in office buildings and cognitive performance. *Building and Environment*, 234, 110105.

EXTENDED ABSTRACT

Introduction: People spend most of their time indoors, particularly in office buildings where occupancy often exceeds eight hours per day. Therefore, indoor air quality (IAQ) plays a vital role in occupants' health, comfort, cognitive performance, and productivity. This study investigates the effects of natural and mechanical ventilation on IAQ in four office spaces with different ventilation characteristics in the Selçuklu Municipality Service Building in Konya, Türkiye. Indoor temperature, relative humidity, carbon dioxide (CO₂), and fine particulate matter (PM_{2.5}) were monitored during both summer and winter, and the results were compared with outdoor air quality data. In addition, a user satisfaction survey was conducted to evaluate occupants' perceptions of thermal comfort, health symptoms, and overall indoor environmental quality. The findings provide practical recommendations for improving IAQ and supporting energy-efficient ventilation strategies in public office buildings.

Method: This study employed a combined experimental and survey-based methodology to evaluate indoor air quality (IAQ) in the Selçuklu Municipality Service Building in Konya, Türkiye. Four office spaces with different occupancy levels, sizes, and ventilation characteristics were selected, including naturally ventilated and non-naturally ventilated offices. Indoor temperature, relative humidity (RH), carbon dioxide (CO₂), and fine particulate matter (PM_{2.5}) were continuously monitored at one-minute intervals during representative winter (November–December 2022) and summer (May–June 2023) periods using PCE-AQD 20 air quality monitors. Simultaneously, outdoor air quality data were obtained from the nearest national air quality monitoring station to examine the relationship between indoor and outdoor conditions. In addition, a structured questionnaire consisting of 24 questions was administered to 33 employees to assess thermal comfort, perceived air quality, health symptoms, and overall satisfaction. The collected environmental and survey data were analyzed using descriptive statistics, graphical trend analysis, and correlation analysis to evaluate ventilation performance and the relationship between measured IAQ parameters and occupant perceptions.

Findings: Indoor air quality measurements revealed clear seasonal and occupancy-related variations across the four office spaces. During winter, indoor temperatures frequently exceeded recommended comfort limits, while relative humidity remained below the recommended threshold because of heating system operation. CO₂ concentrations surpassed the acceptable level of 1000 ppm in the densely occupied offices, reaching a maximum value of 1835 ppm, whereas naturally ventilated offices maintained substantially lower concentrations through window opening. PM_{2.5} levels were considerably higher in winter due to outdoor air pollution but decreased during summer as a result of improved outdoor conditions and effective mechanical filtration. Correlation analysis indicated the strongest positive relationship between indoor temperature and CO₂ concentration, confirming the influence of occupant density on indoor environmental conditions. The occupant survey supported these findings, showing that 66.8% of employees were dissatisfied with the indoor air quality, with fatigue, nasal congestion, and headaches reported as the most common symptoms. Furthermore, most participants stated that their symptoms diminished after leaving the building, suggesting the presence of Sick Building Syndrome (SBS)-related conditions.

Discussion: The results demonstrate that occupant density, ventilation strategy, and outdoor air quality are the primary factors influencing indoor air quality in public office buildings. Naturally ventilated spaces consistently exhibited lower CO₂ concentrations, highlighting the effectiveness of window ventilation in reducing occupant-generated pollutants. In contrast, mechanically ventilated offices with high occupancy experienced elevated CO₂ levels despite continuous fresh-air supply, indicating that ventilation rates should be adjusted according to occupancy. Seasonal differences further showed that outdoor particulate pollution significantly affected indoor PM_{2.5} concentrations during winter, emphasizing the importance of efficient filtration and ventilation control. The agreement between objective measurements and occupant perceptions confirms that physical monitoring alone is insufficient for evaluating indoor environmental quality. Therefore, integrating demand-controlled ventilation based on CO₂ monitoring, improving humidity control and air distribution, and combining mechanical and natural ventilation strategies can enhance both indoor air quality and occupant satisfaction while supporting energy-efficient building operation.

Conclusion: This study demonstrated that indoor air quality in public office buildings is strongly influenced by occupant density, ventilation strategy, building design, and outdoor air quality. Offices with high occupancy

and limited natural ventilation exhibited elevated CO₂ and PM_{2.5} concentrations and lower thermal comfort, while naturally ventilated spaces maintained better indoor environmental conditions. The questionnaire findings were consistent with the measured data, indicating reduced occupant satisfaction and the presence of symptoms associated with Sick Building Syndrome. Overall, the results highlight the importance of integrating objective environmental measurements with occupant perceptions to achieve healthier and more sustainable office environments.

Recommendation: Improving indoor air quality requires both design and operational interventions. Natural ventilation opportunities should be enhanced through architectural modifications where feasible, while CO₂-based demand-controlled ventilation and improved filtration systems should be implemented to optimize mechanical ventilation performance. Pollutant-emitting office equipment should be relocated to separately ventilated spaces, and ventilation strategies should be adapted to outdoor air quality and occupancy conditions. Future research should validate these recommendations through building energy simulations and airflow modeling and examine their applicability in different climate regions and office building types.

Kentsel Tasarımda Görünmez Özne Olarak Çocuk ve Şehir Hakkı: Kuramsal Bir Analiz

Esma Nur YILMAZ*^{ID} Ümmügülsüm DAĞLIOĞLU^{ID}

Necmettin Erbakan Üniversitesi, Türkiye

Makale Bilgisi

Geliş Tarihi: 29.07.2026
Kabul Tarihi: 31.08.2026
Yayın Tarihi: 30.09.2026

Anahtar Kelimeler:

Şehir hakkı,
Çocuk katılımı,
Çocuk dostu kent,
Kentsel tasarım,
Mekânsal adalet.

ÖZET

Bu çalışma, kentsel tasarım süreçlerinde çocuğun konumunu kamusal alan, şehir hakkı, mekânsal adalet ve çocuk katılımı tartışmaları üzerinden ele almaktadır. Modern kentleşme ve yetişkin merkezli planlama anlayışı, çocukları çoğu zaman kentsel mekânın etkin bir öznesi olarak değil, korunması ve yönlendirilmesi gereken edilgen kullanıcılar olarak konumlandırmaktadır. Bu durum, çocukların sokak, mahalle ve kamusal açık alanlarla kurduğu gündelik ilişkiyi sınırlandırmakta; onların kentsel yaşama katılımını, hareketliliğini ve görünürliğini zayıflatmaktadır. Çalışma, çocuk ve kent ilişkisini kentsel tasarım bağlamında ele alan kuramsal bir analiz niteliği taşımaktadır. Bu doğrultuda Habermas'ın kamusal alan yaklaşımı, Lefebvre ve Harvey'in şehir hakkı tartışmaları, Jacobs'ın sokak yaşamı ve kamusal güvenlik yaklaşımı ile Hart'ın Katılım Merdiveni modeli temel alınmıştır. Ayrıca çocuk dostu kent yaklaşımı, yapı çevre eğitimi ve çocukların gündelik mekân pratikleri üzerinden çocuğun kentsel mekânın üretimindeki rolü tartışılmıştır. Çalışmada, çocuk dostu kent anlayışının yalnızca oyun parkları ya da güvenli donatılar üretmekle sınırlı kalamayacağı vurgulanmaktadır. Çocuğun kent hakkı, güvenli mekânlara erişimin yanında sokakta, mahallede, kamusal açık alanlarda ve karar süreçlerinde görünür olabilmesiyle ilişkilidir. Bu kapsamda güvenlik meselesi de çocuğu kentten ayıran denetimli alanlar üzerinden değil, canlı sokak yaşamı, doğal gözetim ve gündelik karşılaşmalar üzerinden değerlendirilmiştir. Çalışma, çocukların kenti deneyimleyen, dönüştüren ve tasarım kararlarında dikkate alınması gereken etkin özneler olarak kabul edilmesi gerektiğini savunmaktadır. Bu nedenle çocuk dostu kent yaklaşımı, fiziksel tasarım düzenlemeleri kadar yerel yönetimlerin katılım mekanizmalarını, çocukların gündelik hareketliliğini ve yapı çevreye ilişkin farkındalık süreçlerini de içermelidir. Sonuç olarak çalışma, çocukların kamusal alandaki görünürliğini ve katılımını güçlendiren; mekânsal, yönetsel ve pedagojik boyutları birlikte ele alan daha kapsayıcı bir kentsel tasarım yaklaşımının gerekliliğini ortaya koymaktadır.

The Child as an Invisible Subject in Urban Design and the Right to the City: A Theoretical Analysis

Article Info

Received: 29.07.2026
Accepted: 31.08.2026
Published: 30.09.2026

Keywords:

Right to the city,
Child participation,
Child-friendly city,
Urban design,
Spatial justice.

ABSTRACT

This study examines the position of children in urban design processes through discussions of public space, the right to the city, spatial justice, and child participation. Modern urbanization and adult-centred planning approaches often position children not as active subjects of urban space, but as passive users who need to be protected and directed. This situation limits children's everyday relationship with streets, neighbourhoods, and public open spaces, while weakening their participation, mobility, and visibility in urban life. The study is a theoretical analysis of the relationship between children and the city. Accordingly, it is grounded in Habermas's approach to public space, Lefebvre's and Harvey's discussions on the right to the city, Jacobs's perspective on street life and public safety, and Hart's Ladder of Participation. In addition, the role of children in the production of urban space is discussed through the child-friendly city approach, built environment education, and everyday spatial practices. The study emphasizes that a child-friendly city approach cannot be limited to playgrounds or safe urban facilities. Children's right to the city is related not only to access to safe spaces, but also to visibility in streets, neighbourhoods, public open spaces, and decision-making processes. In this context, safety is evaluated not through controlled spaces that separate children from the city, but through lively street life, natural surveillance, and everyday encounters. The study argues that children should be recognized as active subjects who experience and transform the city and whose views should be considered in design decisions. Therefore, child-friendly urban design should include not only physical interventions, but also participation mechanisms, everyday mobility, and built environment awareness. As a result, the study reveals the need for a more inclusive urban design approach that strengthens children's visibility and participation in public space and addresses spatial, administrative, and pedagogical dimensions together.

Bu makaleye atıfta bulunmak için:

Yılmaz, E. N., & Dağlıoğlu, Ü. (2026). *Kentsel tasarımda görünmez özne olarak çocuk ve şehir hakkı: Kuramsal bir analiz*. *Thinking of Urban Decoding Journal (TUDEJ)*, 3(1), 36-57.
<https://doi.org/10.69992/TUDEJ.2026.15>

*Sorumlu Yazar: Esma Nur Yılmaz, esmanury9279@gmail.com



This article is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (CC BY-NC 4.0)

GİRİŞ

Kamusal alan kavramını tek bir tanımla açıklamak zordur; çünkü bu kavram tarihsel süreç içinde farklı anlamlar kazanmıştır. Habermas (2003), “kamusal” ve “kamu” sözcüklerinin gündelik dilde farklı anlamlarda kullanıldığını belirtirken; kapalı topluluklardan farklı olarak herkese açık olan toplantıların, yerlerin ve yapıların “kamusal” olarak adlandırıldığını ifade etmektedir. Bununla birlikte kamu, yalnızca fiziksel olarak açık bir yer anlamına gelmemekte; Habermas’ın (2003) ifadesiyle, “kendisini, özel alandan ayrı bir alan” olarak ortaya koymaktadır. Bu bağlamda kamusal alan, insanların karşılaşabildiği, ortak yaşama dair konuların görünür olduğu ve tartışılabilirdiği bir alan olarak değerlendirilebilir. Ancak kamusal alanın açık bir alan olarak düşünülmesi pratikte herkesin bu alana eşit biçimde erişilebildiği anlamına gelmemektedir.

Kamusal alanın oluşumu ve kullanımı çoğu zaman toplumsal hiyerarşilerden ve baskın kullanıcı gruplarından etkilenebilmektedir. Çukur’un (2003) vurguladığı üzere modernizm; toplumsal ilişkileri ve fiziksel mekânı çoğunlukla erişkin, sağlıklı, zengin, çalışan ve erkek bireylerin ihtiyaçlarına göre kurgulamış ve bu standartlara uymayan grupları dışarıda bırakmıştır. Bu açıdan çocuklar, kentsel mekânın üretiminde söz sahibi özneler olarak değil, çoğu zaman yetişkin kararlarıyla yönlendirilen edilgen kullanıcılar olarak görülmektedir. Fiziksel planlama süreçlerinin yetişkin merkezli kurulması da çocukların kentsel mekândaki varlığını görünmez kılan önemli nedenlerden biri olarak değerlendirilebilir.

Bu dışlayıcı yaklaşım, günümüz kent planlamasının yetişkin odaklı yapısında da daha açık bir şekilde görülmektedir. Kentleşme süreçlerinde çocuğun kentle kuracağı ilişki çoğu zaman geri planda kalmakta; artan yapılaşma, trafik yoğunluğu, güvenli açık alan eksikliği ve güvenlik kaygıları çocukları sokaklardan, bahçelerden ve açık kamusal mekânlardan uzaklaştırarak daha kapalı, izole veya denetimli alanlara yöneltmektedir (Çağlar, 2020). Bu noktada kent, çocukların özgürce deneyimleyebileceği kapsayıcı bir yaşam alanı olmaktan uzaklaşmakta; çocuğun gündelik kent yaşamıyla ve sokakla kurduğu doğal ilişki de zayıflamaktadır. Jacobs (2011), oyun sahaları ve yeşil alanların doğası gereği çocuklar için sağlıklı, sıradan insanlarla dolu şehir sokaklarının ise doğası gereği kötü olduğunu düşüncesini eleştirir. Ona göre çocuklar, kent yaşamını ve kamusal sorumluluğu şehir kaldırımlarında, sıradan yetişkinlerle kurdukları gündelik ilişkiler içinde de öğrenebilmektedir. Bu nedenle çocukların kamusal alandan geri çekilmesi, onların yalnızca oyun oynama imkânlarını değil, kente ait hissetme ve kent yaşamının aktif bir parçası olma şansını da sınırlandırmaktadır.

Bu çalışmada, kentsel tasarımın temel kuramsal yaklaşımları üzerinden çocuğun kentsel mekânda nasıl temsil edildiği ve nerede durduğu incelenmiştir. Çalışmanın kuramsal zemini; Habermas’ın kamusal alan yaklaşımı, Lefebvre ve Harvey’in şehir hakkı tartışmaları, Jacobs’ın sokak yaşamı ve kamusal güvenlik üzerine geliştirdiği yaklaşım ile Hart’ın katılım merdiveni modeli üzerinden kurulmuştur. Bu çerçevede çocukların planlama ve tasarım süreçlerinde ne kadar gerçek bir özne olabildiği, mevcut katılım biçimlerinin sembolik sınırları ve yetişkin merkezli planlama anlayışının etkileri tartışılmıştır.

Çalışmada çocuk yalnızca korunması gereken edilgen bir kullanıcı olarak değil; kenti deneyimleyen, dönüştüren ve tasarım süreçlerine katkı sunabilecek bir aktör olarak ele alınmaktadır. Bu doğrultuda, gündelik yaşamın arada kalmış mekânlarını da dikkate alan; mekânsal, yönetsel ve pedagojik temelli öneriler geliştirilmiştir. Sonuç olarak çalışma, çocuğun kentsel tasarımda yalnızca temsil edilen bir grup olarak değil, kentin üretiminde dikkate alınması gereken etkin bir özne olarak görülmesi gerektiğini savunmaktadır.

YÖNTEM

Bu çalışma, çocuk ve kent ilişkisini kentsel tasarım bağlamında ele alan kuramsal bir analizdir. Çalışmada çocuk ve kent ilişkisi; kamusal alan, şehir hakkı, mekânsal adalet, çocuk hakları, çocuk dostu kent yaklaşımı ve çocuk katılımı tartışmaları üzerinden ele alınmıştır. Bu nedenle ilgili literatür incelenmiş; çocuğun kentsel tasarım süreçlerindeki görünmezliği, yetişkin merkezli planlama anlayışı, güvenlik odaklı mekânsal ayrışma ve sembolik katılım biçimleri tartışılmıştır.

Çalışmanın kuramsal zemini Habermas'ın kamusal alan yaklaşımı, Lefebvre ve Harvey'in şehir hakkı tartışmaları, Jacobs'ın sokak yaşamı ve kamusal güvenlik yaklaşımı ile Hart'ın Katılım Merdiveni modeli üzerine kurulmuştur. Ayrıca çocuk dostu kent, yapılı çevre eğitimi ve çocukların gündelik mekân pratiklerine ilişkin güncel çalışmalar değerlendirilmiştir. Bu çerçevede çalışma, çocuğu yalnızca korunması gereken edilgen bir kullanıcı olarak değil, kentsel mekânı deneyimleyen, dönüştüren ve karar süreçlerinde dikkate alınması gereken etkin bir özne olarak ele alan kuramsal bir değerlendirme sunmaktadır.

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde, çocuğun kentsel mekândaki konumunu anlamaya yardımcı olan temel kuramsal tartışmalar ele alınmaktadır. Çocuğun kamusal alandaki görünürlüğü, tarihsel süreç içinde değişen çocukluk algısı, şehir hakkı, mekânsal adalet ve kamusal güvenlik yaklaşımlarıyla birlikte değerlendirilmektedir. Bu çerçevede çocuk, yalnızca kendisine ayrılan mekânları kullanan biri olarak değil, kentsel yaşamın ve mekânsal üretimin bir parçası olan etkin bir özne olarak tartışılmaktadır.

Tarihsel Perspektif

Çocuğun kentsel mekânla kurduğu ilişki ve kamusal alanda temsil edilişi, tarihsel süreçte toplumsal yapının değişmesiyle birlikte farklılaşmıştır. Antik Çağ'dan günümüze kadar geçen süreçte çocukluk, yalnızca biyolojik bir dönem olarak değil; toplumların çocuğa yüklediği anlamlar, kültürel değerler ve mekânsal pratiklerle şekillenen bir olgu olarak değerlendirilmektedir (Razaki & Ülkeryıldız, 2025).

Razaki ve Ülkeryıldız'ın (2025) tarihsel sınıflandırması doğrultusunda Antik Çağ, Orta Çağ, Rönesans, Sanayi Devrimi ve onu izleyen 19. yüzyıl kapitalist gelişim dönemi ile Modern Dönem, çocukların kamusal alandaki temsili ve oyun mekânlarının dönüşümü açısından önemli kırılma noktaları ortaya koymaktadır. Antik Çağ'da çocukların oyun, eğitim ve gündelik yaşam pratikleri, dönemin toplumsal ve kültürel yapısı içerisinde şekillenmiştir. Özellikle Roma toplumunda çocukların oyun oynadığı mekânların toplumsal sınıfa göre farklılaştığı görülmektedir. Varlıklı ailelerin çocukları bahçe, avlu ve daha geniş özel alanlarda oyun oynama olanağına sahipken, alt sınıflara mensup çocuklar evin bir köşesi, sokak veya gündelik yaşamın diğer ortak alanlarını oyun mekânına dönüştürebilmiştir (Razaki & Ülkeryıldız, 2025).

Orta Çağ'a gelindiğinde ise modern anlamda ayrı ve belirgin bir "çocukluk" kategorisinin henüz oluşmadığı; çocukların yetişkin dünyasından keskin biçimde ayrılmadığı ve gündelik yaşamın farklı mekânlarını yetişkinlerle birlikte kullandığı görülmektedir (Razaki & Ülkeryıldız, 2025). Bu dönemde çocukların oyun ve gündelik yaşam pratikleri, yetişkinlere ait mekânlardan ayrıştırılmış özel alanlarda gerçekleşmekten ziyade, toplumsal yaşamın doğal bir parçası olarak kamusal ve ortak mekânlarla iç içe sürdürülmüştür.

Sanayi Devrimi ve onu izleyen 19. yüzyıl kapitalist gelişim süreci ise çocukluk algısında ve çocukların kentsel mekânla ilişkilerinde önemli bir kırılma yaratmıştır. Bu dönemde çocukluk, özellikle işçi sınıfı çocukları ile kentli burjuva ailelerinin çocukları arasında sınıfsal olarak farklılaşmıştır.

Sanayileşmenin yarattığı ekonomik ve toplumsal koşullar içerisinde yoksul çocuklar önemli ölçüde emek gücü üzerinden değerlendirilirken, burjuva ailelerinin çocukları daha korunaklı ev, okul ve çevresel mekânlarda konumlandırılmaya başlanmıştır (Razaki & Ülkeryıldız, 2025).

Sanayileşme ve hızlı kentleşmenin beraberinde getirdiği nüfus yoğunluğu, yoksulluk, sağlık sorunları ve çocukların sokaklarda kontrolsüz biçimde bulunmasına ilişkin toplumsal kaygılar, çocuklara yönelik özel kamusal alanların ortaya çıkmasında etkili olmuştur. Winder (2023), Britanya örneğinde 19. yüzyılın sonlarından itibaren çocuk oyun alanlarının gelişimini; sanayileşme ve kentleşmenin yol açtığı toplumsal sorunlara ilişkin kaygıların yanı sıra çocukların sağlığını ve davranışlarını iyileştirme, fiziksel gelişimlerini destekleme ve boş zamanlarını düzenleme arayışlarıyla ilişkilendirmektedir.

Modern Dönem ile birlikte çocukluğun yetişkinlikten farklı ve özel bir yaşam evresi olarak tanımlanması daha da belirginleşmiş ve çocukların oyun, eğitim, dinlenme ve gündelik yaşam pratikleri kendilerine özgü gereksinimler doğrultusunda tanımlanan mekânlarla ilişkilendirilmeye başlanmıştır. Bu dönüşüm, çocukların korunması, eğitimi, sağlığı ve gelişimi açısından önemli yeni olanaklar yaratırken, aynı zamanda çocukların kamusal alandaki serbest ve kendiliğinden varlığını daha belirgin sınırlar içerisine çekmiştir. Razaki ve Ülkeryıldız (2025), modern dönemde çocuklarla yetişkinlerin farklı gereksinimlere sahip olduğunun kabul edilmesiyle birlikte, çocukların oyun etkinliklerinin giderek kendileri için özel olarak tanımlanan alanlarda yoğunlaşmaya başladığını belirtmektedir. Winder (2023) ise 20. yüzyılın başlarında çocuk oyun alanlarının işlevsel ve fiziksel biçiminin; değişen çocukluk anlayışı, alternatif kent tasavvurları, teknolojik gelişmeler ve sağlık ile egzersize yönelik yaklaşımlar doğrultusunda şekillendiğini ortaya koymaktadır.

Karsten'in (2005) Amsterdam'da gerçekleştirdiği kuşaklar arası karşılaştırma, bu değişimin çocukların gündelik mekânsal pratiklerindeki devamını göstermektedir. Araştırmada, incelenen üç sokaktan ikisinin, 1950'lerde ve 1960'ların başında çocuklar tarafından yoğun biçimde kullanılan alanlar iken zamanla daha çok yetişkinlere ait alanlara dönüştüğü; çocukların dışarıda oyun oynama sıklığının ve kamusal alandaki bağımsız hareketliliğinin azaldığı, ev merkezli yaşamın ve yetişkin gözetiminin ise arttığı belirlenmiştir. Karsten (2005) bu değişimin bütün çocukları aynı şekilde etkilemediğini; kamusal alana erişimde ve alternatif etkinliklerden yararlanma olanaklarında sınıfsal eşitsizliklerin daha görünür hâle geldiğini de ortaya koymaktadır. Bu tarihsel dönüşüm, çocukların kamusal alandaki görünürlüğünün modernleşme, sınıfsal ayrışma ve mekânsal denetimle birlikte nasıl değiştiğini göstermektedir (Razaki ve Ülkeryıldız, 2025).

Kent Hakkı ve Mekânsal Adalet

Çocuğun kentteki varlığı yalnızca fiziksel mekânın düzenlenmesiyle ilgili değil; aynı zamanda kente katılma, kenti kullanma ve kentsel yaşam içinde görünür olma hakkıyla da ilgilidir. Bu nedenle çocuk ve kent ilişkisi, Henri Lefebvre'in ortaya koyduğu ve David Harvey'in geliştirdiği “şehir hakkı” tartışması üzerinden ele alınmıştır.

Lefebvre'e göre şehir hakkı, dönüşmüş ve yenilenmiş bir “kentsel yaşam hakkı” olarak anlaşılmalıdır (Lefebvre, 2020). Lefebvre, kenti yalnızca fiziksel olarak üretilmiş bir mekân değil, sakinleri tarafından yaşanan ve kolektif olarak üretilen bir “yapıt” olarak ele almaktadır (Lefebvre, 2020). Çocuklar açısından bakıldığında bu yaklaşım, çocuğu yalnızca kendisine ayrılan oyun alanlarını kullanan edilgen bir kullanıcı olarak değil; kendi oyun pratikleri, hareketleri ve hayal gücüyle kentsel mekânı deneyimleyen ve dönüştüren bir özne olarak düşünülmesini gerektirir.

Lefebvre'in şehir hakkını “bir haykırış ve bir talep” olarak nitelendirmesi, bu hakkın yalnızca mekâna erişimden ibaret olmadığını göstermektedir (Lefebvre, 2020). Bu talep, kentte dışarıda bırakılan grupların kentsel yaşamın merkezinde yer alma ve karşılaşma alanlarına katılma isteğiyle bağlantılıdır.

Bu açıdan çocukların kent hakkı da yalnızca güvenli oyun alanlarına sahip olmakla sınırlı değildir; çocukların kentin gündelik akışı içinde görünür olabilmeleri, hareket edebilmeleri ve kentsel yaşamın parçası hâline gelebilmeleriyle doğrudan bağlantılıdır.

Harvey ise şehir hakkını yalnızca kentsel kaynaklara erişim hakkı olarak görmez; bu hakkı “şehri gönlümüze göre değiştirme ve yeniden icat etme hakkı” olarak tanımlar. Ona göre bu hak bireysel değil, kentleşme süreçleri üzerinde kolektif bir gücün kullanılmasını gerektiren toplumsal bir haktır (Harvey, 2013). Bu yaklaşım çocuklar açısından düşünüldüğünde, çocuğun yalnızca yetişkinlerin tasarladığı ve sınırlarını belirlediği alanlarda bulunması yeterli değildir. Çocuğun nasıl bir kentte yaşamak istediğine dair söz üretebilmesi, planlama ve tasarım süreçlerinde dikkate alınması ve kentsel yaşamı dönüştürebilecek bir aktör olarak görülmesi gerekmektedir.

Bu çerçevede çocuk ve kent ilişkisi, yalnızca çocuklara uygun mekânlar tasarlama meselesi değildir; kentsel mekânı kimlerin ürettiği ve bu üretim sürecinde kimlerin söz sahibi olabildiği sorusuyla da ilgilidir. Çocuğun şehir hakkı, onu kentin kenarında tutan korumacı ve denetleyici yaklaşımların ötesine geçmeyi gerektirir. Bu hak, çocuğu kentsel yaşamın görünür, katılımcı ve dönüştürücü bir öznesi olarak kabul etmeye ilgilidir.

Kamusal Güvenlik ve Sokak Kültürü

Çocuğun kamusal alandaki varlığını tartışırken güvenlik meselesi önemli bir yer tutar. Ancak burada güvenliği yalnızca fiziksel önlemler, sınırlar veya denetim üzerinden düşünmemek gerekir. Güvenlik, kamusal yaşamın canlılığı ve sokak kültürüyle birlikte ele alınmalıdır. Jane Jacobs (2011), şehirlerde sokak güvenliğinin yalnızca resmi denetimle sağlanamayacağını savunur. Ona göre “iyi kullanılan bir şehir sokağı emniyetli bir sokak olur”, boş ve تنها sokaklar ise genellikle emniyetsizdir.

Jacobs’ın “sokağı izleyen gözler” yaklaşımı, güvenliğin kentsel mekândaki doğal gözetim ilişkileriyle nasıl kurulabileceğini açıklamaktadır. Ona göre bir sokağın güvenli olabilmesi için kamusal alan ile özel alan arasında belirgin sınırlar olmalı, binalar sokağa bakmalı ve kaldırımda günün farklı saatlerinde insan hareketi sürmelidir. Böylece sokağa bakan pencereler, dükkânlar, kapı önleri ve sokaktaki gündelik faaliyetler, resmi olmayan bir gözetim ağı oluşturarak güvenlik duygusunu güçlendirmektedir (Jacobs, 2011). Bu yaklaşım çocukların güvenliği açısından da önemlidir; çünkü güvenli sokak, çocuğu sokaktan uzaklaştıran değil, onun sokakta görünür olmasına ve gündelik yaşama katılmasına imkân veren bir çevreyi ifade eder.

Jacobs, modern planlama anlayışında çocukların sokaklardan uzaklaştırılarak yalnızca özel olarak tasarlanmış oyun alanlarına yönlendirilmesini eleştirmektedir. Ona göre, oyun alanları ve yeşil alanların doğası gereği çocuklar için sağlıklı ve güvenli, sıradan insanların bulunduğu kent sokaklarının ise doğası gereği tehlikeli ve olumsuz olduğu yönündeki yaklaşım sorundur. Çocukların yalnızca oyun alanları ve çocuklara yönelik donatılar aracılığıyla gelişmediğini vurgulayan Jacobs (2011), çocukların kent yaşamını, toplumsal ilişkileri ve kamusal sorumluluğu gündelik yaşamın doğal akışı içerisinde; kent kaldırımlarında ve farklı yaş gruplarından sıradan yetişkinlerle kurdukları karşılaşmalar ve ilişkiler yoluyla öğrendiklerini belirtmektedir. Bu nedenle çocuğun sokaktan koparılması, yalnızca oyun alanlarının ve serbest oyun olanaklarının sınırlandırılması olarak değerlendirilmemeli; aynı zamanda çocuğun toplumsal öğrenme, farklılıklarla karşılaşma, gündelik yaşamı gözlemleme ve kentli olma deneyiminin zayıflaması bağlamında ele alınmalıdır.

Güncel çalışmalarda bu tartışma, mekânsal adalet ve çocukların gündelik mekân pratikleriyle yeniden ele alınmaktadır. Karampini (2025), çocukların oyun pratiklerini mekânsal adalet tartışması içinde gündelik bir mekânsal pratik olarak değerlendirmektedir. Yazara göre oyun, çocukların kentsel mekânı “okumasının”, tanınmasının, keşfetmesinin ve kendilerine ait anlamlar üretmesinin yollarından

biridir. Çocuklar oyun yoluyla kamusal alanda görünürlük kazanmakta; sesleri, hareketleri ve bedensel pratikleri aracılığıyla mahalle içinde kendi mekânlarını kurmaktadır (Karampini, 2025). Bu durum, çocukların kentte yalnızca kendilerine ayrılmış oyun alanlarında değil, gündelik yaşamın farklı noktalarında da var olma ihtiyacını göstermektedir.

Çocukların oyunu, yetişkinlerin işlevsel ve düzenli olarak tanımladığı mekânları yeniden anlamlandıran yaratıcı bir eylem olarak değerlendirilebilir. Dolayısıyla çocuğun kent hakkı, yalnızca ona ayrılmış güvenli oyun adacıkları oluşturmakla sınırlı kalmaz. Bu hak, çocuğun sokakla, gündelik yaşamla ve arada kalmış mekânlarla kurduğu yaratıcı ilişkiyi gören daha kapsayıcı bir kentsel tasarım anlayışını gerektirmektedir. Çocuk-kent ilişkisini açıklamak üzere yararlanılan kuramsal yaklaşımlar ve bu yaklaşımların çalışma açısından sunduğu katkılar Tablo 1’de özetlenmiştir.

Tablo 1

Çalışmanın Kuramsal Dayanakları ve Çocuk-Kent İlişkisi

Kuramcı / Yaklaşım	Temel Kavram	Çalışma Açısından Katkısı
Jürgen Habermas	Kamusal alan	Kamusal alanın özel alandan ayrılan, açıklık ve ortaklık fikriyle ilişkili bir alan olarak ele alınması; çocuğun bu alandaki görünürlüğünün sorgulanmasına zemin oluşturur.
Henri Lefebvre	Şehir hakkı	Kentin yalnızca fiziksel bir mekân değil, kullanıcıları tarafından yaşanan ve üretilen bir alan olması; çocuğun da bu üretim sürecinde hak sahibi bir özne olarak düşünülmesini sağlar.
David Harvey	Kenti değiştirme ve yeniden icat etme hakkı	Şehir hakkının bireysel değil kolektif bir hak olması; çocukların yalnızca tasarlanmış alanların kullanıcısı değil, kentsel yaşamın biçimlenmesinde dikkate alınması gereken aktörler olduğunu gösterir.
Jane Jacobs	Sokağı izleyen gözler	Güvenliğin yalnızca fiziksel sınırlarla değil, sokaktaki gündelik yaşam, doğal gözetim ve kamusal sorumlulukla kurulabileceğini ortaya koyar.
Zoi Karampini	Oyun pratikleri ve mekânsal adalet	Çocukların oyun aracılığıyla kamusal alanda görünürlük kazandığını, arada kalmış mekânları yeniden anlamlandırdığını ve kentsel mekânı kendi pratikleriyle ürettiğini gösterir.

Not. Habermas (2003), Lefebvre (2020), Harvey (2013), Jacobs (2011) ve Karampini (2025) çalışmalarından yararlanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

ÇOCUK HAKLARI VE ÇOCUK DOSTU KENT

Çocukların kentle kurduğu ilişkinin yalnızca mekânsal düzenlemeler üzerinden değil, aynı zamanda hak temelli bir çerçevede ele alınması gerekmektedir. Bu nedenle çocuk dostu kent yaklaşımı, çocukların korunması, gelişimi, oyuna erişimi ve karar süreçlerine katılımı gibi farklı boyutları birlikte içermektedir. Bu bölümde çocuk hakları, çocuk dostu kent yaklaşımı ve çocukların kent planlama süreçlerinde karşılaştığı kurumsal engeller ele alınmaktadır.

BM Çocuk Haklarına Dair Sözleşme

Çocuğun kentsel mekândaki varlığına ilişkin tartışmaların temel dayanaklarından biri, 1989 yılında kabul edilen Birleşmiş Milletler Çocuk Haklarına Dair Sözleşmesi’dir. Sözleşme, çocuğu yalnızca korunması gereken edilgen bir varlık olarak değil, kendi yaşamını ilgilendiren konularda görüş bildirme hakkına sahip bir birey olarak ele almaktadır. Bu yönüyle çocuk hakları, yalnızca eğitim, sağlık veya korunma başlıklarıyla sınırlı değildir; çocuğun kentte görünür olması, oyun oynayabilmesi, hareket

edebilmesi ve karar süreçlerinde dikkate alınmasıyla da doğrudan ilişkilidir.

Bu çalışma açısından özellikle Sözleşme'nin 12. ve 31. maddeleri önem taşımaktadır. Madde 12'de, görüşlerini oluşturma yeteneğine sahip çocuğun kendini ilgilendiren her konuda görüşlerini serbestçe ifade etme hakkı olduğu ve bu görüşlere çocuğun yaşı ile uygunluk derecesine uygun biçimde özen gösterilmesi gerektiği belirtilmektedir (Birleşmiş Milletler, 1989, Madde 12). Bu madde, kentsel planlama ve tasarım süreçlerinde çocuğun yalnızca kullanıcı olarak değil, görüşleri dikkate alınması gereken bir hak öznesi olarak düşünülmesi gerektiğini göstermektedir.

Madde 31 ise çocuğun dinlenme, boş zaman değerlendirme, oynama, yaşına uygun eğlence etkinliklerinde bulunma ve kültürel-sanatsal yaşama serbestçe katılma hakkını tanımaktadır (Birleşmiş Milletler, 1989, Madde 31). Bu madde, oyunu yalnızca boş zaman etkinliği olarak değil, çocuğun gelişimi, sosyalleşmesi ve kentsel mekânı deneyimlemesi açısından temel bir hak olarak ele almaya imkân vermektedir. Dolayısıyla çocuk haklarının kentsel tasarım açısından karşılığı, çocuğun yalnızca kendisine ayrılmış oyun alanlarında değil, kentin farklı kamusal alanlarında da güvenli, görünür ve etkin biçimde yer alabilmesiyle ilişkilendirilebilir.

Çocuk Dostu Kent Yaklaşımı

Çocuk haklarının kentsel planlama ve tasarım alanındaki karşılıklarından biri de “çocuk dostu kent” yaklaşımıdır. Bu yaklaşım yalnızca çocuklar için oyun alanları oluşturulmasını değil; çocukların iyi olma hâlinin, gelişiminin, oyun hakkının, erişilebilirliğinin, güvenliğinin, kentsel hizmetlere ulaşımının ve karar süreçlerine katılımının birlikte ele alınmasını gerektirmektedir (Aydoğan ve Dilek, 2024). Bu kapsamıyla çocuk dostu kent, çocukların kentsel yaşamın edilgen kullanıcıları olarak değil, gereksinimleri ve görüşleri planlama süreçlerinde dikkate alınması gereken kentliler olarak kabul edilmesine dayanmaktadır.

Riggio'ya (2002) göre çocuk dostu kent, ulaşılması gereken tek biçimli ve değişmez bir kent modeli değil; kentin çevresini, yönetimini ve hizmetlerini çocuk hakları doğrultusunda dönüştürmeye yönelik bir çerçevedir. Bu dönüşüm, çocukların gereksinimlerinin yalnızca belirli projeler aracılığıyla karşılanmasıyla sınırlı değildir; hukuki, kurumsal, bütçesel ve planlamaya ilişkin düzenlemelerin de çocukların yararını gözetmesini gerektirmektedir. Bu nedenle çocuk dostu kent yaklaşımında çocuklara yönelik hizmetlerin birbirinden bağımsız biçimde yürütülmesi yerine, farklı sektörlerin birlikte çalıştığı bütüncül bir yönetim ve planlama anlayışının benimsenmesi önem taşımaktadır (Riggio, 2002).

Aydoğan ve Dilek (2024), çocuk dostu kentsel planlama ve tasarım ölçütlerini kent, mahalle, sokak, yapı ve kent donatıları ölçeklerinde incelemektedir. Yazarların değerlendirmesine göre çocuk ile kent arasındaki ilişkinin yalnızca güvenlik, eğitim, renkli alanlar ve oyun üzerinden tanımlanması, çocuk odaklı kent yaklaşımının kapsamını daraltmaktadır. Kentin üst ölçekte ve bütüncül biçimde ele alınması; farklı kentsel sistemler arasında bağlantı kurulmasına, iklim odaklı çözümlerin geliştirilmesine ve çocukların gündelik yaşamlarını destekleyecek sürekliliğin sağlanmasına olanak verebilir. Bu doğrultuda çocuk dostu kent yaklaşımı, yalnızca belirli parkların veya oyun alanlarının düzenlenmesi olarak değil, çocukların kentin farklı alanlarına güvenli ve erişilebilir biçimde ulaşabilmesini sağlayan bütüncül bir planlama anlayışı olarak değerlendirilmelidir.

Bu bütüncül yaklaşım, çocukların farklı yaş ve gelişim dönemlerine göre değişen gereksinimlerinin de planlama süreçlerinde dikkate alınmasını gerektirmektedir. Bozdemir ve Özmen'in (2025) bebeklik ve ilk çocukluk dönemine odaklanan Menteşe araştırması, 0–6 yaş grubuna yönelik kentsel düzenlemelerde yalnızca çocukların değil, çocukların kentsel mekânı kullanmalarına aracılık eden ebeveynlerin ve bakım verenlerin gereksinimlerinin de düşünülmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Dolayısıyla çocuk dostu kent yaklaşımı, bütün çocukları tek ve homojen bir kullanıcı

grubu olarak değerlendirmek yerine, yaşa ve gelişim düzeyine göre farklılaşan gereksinimlere karşılık verebilmelidir.

Wilhelmsen ve arkadaşlarının (2023) 3–6 yaş grubundaki çocuklar ve ebeveynleriyle gerçekleştirdiği araştırmada ise çocuk dostu bir kentsel çevrenin başlıca özellikleri; kentsel yeşil alanların varlığı, yaratıcı ve zorlayıcı oyun olanakları, bütün ailenin birlikte kullanabileceği mekânlar ile güvenli oyun alanları ve yürüme güzergâhları olarak belirlenmiştir. Araştırma ayrıca çocukların ve ebeveynlerin kentsel mekânı farklı fakat birbirini tamamlayan biçimlerde değerlendirdiğini göstermektedir. Ebeveynler güvenlik, dinlenme ve temel gereksinimlerin karşılanmasına önem verirken çocuklar, mekânın sunduğu keşfetme, hareket etme ve oyun olanaklarına odaklanmaktadır (Wilhelmsen vd., 2023). Bu bulgular, çocuk dostu kentlerin yalnızca çocuklara ayrılmış sınırlandırılmış alanlardan oluşmaması; oyun, doğa, hareketlilik ve aile yaşamını birbirine bağlayan güvenli ve süreklilik gösteren kentsel çevreler sunması gerektiğini göstermektedir.

Kurumsal ve Yetişkin Merkezli Engeller

Çocuk hakları ve çocuk dostu kent yaklaşımı güçlü bir kuramsal zemin sunsa da uygulamada çocuk katılımı çoğu zaman sınırlı kalmaktadır. Arın ve Özsoy’a (2015) göre çocuklar, doğrudan kendi yaşamlarını etkileyen yapısal çevrenin şekillenmesinde genellikle söz sahibi olamamaktadır. Çocuklar adına yetişkinlerin karar vermesi, yapısal çevrenin oluşturulmasında da yaygın bir tutumdur; oysa bireyin yaşı ne olursa olsun kendi yaşam çevresinin şekillenmesinde söz sahibi olabilmesi vatandaşlık hakkının bir uzantısıdır. Çocukların katılımı söylem düzeyinde kabul edilse bile, bu katılımın karar süreçlerine ne ölçüde yansıdığı tartışmalıdır. Çocuklara danışılması, onların yalnızca sembolik olarak sürece dâhil edilmesi anlamına gelmemeli; çocukların görüşleri tasarım ve planlama kararlarında karşılık bulmalıdır. Çocukların görüşlerinin yalnızca süreci meşrulaştırmak amacıyla kullanılması ve karar alma mekanizmalarında etkili olmaması, katılımı sembolik bir temsil biçimine dönüştürebilir. Nitekim Arın ve Özsoy (2015), bir çocuk katılımı projesinde yetişkinin görevinin sonucu önceden belirlenmiş bir projeyi çocuklar aracılığıyla hayata geçirmek değil, çocukların yaratıcılığından, özgün fikirlerinden ve ihtiyaçlarından doğan tasarım önerilerinin uygulanmasına olanak tanımak olduğunu vurgulamaktadır. Bu nedenle çocuk dostu kent yaklaşımında asıl mesele, çocuğu yalnızca dinlemek değil; çocuğun kentsel yaşamı etkileyen kararlarda anlamlı biçimde yer almasını sağlayacak kurumsal ve mekânsal mekanizmaları oluşturabilmektir.

Cele ve van der Burgt’un (2015) fiziksel planlama alanında çalışan uzmanlarla gerçekleştirdiği araştırma, çocuk katılımının mesleki uygulamada nasıl sınırlandırılabilirdiğini göstermektedir. Araştırmada uzmanların çocuk katılımını olumlu bir yaklaşım olarak değerlendirmelerine rağmen, katılım ile danışma arasındaki ayrımı yapmakta zorlandıkları ve çocuklardan elde edilen görüşleri planlama kararlarına nasıl aktaracakları konusunda yeterli uygulama bilgisine sahip olmadıkları belirlenmiştir. Bu nedenle katılım çoğu zaman çocuklara görüşlerinin sorulduğu danışma süreçleriyle sınırlı kalmakta ve elde edilen sonuçlar planlama belgelerine yansıtılamamaktadır. Çocukların yetişkinler tarafından belirlenmiş yöntemlere ve mesleki uygulamalara uyum sağlamasının beklenmesi de katılımın yukarıdan aşağıya ve yetişkinler tarafından yönetilen bir süreç olarak sürmesine neden olmaktadır (Cele ve van der Burgt, 2015).

Türkiye’deki durum ise katılımın hukuki ve kurumsal boyutunun önemini ortaya koymaktadır. Ataol ve arkadaşlarının (2022) Türkiye’deki ulusal mevzuat ile İstanbul’daki yerel politika ve planlama belgelerini inceleyen nitel politika analizi, çocukların katılım hakkının planlama sisteminde yeterince kurumsallaştırılmadığını göstermektedir. Araştırmanın sonuçlarına göre çocukların kendilerine özgü toplumsal konumunu, bireyselliğini ve yurttaşlığını tanıyan bütünleşik, kapsayıcı ve çocuğa duyarlı bir mevzuat bulunmamakta; merkezi ve yerel yönetim kuruluşları arasında çocuk katılımına ilişkin

kapasitenin geliştirilmesini sağlayacak yeterli iş birliği de kurulamamaktadır. Yerel mevzuat ve politika çerçevesinin çocukların katılımını mümkün kılacak uzmanlaşmış ve bağlama duyarlı bir mekanizma tanımlamaması, çocukların görüşlerinin karar süreçlerine aktarılmasını sınırlandırmaktadır. Ayrıca çocuk meclislerinin kararlar üzerinde yaptırım gücünün bulunmaması, bu girişimlerin sembolik katılım düzeyinde kalmasına neden olabilmektedir (Ataol vd., 2022).

Mansfield ve arkadaşlarının (2021) 87 çalışmayı kapsayan yarı sistematik literatür incelemesi de çocukların kentsel planlamaya katılımının önünde çok sayıda yapısal ve süreçsel engel bulunduğunu göstermektedir. Yazarların değerlendirmesine göre çocukların görüşlerinin yanlış yorumlanması, katılımın süreklilik göstermemesi ve çocukların katkılarının sınırlı ölçüde uygulanması, kentsel planlamadaki yapı ve süreçler üzerindeki nihai kontrolün yetişkinlerde kalmasına neden olmaktadır. Çalışmada ayrıca yalnızca katılım yöntemlerini geliştirmek ya da görünür engelleri ortadan kaldırmakla çocuk katılımının yaygınlaştırılamayacağı; karar vericilerin iradesinin, kurumsal yapıların ve yetişkinlerin çocuklarla güç paylaşmaya yönelik tutumlarının da sorgulanması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır (Mansfield vd., 2021). Dolayısıyla çocuk katılımının önündeki temel sorun yalnızca uygun yöntemlerin bulunmaması değil; çocukların deneyim ve yeterliliklerini yetişkin ölçütleri üzerinden değerlendiren kurumsal ve mesleki yapının dönüştürülebilmesidir.

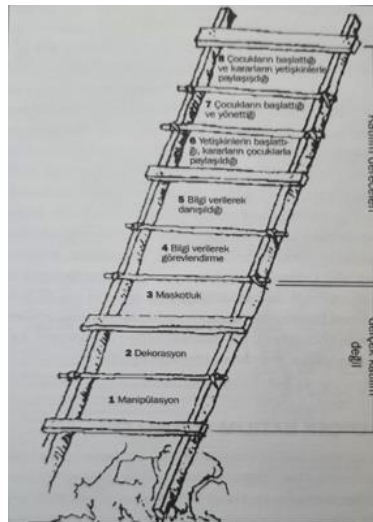
Bu noktada Roger Hart'ın "Katılım Merdiveni" modeli, çocuk katılımının hangi düzeyde gerçekleştiğini değerlendirmek için önemli bir çerçeve sunmaktadır. Bir sonraki bölümde bu model üzerinden, çocukların planlama ve tasarım süreçlerinde edilgen konumdan etkin özne konumuna nasıl geçebileceği ve sembolik katılım ile gerçek katılım arasındaki farklar tartışılacaktır.

ÇOCUK KATILIMI: ROGER HART'IN KATILIM MERDİVENİ

Çocukların kentsel tasarım ve planlama süreçlerindeki konumunu değerlendirmek için bu çalışmada Roger Hart'ın "Katılım Merdiveni" modeli temel alınmıştır. Hart (2016), çocukların yetişkinlerle birlikte yer aldığı projelerdeki katılım düzeylerini bir merdiven metaforu üzerinden açıklamaktadır. Modelin basamakları Şekil 1'de gösterilmektedir. Bu model, çocukların yalnızca sürece dâhil edilmiş gibi görünmesi ile gerçekten karar süreçlerinde etkili olabilmesi arasındaki farkı ortaya koyması bakımından önemlidir.

Şekil 1

Katılım Merdiveni Modeli



Kaynak: Hart (2016).

Hart’a göre amaç, her durumda çocukları merdivenin en üst basamağına taşımak değildir. Çocuklar farklı projelerde farklı düzeylerde yer almak isteyebilir ya da projelerin nitelikleri çocukların farklı basamak düzeylerinde bulunmalarını gerektirebilir. Ancak modelde özellikle dikkat edilmesi gereken nokta, merdivenin en altındaki ve gerçek katılım olarak değerlendirilmeyen basamaklardan kaçınılmasıdır (Hart, 2016). Bu yönüyle Katılım Merdiveni, çocuk katılımının yalnızca “çocukları sürece dâhil ettik” söylemiyle sınırlı kalıp kalmadığını sorgulamak için kullanışlı bir çerçeve sunmaktadır.

Şehir hakkı, kamusal alan ve mekânsal adalet yaklaşımları açısından bakıldığında, çocuğun kentte bulunması tek başına yeterli değildir. Asıl mesele, çocuğun kentsel mekânın üretiminde ve tasarım kararlarında ne ölçüde söz sahibi olabildiğidir. Bu nedenle Hart’ın modeli, çocuğun edilgen kullanıcı konumundan çıkıp kentsel süreçlerde gerçek bir özne hâline gelip gelemediğini değerlendirmek açısından önem taşımaktadır.

Katılım Olmayan Basamaklar

Hart’ın Katılım Merdiveni’nde ilk üç basamak, gerçek katılım olarak değerlendirilmemektedir. Manipülasyon basamağında çocuklar, yetişkinler tarafından belirlenen amaçlar doğrultusunda sürece dâhil edilmiş gibi gösterilir; ancak kararın anlamı, amacı ve sonucu üzerinde herhangi bir etkileri bulunmaz. Dekorasyon basamağında çocuklar bir etkinlikte, törende ya da projede görünür kılınır; fakat bu görünürlük onların görüşlerinin dikkate alındığı anlamına gelmez. Maskotluk basamağında ise çocuklar temsil ediliyormuş gibi görünse de sürecin gerçek kontrolü yine yetişkinlerin elindedir. Bu üç basamakta çocukların varlığı daha çok sembolik düzeydedir. Dolayısıyla çocukların yalnızca bir projede yer alması, onların gerçekten katılım sağladığı anlamına gelmemektedir. Bu durum, özellikle çocuk dostu kent ve kentsel tasarım süreçlerinde sık karşılaşılan biçimsel katılım sorununu görünür kılmaktadır.

Gerçek Katılım Basamakları

Katılım merdiveninin üst basamakları, çocukların süreç hakkında bilgilendirildiği, görüşlerinin alındığı ve karar süreçlerinde daha etkin roller üstlendiği katılım biçimlerini ifade etmektedir. Bilgi verilerek görevlendirme basamağında çocuklar, yetişkinler tarafından başlatılan bir sürece katılır; sürecin amacı ve kendi rollerinin anlamı hakkında bilgilendirilir. Bilgi verilerek danışılma basamağında çocukların görüşleri alınır ve bu görüşler yetişkinler tarafından dikkate alınabilir. Daha üst düzeyde ise yetişkinlerin başlattığı kararların çocuklarla paylaşılması, çocukların yalnızca danışılan değil, karar süreçlerine katkı sunan özneler olarak kabul edilmesini sağlar. Çocukların başlattığı ve yönettiği süreçler ile çocukların başlatıp kararları yetişkinlerle paylaştığı süreçler ise katılımın en güçlü biçimleri olarak değerlendirilebilir. Bu basamaklarda çocuklar yalnızca kullanıcı ya da temsil edilen grup değil, karar üretebilen, süreci yönlendirebilen ve kentsel mekânın biçimlenmesine katkı sunabilen aktörler olarak konumlanmaktadır. Bu nedenle Hart’ın modeli, çocuk katılımının göstermelik uygulamalardan ayrıştırılması ve çocukların kentsel tasarım süreçlerinde anlamlı biçimde yer alabilmesi açısından önemli bir kuramsal çerçeve sunmaktadır.

Bu çerçevede Hart’ın Katılım Merdiveni, kamusal alan, şehir hakkı ve mekânsal adalet tartışmalarının tasarım ve planlama süreçlerinde ne ölçüde karşılık bulduğunu değerlendirmek için önemli bir ölçüt olarak görülebilir. Lefebvre’in kent hakkı bağlamında vurguladığı kentin kullanıcıları tarafından üretilen bir “yapıt” olduğu düşüncesi, çocukların yalnızca tasarlanmış mekânları kullanan kişiler olarak değil, bu mekânların üretimine katılabilen paydaşlar olarak kabul edilmesiyle anlam kazanır. Bu açıdan Hart’ın merdivenindeki üst basamaklar, çocukların tasarım süreçlerinde daha görünür, etkili ve karar ortağı olabildiği katılım biçimlerini temsil etmektedir.

Arın ve Özsoy'un (2015) çocuk katılımı üzerine tartışmaları da bu noktada önemlidir. Çocukların kentsel mekâna ilişkin karar süreçlerine dâhil edilmesi, yalnızca onlara danışılmasıyla sınırlı kalmamalı; çocukların kendi ihtiyaçlarını dile getirebildiği, çözüm önerebildiği ve fikirlerinin tasarıma dönüşebildiği bir sürece karşılık gelmelidir. Aksi hâlde katılım, gerçek bir ortaklık olmaktan çıkarak sembolik bir temsil düzeyinde kalabilir. Bu nedenle kentsel tasarımda çocuk katılımı, sonucu önceden belirlenmiş bir sürece çocukları dâhil etmek yerine, çocukların yaratıcılığından doğan fikirlerin tasarım kararlarına yansıyabileceği açık bir alan oluşturmayı gerektirir. Hart'ın merdiveninde üst basamakları hedefleyen bu tür tasarım yaklaşımları, Karampini'nin (2025) çocukların gündelik mekân pratikleri üzerinden tartıştığı mekânsal adalet anlayışıyla da ilişkilendirilebilir. Eğer kentsel mekânlar yalnızca yetişkinlerin kontrolünde, standart ve sınırları önceden belirlenmiş oyun alanları olarak kurgulanırsa, çocukların katılımı alt basamaklarda kalma riski taşır. Oysa gerçek katılımın sağlandığı bir kentsel tasarım yaklaşımı, çocuğu yalnızca temsil edilen ya da süreci süsleyen bir figür olarak değil; sokakta, oyunda, gündelik yaşamda ve karar süreçlerinde varlık gösterebilen etkin bir özne olarak kabul etmelidir.

KENTSEL MEKÂNIN ÜRETİMİNDE ÇOCUK

Buraya kadar ele alınan kamusal alan, şehir hakkı, çocuk hakları ve katılım tartışmaları, çocuğun kentte yalnızca bulunmasının yeterli olmadığını göstermektedir. Çocuğun kentsel mekândaki varlığı, ancak bu mekânı kullanabildiği, deneyimleyebildiği, dönüştürebildiği ve karar süreçlerinde söz sahibi olabildiği ölçüde anlam kazanmaktadır. Bu nedenle bu bölümde çocuk, yalnızca kendisi için tasarlanmış mekânların kullanıcısı olarak değil, kentsel mekânın üretimine katkı sunabilecek bir aktör olarak ele alınmaktadır. Bu yaklaşım; çocuğun değişim yaratma kapasitesi, yapılı çevre eğitimi, sistemsal kentsel ağlar ve gündelik yaşamın arada kalmış mekânları üzerinden tartışılmaktadır.

Değişimin Aktörü Olarak Çocuk

Çocuk dostu kent yaklaşımı çoğu zaman çocuğun mevcut kentsel sisteme daha iyi uyum sağlaması veya mevcut sistem içinde daha güvenli biçimde yer alması üzerinden düşünülmektedir. Oysa çocukların kentle ilişkisi yalnızca ihtiyaçlarının karşılanmasıyla sınırlı değildir. Nordström ve Wales'e (2019) göre çocuklar, planlama süreçlerine katıldıklarında kentsel dönüştürücü kapasitenin gelişmesine çeşitli biçimlerde katkı sunabilmektedir. Çocuklar çevreye ilişkin yeni bilgiler ve farklı bakış açıları sunmakta, yetişkinlerle kurulan güç ilişkilerinin değişmesine katkıda bulunmakta ve yerleşik planlama pratikleri ile rutinlerini sorgulamaya açmaktadır. Bu nedenle çocuk katılımı, yalnızca çocuklar için daha uygun mekânlar tasarlama amacıyla sınırlandırılmamalı; kentsel sistemin daha esnek, duyarlı ve katılımcı hâle gelmesine katkı sağlayabilecek bir dönüşüm aracı olarak değerlendirilmelidir (Nordström ve Wales, 2019).

Çocukların kentsel değişime nasıl katkı sunabileceği, Ataol vd.'nin (2023) İstanbul'da on çocukla gerçekleştirdiği araştırmada somut olarak görülmektedir. Çocukların çevrelerini inceleyen kentsel araştırmacılar olarak sürece katıldığı çalışmada; yapılı çevredeki bakımsızlık, otomobil ve yapılaşma baskısı, kamusal alanlardaki tekdüzelik, hayvanların karşılaştığı sorunlar ve oyun olanaklarının yetersizliği gibi çeşitli kentsel sorunları belirleyebildikleri görülmüştür. Çocuklar bu sorunlara daha fazla yeşil alan oluşturulması, otomobillere ayrılan alanların sınırlandırılması, güvenli yaya geçişlerinin geliştirilmesi, atıkların toplanmasında teknolojiye dayanarak yararlanılması ve mevcut kamusal mekânların farklı kullanıcıları kapsayacak biçimde düzenlenmesi gibi yaratıcı ve uygulanabilir çözümler önermiştir. Üstelik bu öneriler yalnızca çocukların kendi gereksinimlerine değil; ebeveynlere, küçük çocuklara, mahalle sakinlerine ve sokak hayvanlarına da yönelmiştir. Ataol vd. (2023), bu bulgulardan hareketle çocukların kentsel çevrenin toplumsal ve mekânsal özelliklerini inceleyebilen,

sorunları tanımlayabilen ve uygulanabilir çözümler geliştirebilen kentsel araştırmacılar ve problem çözücüler olarak değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Derr ve Kovács'ın (2017) Boulder'da gerçekleştirdiği mahalle tasarımı çalışması da çocukların planlamaya sunduğu katkının yalnızca kendi ihtiyaçlarını dile getirmekten ibaret olmadığını göstermektedir. Araştırmaya katılan çocuklar; doğal alanlar, oyun ve dinlenme olanakları, ulaşım güvenliği, farklı konut seçenekleri, sosyal donatılar, erişilebilir hizmetler ve çevresel sürdürülebilirlik arasında bağlantı kuran, yere özgü tasarım önerileri geliştirmiştir. Örneğin taşkın kontrolü amacıyla kullanılan yükseltilerin aynı zamanda oyun alanı olarak değerlendirilmesi ve konutlarda renk kullanımının çocukların yön bulmasını kolaylaştıracak biçimde düzenlenmesi gibi öneriler, çocukların öğrendikleri planlama bilgilerini kendi gündelik deneyimleriyle yeniden yorumlayabildiklerini göstermektedir. Çalışmada ayrıca çocukların karmaşık kentsel sorunları anlayabildikleri, farklı toplumsal grupların gereksinimlerini dikkate alabildikleri ve yerel yönetim temsilcileriyle anlamlı bir diyalog kurabildikleri belirlenmiştir (Derr ve Kovács, 2017).

Bu bulgular birlikte değerlendirildiğinde çocuk, kentsel sistemin yalnızca korunması gereken hassas bir kullanıcısı değil; kentin sorunlarını farklı bir bakışla değerlendirebilen, gündelik deneyimlerinden hareketle yeni fikirler üretebilen ve planlama süreçlerine özgün katkılar sunabilen bir paydaş olarak görülmelidir. Böyle bir yaklaşım Hart'ın Katılım Merdiveni'ndeki üst basamaklarla da uyumludur; çünkü çocuk ancak görüşleri karar ve tasarım süreçlerinde karşılık bulduğunda edilgen kullanıcı konumundan çıkarak kentsel değişimin etkin bir parçası hâline gelebilir.

Tasarımın Pedagojik Boyutu

Çocuğun kent hakkını etkin biçimde kullanabilmesi ve kentsel katılım süreçlerinde anlamlı bir paydaş olarak yer alabilmesi, yalnızca kendisine söz hakkı tanınmasıyla mümkün değildir. Çocuğun yaşadığı çevreyi okuyabilmesi, mekânsal sorunları ve ihtiyaçları fark edebilmesi, kendi deneyimlerini ifade edebilmesi ve bu deneyimlerden hareketle çözüm geliştirebilmesi de katılımın niteliği açısından önem taşımaktadır. Bu bağlamda çocuk katılımı, yalnızca karar alma süreçlerine dâhil olmayı değil, çocuğun yaşadığı çevreyle kurduğu ilişkiyi anlamlandırmasını ve bu çevrenin dönüşümünde etkin bir özne haline gelmesini de kapsamalıdır.

Million ve Heinrich (2014), yapılı çevre eğitimi ile çocuk ve gençlerin planlama süreçlerine katılımı arasındaki ilişkiyi iki farklı proje üzerinden incelemektedir. Yazarların değerlendirmesine göre yapılı çevre eğitimi, katılımcıların çevrelerini analiz etmelerini, tasarım kararları üzerine düşünmelerini, eleştiri geliştirmelerini ve farklı paydaşların gereksinimlerini dikkate alarak kendi fikirlerini ifade etmelerini destekleyen bir çerçeve sunmaktadır. Gerçek kentsel sorunlarla ve çocukların gündelik çevreleriyle ilişkilendirilen çalışmalar, öğrenme sürecinin anlamlılığını ve katılımcıların motivasyonunu da artırmaktadır. Bununla birlikte yazarlar, yapılı çevre eğitiminin katılımın yerine geçen bir eğitim etkinliği olarak değil, çocuk ve gençlerin planlama süreçlerine daha hazırlıklı ve bilgili biçimde katılmasını destekleyen bir araç olarak değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır (Million ve Heinrich, 2014).

Tasarım sürecinde kullanılan temsil araçları da çocukların mekânı anlama ve değerlendirme biçimlerini etkileyebilmektedir. Strand ve Nielsen'in (2025) 15–16 yaşlarındaki öğrencilerle gerçekleştirdiği araştırmada, kat planları, üç boyutlu modeller ve sanal gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin tasarladıkları yapıların mekânsal özellikleri üzerine düşünmelerine yardımcı olduğu belirlenmiştir. Özellikle iki boyutlu çizimler ile üç boyutlu mekân arasında geçiş yapılması, bazı öğrencilerin ölçek ve mekânsal ilişkileri kavramasını; sanal gerçeklik ortamında gerçekleştirilen incelemeler ise öğrencilerin mekânsal özellikler hakkında birlikte tartışmasını desteklemiştir. Ancak öğrencilerin sanal gerçekliği çoğunlukla tasarım sürecinin sonunda kullanması, bu aracın tasarımı

geliştirmekten çok tamamlanmış ürünü görüntüleme aracı olarak algılanmasına neden olmuştur. Ayrıntılı ve gerçekçi görselleştirmelerin tasarımı tamamlanmış gibi göstermesi de öğrencilerin kapsamlı değişiklikler yapma isteğini sınırlandırabilmiştir. Bu bulgular, dijital tasarım araçlarının pedagojik değerinin yalnızca kullanılmalarına değil, tasarım sürecinin hangi aşamasında ve nasıl kullanıldıklarına da bağlı olduğunu göstermektedir (Strand ve Nielsen, 2025).

Arın ve Özsoy'un (2015) ele aldığı "Oyun Engel Tanımaz Projesi" ise yapılı çevre eğitiminin somut bir katılım süreciyle bütünleştirilmesine Türkiye'den bir örnek oluşturmaktadır. Projede çocuklar yalnızca oyun alanlarına ilişkin görüş bildirmemiş; kendi gereksinimlerini dile getirmiş, belirledikleri sorunlara yönelik çözümler üretmiş ve ortak bir oyun parkının tasarım kararlarını oluşturmuştur. Yazarlar, çocukların kendilerini kentsel mekâna ilişkin sorunların çözümünde etkili birer aktör olarak görmelerini ve fikirlerini tasarıma dönüştürmelerini projenin önemli kazanımları arasında değerlendirmektedir. Çocukların oluşturduğu ortak tasarımın yerel yönetimin desteğiyle yapım sürecine taşınması, öğrenme ile gerçek karar ve uygulama süreçleri arasındaki ilişkinin kurulmasını sağlamıştır (Arın ve Özsoy, 2015).

Bu örnekler, kentsel tasarımın çocuk açısından yalnızca park, oyun elemanı veya fiziksel düzenleme üretmek anlamına gelmediğini göstermektedir. Tasarım süreci, çocukların çevrelerini okuyabilmesini, mekânsal fikirlerini geliştirebilmesini ve bu fikirleri başkalarıyla tartışabilmesini sağlayan pedagojik bir zemin oluşturabilir. Bununla birlikte katılımın pedagojik niteliği, çocuklara yalnızca tasarım kavramlarının öğretilmesiyle değil, edindikleri bilgi ve becerileri gerçek mekânsal sorunlar ve karar süreçleri içinde kullanabilmeleriyle güçlenmektedir. Bu nedenle çocuk katılımının niteliği, sürece kaç çocuğun dâhil edildiğinin yanında çocukların süreci ne ölçüde anlayabildiği, tasarım kararlarını tartışabildiği ve ürettikleri fikirlerin uygulamaya ne ölçüde yansıtıldığı üzerinden değerlendirilmelidir.

Parçadan Bütüne Sistemsel Ağlar

Çocuk dostu kent yaklaşımında sıkça karşılaşılan sorunlardan biri, çocuklara yönelik müdahalelerin belirli parklar, oyun alanları ya da güvenli adacıklarla sınırlı kalmasıdır. Oysa çocuğun kentteki gündelik yaşamı yalnızca tekil mekânlarda gerçekleşmez. Çocuk; ev, okul, sokak, park, mahalle, ulaşım güzergâhları ve sosyal donatılar arasında hareket ederek kenti deneyimler. Bu nedenle çocuk dostu bir tasarım anlayışı, parçacıl düzenlemelerin ötesine geçerek çocuğun gündelik hareketliliğini destekleyen bütüncül bir kentsel ağ kurmayı hedeflemelidir.

Aydoğan ve Dilek (2024), çocuk dostu kentsel planlama ve tasarım ölçütlerini kent bütünü, mahalle ölçeği, sokak ölçeği, yapı ölçeği ve kentsel donatı elemanları gibi farklı düzeylerde ele almaktadır. Bu yaklaşım, çocuğun kentle ilişkisinin yalnızca oyun alanları üzerinden değil, kentin farklı ölçekleri ve bileşenleri arasındaki bağlantılar üzerinden değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir. Dolayısıyla çocuk dostu kent, tek tek iyi tasarlanmış mekânlardan değil, çocuğun güvenli, erişilebilir ve anlaşılabilir biçimde kullanabileceği süreklilik gösteren bir kentsel sistemden oluşmalıdır.

Malone'un (1999) çalışması da çocukların ve gençlerin mahalleyle kurduğu ilişkinin yalnızca fiziksel mekân koşullarıyla açıklanamayacağını göstermektedir. Gençlerin kamusal alanda "dışarıdan gelen" ya da problemli bir grup gibi konumlandırılması, sosyal korkular ve kendini denetleme davranışları, onların mahalle içindeki hareketliliğini, kamusal alan kullanımını ve aidiyet duygusunu sınırlayabilmektedir. Bu durum, çocukların ve gençlerin kentte özgürce hareket edebilmesi için yalnızca fiziksel bağlantıların değil, sosyal olarak kabul edici ve katılımcı çevrelerin de gerekli olduğunu göstermektedir. Bu nedenle planlama stratejisi, çocuğun kenti belirli adacıklar hâlinde değil, güvenli, erişilebilir ve algılanabilir güzergâhlar üzerinden bütünlüklü biçimde deneyimleyebilmesine

odaklanmalıdır.

Gündelik Yaşam ve Arada Kalmış Mekânlar

Çocuğun kentle kurduğu ilişki her zaman planlanmış, tanımlanmış ve yetişkinler tarafından işlevi belirlenmiş alanlar üzerinden gerçekleşmez. Çocuklar çoğu zaman yetişkinlerin yalnızca geçiş, bekleme veya boşluk olarak gördüğü yerleri kendi oyun ve keşif alanlarına dönüştürebilmektedir. Bu nedenle çocuk dostu tasarım anlayışı, yalnızca standart oyun alanlarının niteliğine değil, gündelik yaşam içinde çocuğun karşılaştığı esnek ve arada kalmış mekânlara da dikkat etmelidir.

Karampini'ye (2025) göre çocukların oyun pratikleri, kentsel mekânda görünürlük kazanmalarını ve kendi mekânlarını üretmelerini sağlamaktadır. Çocuklar oyun yoluyla yalnızca kendilerine ayrılan alanları kullanmaz; kamusal mekânı yeniden anlamlandırır, yetişkinlerin koyduğu sınırlarla karşılaşır ve bu sınırlar içinde kendi hareket alanlarını üretirler. Bu durum, oyunun yalnızca eğlence veya boş zaman etkinliği olmadığını; çocuğun kentte var olma ve mekânla ilişki kurma biçimlerinden biri olduğunu göstermektedir.

Karampini'nin (2025) çalışmasında çocukların balkonlar, bina girişleri, piloti alanları, korkuluklar, terk edilmiş boşluklar ve gözden kaçan kentsel köşeler gibi arada kalmış mekânları oyun, dinlenme, buluşma ve keşif alanı olarak kullandıkları belirtilmektedir. Bu tür mekânlar, yetişkinlerin düzenli ve işlevsel mekân anlayışının dışında kalsa da çocukların yaratıcılığı ve kentsel hayal gücü açısından önemli fırsatlar sunmaktadır. Dolayısıyla çocuk dostu bir tasarım anlayışı, her alanı kesin sınırlarla tanımlamak yerine, çocuğun dönüştürebileceği, yorumlayabileceği ve kendi oyun kültürünü ifade edebileceği esnek mekânsal kurgulara da izin vermelidir.

Sonuç olarak, çocuğun kentsel mekânın üretimindeki rolü yalnızca katılım toplantılarına dâhil edilmesiyle sınırlı değildir. Çocuk; çevreyi algılama biçimi, gündelik hareketliliği, oyun pratikleri ve mekânsal yaratıcılığıyla kentin nasıl üretildiğine dair önemli ipuçları sunar. Bu nedenle pedagojik, sistemsel ve gündelik yaşamı dikkate alan bir kentsel tasarım yaklaşımı, çocuğu yalnızca korunması gereken bir kullanıcı olarak değil, kentin demokratik ve mekânsal üretiminde dikkate alınması gereken etkin bir özne olarak kabul etmelidir.

TARTIŞMA

Çalışma boyunca ele alınan kuramsal çerçeve, çocuk dostu kent yaklaşımının yalnızca fiziksel düzenlemelerle sınırlı olmadığını göstermektedir. Kamusal alan, şehir hakkı, çocuk hakları ve katılım tartışmaları birlikte değerlendirildiğinde, çocuğun kentteki konumu teknik bir tasarım meselesinin ötesine geçmektedir. Asıl mesele, çocuğun kamusal alanda ne kadar görünür olduğu, kentsel mekânı ne ölçüde deneyimleyebildiği ve bu mekânın üretiminde ne kadar söz sahibi olabildiğidir.

Çocuk dostu kent söylemi günümüzde giderek yaygınlaşsa da uygulamada önemli çelişkiler taşımaktadır. Çocuğun korunması gerektiği düşüncesi, çoğu zaman onu kentsel yaşamın içinden çekerek daha kontrollü ve sınırları belirlenmiş alanlara yöneltmektedir. Bu durum ilk bakışta güvenlik sağlayan bir yaklaşım gibi görünse de çocuğun sokakla, mahalleyle ve gündelik kamusal yaşamla kurduğu ilişkiyi zayıflatmaktadır. Dolayısıyla çocuk dostu kent idealinin yalnızca park, oyun alanı ya da güvenli donatı üretimi üzerinden değerlendirilmesi yetersiz kalmaktadır.

Bu yetersizlik yalnızca fiziksel tasarım anlayışından değil, çocuk haklarının planlama ve yönetim süreçlerindeki kurumsal karşılığının sınırlı kalmasından da kaynaklanmaktadır. Riggio'nun (2002) çocuk dostu kenti çocuk haklarına dayalı bir yönetim süreci olarak ele alan yaklaşımı, çocuklara yönelik tekil proje ve hizmetlerin kurumsal dönüşüm gerçekleşmeden yeterli olamayacağını göstermektedir. Nitekim Cele ve van der Burgt (2015), uzmanların katılım ile danışma arasındaki ayrımı

uygulamaya aktarmakta zorlanabildiğini; Ataol vd. (2022) ise Türkiye ve İstanbul’da çocuk katılımını destekleyecek bütünsel mevzuatın, kurumlar arası iş birliğinin ve uzmanlaşmış mekanizmaların yetersiz kaldığını ortaya koymaktadır. Mansfield vd.’nin (2021) ulaştığı sonuçlar da çocukların görüşlerinin alınmasının, karar ve uygulama üzerindeki nihai kontrol yetişkinlerde kaldığı sürece gerçek bir güç paylaşımına dönüşemediğini göstermektedir. Bu açıdan çocuk dostu kent söylemi ile uygulama arasındaki temel boşluk, çocukların katılım hakkının kabul edilmesine rağmen bu hakkın planlama kararlarını etkileyebilecek kurumsal bir yapıya kavuşturulamamasıdır.

Bu noktada en temel sorunlardan biri güvenlik meselesidir. Modern kent planlamasında güvenlik çoğu zaman fiziksel sınırlar, çitler, kapalı oyun alanları ve denetimli mekânlar üzerinden kurulmaktadır. Oysa Jane Jacobs’ın sokak yaşamına ilişkin yaklaşımı, güvenliğin yalnızca kapatma ve ayırma yoluyla sağlanamayacağını göstermektedir. Jacobs’a göre oyun sahaları ve yeşil alanların doğası gereği çocuklar için sağlıklı, sıradan insanlarla dolu şehir sokaklarının ise doğası gereği kötü olduğu düşüncesi sorundur. Çocuklar, kent yaşamını ve kamusal sorumluluğu şehir kaldırımlarında, sıradan yetişkinlerle kurdukları gündelik ilişkiler içinde öğrenebilmektedir (Jacobs, 2011). Bu açıdan çocuğu koruma amacıyla sokaktan uzaklaştırmak, onun kentle kurabileceği doğal ilişkiyi ve kamusal sorumluluğu deneyimleme imkânını da azaltmaktadır.

Malone’un (1999) çalışması da güvenlik meselesinin yalnızca fiziksel çevreyle açıklanamayacağını göstermektedir. Gençlerin kamusal alanda kendilerini rahatsız, güvensiz ya da dışlanmış hissetmeleri çoğu zaman fiziksel mekândan çok sosyal ilişkiler, denetim biçimleri ve yetişkinlerin gençlere yönelik tutumlarıyla ilişkilidir. Bu durum, çocukların ve gençlerin kamusal alandan çekilmesine, özel alanlara kapanmasına ve kente dair aidiyetinin zayıflamasına yol açabilmektedir. Bu nedenle tartışılması gereken mesele yalnızca parkların güvenli olup olmadığı değil, kentin çocukların ve gençlerin kendilerini meşru kullanıcılar olarak hissedebileceği bir kamusal çevre sunup sunmadığıdır.

Güvenlik odaklı bu kısıtlamalar, kentsel mekânın tasarım dilini de yetişkin merkezli hâle getirmektedir. Yetişkinler için işlevsel, düzenli ve tanımlı görünen mekânlar, çocukların gündelik pratikleri açısından her zaman yeterli değildir. Karampini’nin (2025) çalışmasında görüldüğü gibi çocuklar, oyun aracılığıyla kentsel mekânı okur, tanır, yeniden anlamlandırır ve kamusal alandaki varlıklarını görünür kılarlar.

Bu nedenle çocuk dostu kent tartışmasında yalnızca “çocuklar için tasarlanmış alanlar” değil, çocukların kendi pratikleriyle dönüştürdüğü gündelik mekânlar da dikkate alınmalıdır. Standart oyun alanları, güvenli ve erişilebilir olduklarında elbette önemlidir; ancak çocukların kenti yalnızca bu alanlar üzerinden deneyimlemesi, onların mekânsal hayal gücünü ve kamusal görünürliğini sınırlandırabilir. Çocuğun kentle kurduğu ilişki, kimi zaman bir kaldırımda, bir bina girişinde, bir merdivende ya da boş bir köşede ortaya çıkan gündelik oyun pratikleriyle şekillenmektedir. Bu nedenle tasarımın her alanı kesin biçimde tanımlayan değil, çocuğun yorumlayabileceği ve dönüştürebileceği esneklikler bırakan bir anlayışa sahip olması gerekmektedir.

Katılım meselesi de bu tartışmanın önemli bir boyutunu oluşturmaktadır. Çocukların planlama ve tasarım süreçlerine dâhil edilmesi, yalnızca onların görüşlerini almak ya da onları belirli etkinliklerde görünür kılmak anlamına gelmemelidir. Hart’ın Katılım Merdiveni, çocukların sürece gerçekten katılıp katılmadığını değerlendirmek için önemli bir ayrım sunmaktadır (Hart, 2016). Eğer çocuklar yalnızca sürecin görünür bir parçası hâline getiriliyor, ancak karar alma aşamalarında etkili olamıyorsa, bu durum gerçek katılım değil sembolik temsil olarak değerlendirilmelidir.

Çocukların planlama kararlarında etkili olabilmesi, onların kentsel sorunları anlayamayacağı veya uygulanabilir öneriler geliştiremeyeceği yönündeki yetişkin merkezli kabullerin de sorgulanmasını

gerektirmektedir. Ataol vd. (2023) ile Derr ve Kovács'ın (2017) bulguları, çocukların kentsel çevredeki toplumsal ve mekânsal sorunları belirleyebildiğini, farklı kullanıcıların gereksinimleri arasında ilişki kurabildiğini ve gündelik deneyimlerinden hareketle uygulanabilir çözümler geliştirebildiğini göstermektedir. Bununla birlikte çocukların bu kapasitelerinin tasarım süreçlerine yansiyabilmesi, yalnızca görüşlerinin sorulmasına değil, yaşadıkları çevreyi değerlendirmelerine yardımcı olacak bilgi, yöntem ve temsil araçlarına erişebilmelerine de bağlıdır. Million ve Heinrich'in (2014) yapıli çevre eğitimini katılımı destekleyen bir çerçeve olarak değerlendirmesi ile Strand ve Nielsen'in (2025) farklı tasarım araçlarının mekânsal düşünmeyi destekleyebildiğini, ancak bu araçların kullanım biçiminin sürecin niteliğini etkilediğini gösteren bulguları bu ilişkiyi açıklamaktadır. Arın ve Özsoy'un (2015) ele aldığı uygulama da eğitim, tasarım ve gerçek uygulama arasında bağlantı kurulduğunda çocukların fikirlerinin somut tasarım kararlarına taşınabildiğini göstermektedir. Dolayısıyla anlamlı çocuk katılımı, çocukların kapasitelerini tanıyan pedagojik desteğin, fikirlerini etkili biçimde ifade edebilecekleri araçların ve bu fikirlerin kararlara yansiyabileceği kurumsal mekanizmaların birlikte kurulmasını gerektirmektedir.

Tüm bu tartışmalar, çocuk ve kent ilişkisindeki temel sorunun yalnızca fiziksel mekân eksikliği olmadığını göstermektedir. Elbette güvenli parklar, erişilebilir kaldırımlar, nitelikli açık alanlar ve bağlantılı yaya güzergâhları önemlidir. Ancak bundan daha temel olan mesele, çocuğun kentte nasıl konumlandırıldığıdır. Çocuk korunması gereken edilgen bir kullanıcı olarak görüldüğünde, onun kamusal alandaki varlığı sınırlanmakta; karar süreçlerine katkısı zayıflamakta ve mekânsal deneyimleri yetişkinlerin belirlediği sınırlar içinde kalmaktadır.

Sonuç olarak çocuk dostu kent ideali, yalnızca mimari ya da fiziksel tasarım düzenlemeleriyle gerçekleştirilebilecek bir hedef değildir. Bu ideal, çocuğun kentsel yaşamın görünür, meşru ve etkin bir parçası olarak kabul edilmesini gerektirir. Bu nedenle çocuk ve kent ilişkisi, aynı zamanda yetişkinlerin mekânsal karar alma gücünü çocuklarla ne ölçüde paylaşmaya istekli olduklarını sorgulayan politik ve etik bir mesele olarak değerlendirilmelidir.

SONUÇ

Bu çalışmanın ulaştığı temel sonuç, çocuk dostu kent yaklaşımının yalnızca çocuklara ayrılmış oyun alanları üretmekle sınırlı görülemeyeceğidir. Çocuğun kentteki varlığı, kamusal alan, şehir hakkı, çocuk hakları ve katılım tartışmalarıyla birlikte ele alındığında daha geniş bir anlam kazanmaktadır. Bu bağlamda çocuk, yalnızca korunması gereken edilgen bir kullanıcı değil; kenti deneyimleyen, oyun yoluyla mekânı yeniden anlamlandıran ve karar süreçlerinde dikkate alınması gereken etkin bir özne olarak değerlendirilmelidir.

Çalışma kapsamında ele alınan kuramsal tartışmalar, çocukların kent hakkının yalnızca güvenli oyun alanlarına erişimle sınırlı olmadığını göstermektedir. Çocukların sokakta, mahallede, kamusal açık alanlarda ve karar süreçlerinde görünür olabilmesi de bu hakkın önemli bir parçasıdır. Bu nedenle çocuk dostu kent yaklaşımı, çocuğu kentten ayıran kapalı ve aşırı denetimli alanlar yerine, onun gündelik kent yaşamına güvenli biçimde katılabileceği çevreler oluşturmayı hedeflemelidir.

Katılım meselesi de bu çalışmanın önemli sonuçlarından biridir. Hart'ın Katılım Merdiveni, çocuk katılımının yalnızca çocukların sürece dâhil edilmiş gibi gösterilmesiyle gerçekleşmeyeceğini ortaya koymaktadır (Hart, 2016). Gerçek katılım, çocukların fikirlerinin tasarım ve planlama kararlarına yansiyabildiği durumlarda mümkün olabilir. Çocukların kentsel çevredeki toplumsal ve mekânsal sorunları belirleyebildiğini, farklı kullanıcıların gereksinimlerini dikkate alabildiğini ve uygulanabilir çözüm önerileri geliştirebildiğini gösteren araştırmalar, çocukların planlama süreçlerindeki rolünün yalnızca danışılan kullanıcı konumuyla sınırlanmayacağını ortaya koymaktadır (Ataol vd., 2023; Derr ve Kovács, 2017). Bu nedenle çocuk dostu kent yaklaşımı, sembolik katılım biçimlerinden

uzaklaşarak çocukların karar süreçlerinde anlamlı biçimde yer almasını sağlayacak mekanizmalar geliştirmelidir.

Bu doğrultuda geliştirilen öneriler mekânsal, yönetsel ve pedagojik stratejiler çerçevesinde değerlendirilebilir. Mekânsal stratejiler açısından öncelikli mesele, çocukları kentten ve sokaktan ayıran güvenli adacıklar üretmek yerine, çocuğun gündelik yaşam içinde güvenli biçimde hareket edebileceği bütüncül bir çevre oluşturmaktır. Bu kapsamda sokakların yalnızca araç hareketine göre değil; yaya, çocuk ve gündelik yaşam odaklı olarak yeniden düşünülmesi gerekmektedir. Mahalle ölçeğinde araç hızının azaltılması, yaya önceliğinin güçlendirilmesi, çocuk güzergâhlarında doğal gözetimin artırılması ve yaya egemen sokak düzenlemelerinin desteklenmesi, çocuğun sokaktan uzaklaştırılmadan güvenli biçimde kent yaşamına katılmasını sağlayabilir (Aydoğan ve Dilek, 2024). Bunun yanında bina girişleri, alçak duvarlar, merdivenler, avlular, boşluklar ve sokak köşeleri gibi eşik ve arada kalmış mekânların da çocukların oyun, keşif ve buluşma pratikleri açısından taşıdığı potansiyel dikkate alınmalıdır (Karampini, 2025).

Yönetsel stratejiler açısından çocuk meclisleri, danışma toplantıları, atölyeler ve benzeri katılım mekanizmaları yalnızca çocukların görüşlerinin alındığı yapılar olarak kalmamalı; bu görüşlerin planlama ve tasarım kararlarına gerçekten yansıtıldığı süreçlere dönüştürülmelidir. Bu mekanizmaların sürekliliği; çocuk katılımını güvence altına alan hukuki düzenlemeler, merkezi ve yerel kurumlar arasındaki iş birliği, uzmanlaşmış kurumsal yapılar ve çocukların görüşlerinin kararlara nasıl yansıdığını gösteren geri bildirim süreçleriyle desteklenmelidir (Ataol vd., 2022; Mansfield vd., 2021; Riggio, 2002). Yol, konut, park, okul çevresi, ulaşım düzenlemesi ya da kentsel dönüşüm gibi projelerde çocukların gündelik yaşamı, oyun hakkı, güvenliği ve bağımsız hareketliliği üzerindeki etkiler değerlendirilmelidir. Böylece çocuklar, karar süreçlerinde sonradan hatırlanan bir grup olmaktan çıkarılarak planlama sürecinin başından itibaren dikkate alınabilir.

Pedagojik stratejiler açısından değerlendirildiğinde, çocukların kentsel tasarım süreçlerine anlamlı ve etkin biçimde katılabilmeleri için öncelikle yaşadıkları çevreyi tanımaları, mekânsal özellikleri ve sorunları fark edebilmeleri ve bu sorunlara ilişkin kendi deneyimlerinden hareketle çözüm geliştirebilmeleri önem taşımaktadır. Bu doğrultuda okullarda, belediyelerde veya mahalle ölçeğinde gerçekleştirilecek yapıli çevre eğitimi ve kenti okuma atölyeleri, çocukların yaşadıkları çevreyi gözlemlemelerine, anlamlandırmalarına ve değerlendirmelerine olanak sağlayabilir (Arın & Özsoy, 2015). Yapılı çevre eğitiminin çocukların gündelik yaşamlarında karşılaştıkları gerçek mekânsal sorunlarla ilişkilendirilmesi, öğrenme sürecinin soyut bilgilerden ziyade doğrudan deneyim ve gözleme dayanmasını sağlayacaktır. Bunun yanı sıra çizim, üç boyutlu modelleme ve farklı görsel-mekânsal temsil araçlarının tasarım sürecinin çeşitli aşamalarında kullanılması, çocukların mekâna ilişkin düşüncelerini geliştirmelerine, somutlaştırmalarına ve ifade etmelerine katkı sağlayabilir (Million & Heinrich, 2014; Strand & Nielsen, 2025).

Sonuç olarak çocuk dostu kent vizyonu yalnızca daha fazla oyun alanı yapmakla değil, çocuğun kentteki konumunu yeniden düşünmekle mümkündür. Bir kent, çocukları yalnızca korumaya çalıştığı ölçüde değil; onların özgürce hareket edebildiği, oyun oynayabildiği, söz söyleyebildiği ve kendini o kente ait hissedebildiği ölçüde çocuk dostu hâle gelir. Bu çalışma, çocuğu kentsel tasarımın görünmez kullanıcısı olmaktan çıkarıp kamusal yaşamın ve mekânsal üretimin etkin bir öznesi olarak kabul eden daha kapsayıcı bir kentsel yaklaşımın gerekliliğini savunmaktadır.

Etik Onay

Bu çalışma etik kurul onayı gerektirmemektedir.

Çıkar Çatışması

Bu çalışmada çıkar çatışması yoktur.

Yazar Katkıları

1. Yazar: Çalışmanın tasarlanması, literatür taramasının yapılması, kuramsal çerçevenin oluşturulması, metnin yazılması, düzenlenmesi.
2. Yazar: Çalışmanın tasarlanması, makalenin yazımı, metnin tashihi ve geliştirilmesi.

REFERANSLAR

- Arın, S., & Özsoy, A. (2015). Kentsel mekân tasarımında çocuk katılımı. *İdealkent*, 6(17), 182–201.
- Ataol, Ö., Krishnamurthy, S., Druta, O., & van Wesemael, P. (2022). The inability of Turkey and Istanbul in institutionalisation of children's participation in urban planning: A policy analysis study. *Children & Society*, 36(5), 1064–1085. <https://doi.org/10.1111/chso.12557>
- Ataol, Ö., Krishnamurthy, S., Druta, O., & van Wesemael, P. (2023). Co-generating urban knowledge with children in Istanbul: Children as urban investigators and problem solvers. *Children, Youth and Environments*, 33(1), 1–24. <https://doi.org/10.1353/cye.2023.0008>
- Aydoğan, T. G., & Dilek, E. F. (2024). Çocuk dostu kentsel planlama ve tasarım ölçütleri. *GSI Journals Serie A: Advancements in Tourism, Recreation and Sports Sciences*, 7(1), 188–211. <https://doi.org/10.53353/atrss.1367400>
- Birleşmiş Milletler. (1989). *Birleşmiş Milletler Çocuk Haklarına Dair Sözleşme*. <https://www.unicef.org/turkiye/cocuk-haklarına-dair-sözleşme>
- Bozdemir, N., & Özmen, E. (2025). Çocuk dostu kentlerin bebeklikten ilk çocukluk dönemine etkisi: Muğla/Menteşe örneği. *Disiplinlerarası Çocuk Hakları Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 1–23.
- Cele, S., & van der Burgt, D. (2015). Participation, consultation, confusion: Professionals' understandings of children's participation in physical planning. *Children's Geographies*, 13(1), 14–29. <https://doi.org/10.1080/14733285.2013.827873>
- Çağlar, B. (2020). Çocuğun kent planlamasındaki yeri nedir? *Sürdürülebilir Mühendislik Uygulamaları ve Teknolojik Gelişmeler Dergisi*, 3(2), 86–91.
- Çukur, D. (2003). *Türkiye'de bir öteki olarak çocuk ve kent planlamada temsil sorunsalı* [Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi].
- Derr, V., & Kovács, I. G. (2017). How participatory processes impact children and contribute to planning: A case study of neighborhood design from Boulder, Colorado, USA. *Journal of Urbanism: International Research on Placemaking and Urban Sustainability*, 10(1), 29–48. <https://doi.org/10.1080/17549175.2015.1111925>
- Habermas, J. (2003). *Kamusal alanın yapısal dönüşümü* (T. Bora & M. Sancar, Çev.; 5. baskı). İletişim Yayınları. (Özgün çalışma 1962'de yayımlanmıştır)
- Hart, R. A. (2016). *Çocukların katılımı: Kuram ve uygulamada toplum gelişimi ve çevre korumasında genç yurttaşları içermek* (T. Şener Kılınç, Çev.; 1. basım). Nobel Akademik Yayıncılık.
- Harvey, D. (2013). *Asi şehirler: Şehir hakkından kentsel devrime doğru* (A. D. Temiz, Çev.; Ö. Çelik, Yay. haz.; 2. baskı). Metis Yayınları.
- Jacobs, J. (2011). *Büyük Amerikan şehirlerinin ölümü ve yaşamı* (B. Doğan, Çev.). Metis Yayınları.
- Karampini, Z. (2025). Children's claim on spatial justice: Play practices in urban space. *Human Geography*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1177/19427786251340418>
- Karsten, L. (2005). It all used to be better? Different generations on continuity and change in urban children's daily use of space. *Children's Geographies*, 3(3), 275–290. <https://doi.org/10.1080/14733280500352912>
- Lefebvre, H. (2020). *Şehir hakkı* (I. Ergüden, Çev.; 4. baskı). Sel Yayınları.

- Malone, K. (1999). Growing up in cities as a model of participatory planning and “place-making” with young people. *Youth Studies Australia*, 18(2), 17–23.
- Mansfield, R. G., Batagol, B., & Raven, R. (2021). “Critical agents of change?”: Opportunities and limits to children’s participation in urban planning. *Journal of Planning Literature*, 36(2), 170–186. <https://doi.org/10.1177/0885412220988645>
- Million, A., & Heinrich, A. J. (2014). Linking participation and built environment education in urban planning processes. *Current Urban Studies*, 2(4), 335–349. <https://doi.org/10.4236/cus.2014.24032>
- Nordström, M., & Wales, M. (2019). Enhancing urban transformative capacity through children’s participation in planning. *Ambio*, 48(5), 507–514. <https://doi.org/10.1007/s13280-019-01146-5>
- Razaki, C. B., & Ülkeryıldız, E. (2025). Antik Çağdan günümüze kamusal alanda çocuk temsili ve çocukluk olgusunun çocuk mekânlarına yansımaları. *Kent Akademisi*, 18(2), 878–907. <https://doi.org/10.35674/kent.1521591>
- Riggio, E. (2002). Child friendly cities: Good governance in the best interests of the child. *Environment & Urbanization*, 14(2), 45–58. <https://doi.org/10.1177/095624780201400204>
- Strand, I., & Nielsen, L. M. (2025). Architecture in school practice: Possible tools for supporting spatial literacy. *International Journal of Technology and Design Education*, 35, 1597–1618. <https://doi.org/10.1007/s10798-024-09951-0>
- Wilhelmsen, T., Øvreås, S., Roll-Hansen, H., Bjerknes, A.-L., & Thorrud, S. (2023). Developing child-friendly cities: Young children’s participation in urban planning. *Journal of Childhood, Education & Society*, 4(3), 274–290. <https://doi.org/10.37291/2717638X.202343290>
- Winder, J. (2023). Revisiting the playground: Charles Wicksteed, play equipment and public spaces for children in early twentieth-century Britain. *Urban History*, 50(1), 134–151. <https://doi.org/10.1017/S0963926821000687>

EXTENDED ABSTRACT

Introduction: This study examines the position of children in urban design through the concepts of public space, the right to the city, spatial justice, child-friendly cities, and child participation. In many modern urban planning and design practices, children are often considered as passive users who need to be protected, directed, or separated from urban risks. This adult-centred perspective limits children's visibility in public space and reduces their relationship with the city to playgrounds, schools, or controlled recreational areas. However, children experience the city through everyday practices such as walking, playing, observing, exploring, and interacting with their surroundings. Therefore, the main aim of this study is to discuss the child not only as a user of urban space, but also as an active subject who can participate in the production, interpretation, and transformation of urban space.

Method: This study is structured as a theoretical and conceptual analysis. It examines the relationship between children and urban space through a literature-based discussion on public space, the right to the city, spatial justice, child rights, child-friendly urban planning, and child participation. The theoretical framework of the study is built on Habermas's approach to the public sphere, Lefebvre's and Harvey's discussions on the right to the city, Jacobs's perspective on street life and public safety, and Hart's Ladder of Participation. Studies on child-friendly cities, built environment education, children's everyday spatial practices, and participation in planning are also evaluated in order to discuss the position of children in urban design processes.

Findings: The conceptual analysis shows that children's presence in the city cannot be reduced to access to playgrounds or child-specific facilities. A child-friendly city requires a broader understanding that includes children's safety, mobility, visibility, participation, and sense of belonging in everyday urban life. The study also indicates that children's exclusion from public space is often justified through safety concerns. However, excessive protection and control may weaken children's relationship with streets, neighbourhoods, and public life. In this context, Jacobs's approach to street life and natural surveillance is important because it shows that safety can also be produced through active streets, everyday encounters, and shared public responsibility. Another important finding of the study is that child participation should not remain at a symbolic level. Hart's Ladder of Participation demonstrates that children's mere presence in a project does not necessarily mean meaningful participation. Real participation requires that children are informed, consulted, listened to, and included in decision-making processes in ways that can influence design outcomes. Recent studies also demonstrate that children can identify complex urban problems, consider the needs of different users, and develop feasible solutions based on their everyday experiences. However, their contributions can influence planning decisions only when participation is supported by appropriate institutional arrangements, inter-organizational cooperation, suitable methods, and feedback mechanisms.

Discussion: The theoretical discussions examined in this study reveal that the child's right to the city should be understood as more than access to safe and planned spaces. From the perspective of Lefebvre and Harvey, the city is not only a space to be used, but also a space to be produced and transformed by its inhabitants. Therefore, children should be considered as legitimate urban subjects whose experiences and ideas can contribute to urban design. This perspective challenges adult-centred planning practices that define urban space mainly through the needs, expectations, and control mechanisms of adults. The discussion also shows that child-friendly urban design should not be limited to isolated playgrounds or standardized child facilities. Instead, streets, thresholds, building entrances, courtyards, vacant spaces, pedestrian routes, and in-between spaces should also be considered as important parts of children's everyday urban experience. Children's play practices can reveal alternative ways of reading and using the city, and these practices can contribute to a more inclusive understanding of spatial justice. Accordingly, the central issue is not only whether children are invited to participate, but also whether planning institutions, educational processes, and design methods allow children's knowledge and ideas to influence actual decisions.

Conclusion: The study concludes that a child-friendly city cannot be defined only by increasing the number of playgrounds or child-specific facilities. Children should not be seen only as vulnerable users who need to be protected from the city; they should also be recognized as active subjects who experience, interpret, and transform urban space. In this sense, children's right to the city is related not only to access to safe spaces, but also to their visibility in streets, neighbourhoods, public open spaces, and decision-making processes. The study also

emphasizes that child participation should move beyond symbolic representation and become a meaningful part of planning and design processes. Therefore, recognizing children as urban subjects requires both questioning adult-centred decision-making structures and developing more inclusive approaches to public space.

Recommendation: Based on the theoretical discussion, the study suggests spatial, administrative, and pedagogical strategies for child-friendly urban design. Spatially, urban environments should be designed not only as protected areas for children, but as inclusive everyday environments where children can move safely, play, explore, and feel that they belong to the city. Streets and neighbourhoods should be planned with pedestrian priority, reduced vehicle dominance, natural surveillance, and accessible public spaces. Administratively, children's views should be included in urban planning and design processes through legally and institutionally supported participation mechanisms that provide feedback and enable their ideas to influence actual decisions. Pedagogically, built environment education and urban awareness workshops can help children understand, evaluate, and express their ideas about the city. Drawing, three-dimensional modelling, and other spatial representation tools can further support this process when they are used at appropriate stages of design and connected to real urban issues. Overall, a child-friendly city requires not only physical design interventions, but also a transformation in how children are perceived in urban life.

Eğitim Yapılarında Ses Kayıt Stüdyolarının Akustik Tasarımının Bir Örnek Üzerinden İncelenmesi

Ali KAYGISIZ^{1*} Rumeysa TUNA SAYIN² Fatih SEMERCİ²

¹ Aksaray Üniversitesi, Türkiye

² Necmettin Erbakan Üniversitesi, Türkiye

Makale Bilgisi

Geliş Tarihi: 03.08.2026
Kabul Tarihi: 31.08.2026
Yayın Tarihi: 30.09.2026

Anahtar Kelimeler:

Ses kayıt stüdyosu,
Küçük oda akustikliği,
Oda modları,
Reverberasyon süresi,
Eğitim yapıları.

ÖZET

Müzik üretim süreçlerinin dijitalleşmesiyle birlikte ses kayıt mekânları, geçmişin büyük ticari tesislerinden ziyade eğitim kurumları bünyesindeki küçük hacimli proje stüdyolarına doğru kaymıştır. Küçük odaların fiziksel doğası, özellikle alçak frekanslarda rezonans boşlukları yaratarak sesin nötr duyumunu zorlaştıran duran dalgalar ve renklenme gibi akustik problemler ortaya çıkarmaktadır. Bu bağlamda araştırma, N.E.Ü. Güzel Sanatlar ve Mimarlık Fakültesi'nde yer alan ses kayıt stüdyosu ve kontrol odasının akustik koşullarını nesnel ölçütler üzerinden değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Çalışmanın yöntemi; yerinde gerçekleştirilen akustik ölçümler, literatür temelli matematiksel hesaplamalar ile "Amroc" yazılımı üzerinden yapılan üç boyutlu oda modu analizlerinden oluşmaktadır. Akustik ölçümler sonucunda, ses kayıt stüdyosunda alçak frekanslarda yüksek olan reverberasyon sürelerinin frekans seviyesi arttıkça azaldığı tespit edilmiştir. Bu durumun yüksek frekanslı sesleri maskeleyerek müzikal netliği bozabileceği ifade edilmiştir. Kontrol odasında ise 63 Hz dışındaki tüm frekans bantlarında birbirine oldukça yakın ve dengeli, ancak optimum düzeyin biraz üzerinde çınlama süreleri ölçülmüştür. Arka plan gürültü ortalamalarının kayıt stüdyosunda 21,50 ile 38,00 dBA arasında seyrederek ideal kabul edilen NC 15-20 eğrilerini aştığı gözlemlenmiştir. Oda modu analizlerinde ekselenel mod enerjilerinin yüksekliği dikkat çekmiş; ancak hesaplanan Q faktörü değerlerinin işitilebilirlik sınırı olan 16'nın altında kalması sebebiyle, odalarda algılanabilir düzeyde ciddi bir renklenme sorunu olmadığı doğrulanmıştır. Sonuç olarak, eğitim yapılarındaki stüdyo ve kontrol odası tasarımlarında ortam gürültüsünün izole edilebilmesi adına, sirkülasyon holleri ile stüdyo arasında kesinlikle tampon mekânlar konumlandırılmalı ve mimari sistem çift kabuk olarak kurgulanmalıdır. Bununla birlikte mekânın en, boy ve yükseklik boyutları mod çıkışmalarını engelleyecek oranda tasarlanmalı; yüzey malzemeleri hedeflenen çınlama süresine uygun seçilerek, tasarım henüz erken aşamalarında bilgisayar simülasyonları ile desteklenmelidir.

An Examination of the Acoustic Design of Sound Recording Studios in Educational Buildings Through a Case Study

Article Info

Received: 03.08.2026
Accepted: 31.08.2026
Published: 30.09.2026

Keywords:

Recording studio,
Small-room acoustics,
Room modes,
Reverberation time,
Educational buildings.

ABSTRACT

The digitalization of music production has shifted sound recording activities from large commercial facilities to smaller project studios, where limited room dimensions often cause acoustic problems such as standing waves, room modes, and low-frequency resonances that compromise neutral sound perception. This study evaluates the acoustic performance of the sound recording studio and control room at the Necmettin Erbakan University Faculty of Fine Arts and Architecture using objective acoustic criteria. The methodology integrates in-situ acoustic measurements, literature-based mathematical calculations, and three-dimensional room mode analyses performed with Amroc software. Results indicate that the recording studio exhibits relatively high reverberation times at low frequencies, decreasing toward higher frequencies, which may reduce musical clarity by masking high-frequency content. In the control room, reverberation times are relatively balanced across the frequency spectrum, except at 63 Hz, although they remain slightly above recommended values. Background noise levels in the recording studio range from 21.50 to 38.00 dBA, exceeding the NC 15-20 criteria generally recommended for professional recording environments. Room mode analysis reveals elevated axial mode energy; however, calculated Q-factor values remain below the perceptibility threshold of 16, indicating no significant audible acoustic coloration. The findings suggest that studio design in educational facilities should incorporate buffer zones between circulation spaces and recording areas, employ double-shell construction for effective sound isolation, optimize room proportions to minimize modal coincidence, and carefully select surface materials to achieve target reverberation times. Integrating computer-based acoustic simulations during the early design stage is recommended to enhance overall acoustic performance.

Bu makaleyi kaynak göstermek için :

Kaygisız, A., Tuna Sayın, R., & Semerci, F. (2026). Eğitim Yapılarında Ses Kayıt Stüdyolarının Akustik Tasarımının Bir Örnek Üzerinden İncelenmesi. *Thinking of Urban Decoding Journal (TUDEJ)*, 3(1), 58-77. <https://doi.org/10.69992/TUDEJ.2026.16>

*Sorumlu Yazar: Ali Kaygisız, kaygisiza@gmail.com



This article is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (CC BY-NC 4.0)

GİRİŞ

Modern ses kayıt ve prodüksiyon süreçleri, teknolojinin hızlı evrimiyle birlikte büyük bir dönüşüm geçirerek akustik bilimi ile mühendislik pratiklerinin karmaşık bir entegrasyonu hâline gelmiştir (Huber ve Runstein, 2005). Geçmişte yalnızca büyük ve ticari tesislerde (Studio X, Seattle, WA; Sony/Tree's Music Studio, Nashville, TN; Paisley Park's Studio A, Chanhassen, MN. gibi) yürütülen müzik üretimi, günümüzde dijitalleşmenin ve ses iş istasyonlarının (DAW), MIDI teknolojilerinin yaygınlaşmasıyla proje ve ev tipi stüdyolara doğru belirgin bir kayma göstermiştir (Pelen, 2016; Huber ve Runstein, 2005). Düşük maliyetli bu küçük hacimli stüdyolar, işitsel alışkanlıkları (habitus) yeniden şekillendirerek müzik endüstrisinin yeni merkezleri konumuna gelmiştir (Vergili ve Öziş, 2022). Ev tipi stüdyoların mevcut konutlara entegrasyon süreçlerinin (Demircan, 2022) ve Türkiye'deki müzik teknolojisi lisans eğitimlerinin müfredatlarında "Ses Kayıt ve Prodüksiyon Teknikleri" nin ağırlıklı bir yer tutmasının, bu alandaki profesyonelleşme ihtiyacının akademik düzeydeki yansımaları olduğu görülmektedir (Pelen, 2016).

Müzik ve ses üretiminin temelini oluşturan ses kayıt stüdyoları, vokal ve enstrümantal seslerin gelişmiş elektronik aygıtlar ile kaydedildiği ve işlendiği, akustik açıdan özel gereksinimleri olan mekânlardır (İlgürel, 2015). Temel olarak performansın icra edildiği kayıt odası ve sinyal işleme, mixing ile mastering tekniklerinin uygulandığı kontrol odasından oluşurlar (İlgürel, 2015; Vergili ve Öziş, 2022). Günümüzde müzik endüstrisindeki dijitalleşme ve teknolojik eğilimleri, kayıt süreçlerini büyük ve geleneksel stüdyolardan, eğitim kurumları bünyesinde de sıklıkla yer alan "proje stüdyoları" olarak adlandırılan daha küçük ölçekli hacimlere taşımıştır (Vergili ve Öziş, 2022). Bir eğitim yapısı içerisinde yer alan bu tür özelleşmiş mekânların akustik uygunluğu, sadece duyum kalitesini optimize etmekle kalmaz; aynı zamanda öğrencinin çalgı performansı sırasındaki odaklanma, dikkat ve meditasyon (rahatlama) düzeylerini de doğrudan ve ölçülebilir bir şekilde etkiler (Demiray ve Durak, 2021).

Müzik üretiminin bireyselleşmesine ve küçük mekânlara taşınmasına rağmen, küçük hacimli odaların akustik tasarımı sesin nötr bir şekilde duyulmasını zorlaştıran temel fiziksel engeller barındırmaktadır (Yavuz, 2007). Literatürde, küçük odaların fiziksel davranışlarına ilişkin şu temel saptamalar öne çıkmaktadır:

- Özellikle 300 Hz'in altındaki frekanslarda küçük odalar birer rezonans boşluğu gibi davranmakta ve paralel yüzeylerin oluşturduğu oda modları (duran dalgalar), düşük frekanslarda ciddi bozulmalara (coloration) yol açmaktadır (Everest, 1979; Everest ve Pohlmann, 2009).
- Yüksek frekanslarda ise bu akustik etkilere eğik (oblique) modların egemen olduğu ve reverberasyon parametrelerinin hesaplanmasında Schroeder entegrasyonuna dayalı sayısal yöntemlerin kullanılması gerektiği bilinmektedir (Meissner, 2017).
- Geleneksel olarak modların etkisini azaltmak için R.H. Bolt'un ideal oda oranları kullanılsa da, bu oranların tek başına yeterli olmadığı ve Schroeder frekansına kadar olan modal dağılımın odanın ortalama yutuculuk katsayısı ($\bar{\alpha}$) ile birlikte değerlendirilmesi gerektiği kanıtlanmıştır (Błaszak, 2006; Błaszak, 2008).

Eğitim kurumlarında yer alan ses kayıt ve kontrol odaları, hacimsel açıdan çoğunlukla "küçük oda" (300 m³'ün altı) sınıfında değerlendirilmektedir (Vergili ve Öziş, 2022). Bu tür odaların akustik tasarımıdaki temel sorunlardan biri, ses alanının yeterli ölçüde yaygın (diffuse) özellik gösterememesi ve bunun sonucunda düşük frekanslarda güçlü modal davranışların ortaya çıkmasıdır (Meissner, 2017). Oda boyutlarına bağlı olarak gelişen ve Schroeder frekansının (kritik frekans) altında etkili olan bu duran dalgalar (oda modları), belirli frekanslarda ses enerjisinin sönümlenmesine

veya güçlenmesine neden olarak belirgin ses renklenmelerine (coloration) yol açabilmektedir (Błaszak, 2006; Błaszak, 2008; Tıraş ve Yüğrük Akdağ, 2024).

Söz konusu modal davranışlara ek olarak, hoparlör ile oda sınırları arasındaki etkileşimden kaynaklanan hoparlör–sınır girişimi yanıtı (Speaker-Boundary Interference Response, SBIR) da kontrol odalarının frekans yanıtını önemli ölçüde etkileyebilmektedir. SBIR, hoparlörden yayılan doğrudan ses ile hoparlöre yakın oda sınırlarından (duvar, tavan veya zemin) yansıyan erken seslerin etkileşimi sonucunda ortaya çıkmakta ve belirli frekanslarda girişim kaynaklı düzensizliklere neden olmaktadır. Benzer biçimde, doğrudan ve yansıyan sesler arasındaki zamansal ve fazsal ilişkinin bir sonucu olarak ortaya çıkan tarak filtreleme (comb filtering), özellikle hoparlör ile yansıtıcı yüzey arasındaki mesafenin ses dalga boyunun dörtte birine ($\lambda/4$) karşılık geldiği durumlarda, frekans yanıtında belirgin çukurların oluşmasına yol açabilmektedir. SBIR ve tarak filtreleme kaynaklı bu frekans düzensizliklerinin, odanın yetersiz ve homojen olmayan ses yayılımı gibi diğer akustik problemlerle birleşmesi, kontrol odalarında gerçekleştirilen kritik dinleme (critical listening) süreçlerinde sesin nötr, dengeli ve doğru biçimde algılanmasını olumsuz yönde etkileyebilmektedir (Kelle vd., 2021; Vergili ve Öziş, 2022).

Oda geometrisinin yanı sıra, ses kayıt ve kontrol odalarındaki erken yansımaların yönetimi, tarak filtre (comb-filter) etkilerini önlemek ve uzamsal imgelemeyi korumak adına kritik bir rol oynar (Long, 2006). İdeal bir dinleme ortamı yaratmak amacıyla geliştirilen "Live End-Dead End (LEDE)" ve "Yansımaz Bölge (RFZ)" gibi tasarımlar, odanın ön kısmını yansılardan arındırırken, arka kısmında saçıcı elemanlar kullanarak sesi zamansal ve uzamsal olarak dağıtmayı hedefler (Kelle vd., 2021). Bu bağlamda, dinleyiciye ulaşan direkt ses ile geç yansımalar arasında oluşturulan yaklaşık 20 ms'lik "İlk yansıma gecikme süresi (ITDG)", küçük odalarda ferah bir akustik alan (spaciousness) hissi uyandırır (Long, 2006; Everest ve Pohlmann, 2009). Bireysel yansımaların uzamsal ve tınısal algı üzerindeki etkilerini inceleyen Bech (1995, 1998), küçük odalarda özellikle birinci derece zemin (floor) ve tavan yansımalarının uzamsal algıyı ve tınıyı doğrudan değiştiren en belirgin faktörler olduğunu tespit etmiştir. Öte yandan, Evans (2013), hoparlör yönlülüğü (directivity) ile oda yüzey emiliminin dinleyicideki algılanan genişlik ve ferahlık hislerini etkilediğini ortaya koymuştur. Dinleyicilerin öznel reverberasyon tercihlerini çoklu hoparlör ortamlarında "Flash Profile" yöntemiyle inceleyen Kaplanis vd. (2019) ise, dinleyicilerin tutarlı bir biçimde düşük reverberasyon sürelerini tercih ettiğini ve IEC standartlarının bu algısal boyutta kritik bir sınır oluşturduğunu göstermiştir.

Ses kayıt ve kontrol odalarında doğru bir akustik iklimin sağlanabilmesi ve mix'in taşınabilir yani başka ortamlarda da iyi tınlayan olabilmesi için, öncelikle arka plan gürültü seviyesinin yalıtım teknikleriyle NC 15-20 düzeylerine çekilmesi gerekmektedir. Ayrıca kontrol odalarında reverberasyon süresinin (RT) frekanslara göre dengeli bir biçimde (genellikle 0.3-0.4 saniye bandında) kontrol altında tutulması şarttır (Yavuz, 2007; İlgürel, 2015; Kelle vd., 2021). Düşük frekanslardaki modal problemlerin aşılabilmesi amacıyla alçak frekans yutucuları (örneğin Helmholtz rezonatörleri) ve orta/üst frekanslarda homojen bir dağılım için QRD (Quadratic Residue Diffuser) gibi matematiksel dizilimli saçıcı elemanlar yaygın olarak kullanılmaktadır (Tıraş ve Yüğrük Akdağ, 2024). Düşük frekanslı (100 Hz altı) rezonansların sönümlenmesinde derin cam yünü katmanları, Helmholtz rezonatörleri ve Kompozit Yönlendirici Yutucular (CBA) etkili çözümler sunmaktadır (Fuchs vd., 2000; Tıraş ve Yüğrük Akdağ, 2024). Hoparlör kabin kırınımlarının minimize edilmesinde zaman tanım alanlı Sonlu Elemanlar Yöntemi (FEM) optimizasyonları öne çıkarken (Holm ve Mäkivirta, 2013), Fazenda vd. (2003), oda modlarındaki kalite faktörü (Q-faktörü) değişimlerinin insan kulağı tarafından algılanabilmesi için bu değerin en az 16 olması gerektiğini belirterek, gereksiz akustik müdahalelerin sınırını çizmiştir. Modern tasarım literatüründe, hoparlörlerden kaynaklanan erken yansımaların dinleyiciye ulaşmasını engelleyerek nötr bir duyum alanı yaratan "Canlı Taraf-Ölü Taraf" (LEDE - Live-End-Dead-End) ve bu prensibin gelişmiş bir uzantısı olan "Yansımaz Alan"

(RFZ - Reflection Free Zone) yaklaşımları, kontrol odası tasarımının temel dayanak noktalarını oluşturmaktadır (Kelle vd., 2021). Doğru yapılandırılmış bir akustik tasarım, ilk yansıma gecikme süresinin (ITDG) optimum aralıkta tutulmasını ve netlik (C80), algılanan kaynak genişliği (ASW) ve dinleyicinin sarmalanması (LEV) gibi psikoakustik/uzamsal algı parametreleri üzerindeki olumsuz etkilerinin minimize edilmesini sağlamaktadır (İlgürel, 2015; Kaplanis vd., 2014; Tıraş ve Yüğrük Akdağ, 2024).

Bununla birlikte, bir eğitim binasında yer alan stüdyonun salt teknik donanım ve frekans yanıtı üzerinden değil, öğrencinin psikolojik ve nörobilişsel performans gereksinimleri üzerinden de değerlendirilmesi elzemdir. Küçük ve yalıtımsız odalardaki uygun olmayan boyut oranları ile sorunlu yansıma özellikleri, istenmeyen akustik etkilere yol açarak konsantrasyonu bozmakta, işitme sisteminde yorgunluk (fatigue) yaratarak eğitim performansını düşürmektedir (Błaszak, 2006; Demiray ve Durak, 2021). Kayıt stüdyolarında oluşturulan akustik ortamın doğrudan icracı performansını etkilediği görülmektedir. Klasik şancıların küçük çalışma odalarında 0.8 saniyelik bir çınlama süresini (RT) tercih ettikleri ve bu ortamda daha az vokal efor sarf ettikleri saptanmıştır (Sinal, 2015). Konservatuvar işlevli eğitim yapılarında (Yaşar, 2021) ve ses kayıt stüdyolarında algı temelli ölçüm metriklerine (SIR) duyulan ihtiyaç (Kaplanis vd., 2014; Malecki, 2015) göz önüne alındığında, klasik akustik parametrelerin insan işitme algısını ve fizyolojik tepkilerini merkeze alarak yeniden yapılandırılması gerektiği açıktır. Akustik açıdan doğru yalıtılmış ve düzenlenmiş çalışma odalarının, öğrencilerin çalgı performansı sırasındaki dikkat ve meditasyon verilerini belirgin bir biçimde (pozitif yönde) artırdığı kanıtlanmıştır (Demiray ve Durak, 2021). Dış gürültülerden ve oda içi reverberasyonlardan arındırılmış nötr bir duyum ortamı, bireyin çalma tekniklerine daha iyi odaklanmasını, kendi entonasyon/nüans hatalarını net bir şekilde fark etmesini ve sonuç olarak müzikal otokontrol becerisini geliştirmesini sağlamaktadır (Demiray ve Durak, 2021).

Bu çalışmanın kapsamı, bir eğitim yapısında yer alan ses kayıt stüdyosu ve kontrol odasının akustik koşullarını akustik ölçüm, simülasyon ve literatürde yer alan formüller üzerinden yapılacak hesaplamalarla küçük oda akustiği parametreleri bağlamında incelenmesidir. Araştırma; eğitim yapılarındaki ses kayıt ve kontrol odalarının fiziksel ve nesnel ölçütler üzerinden akustik performanslarını değerlendirerek ses kayıt stüdyolarının ve kontrol odalarının mekânsal tasarımına kapsamlı bir perspektif sunmayı amaçlamaktadır.

Küçük Oda Akustiği ve Modal Davranışlar

Eğitim kurumlarında ve proje stüdyolarında yer alan ses kayıt stüdyoları ve kontrol odaları hacimleri gereği "küçük oda (300 m³'ün altı)" sınıfında değerlendirilmektedir (Vergili ve Öziş, 2022). Bu odalardaki en temel akustik zorluk, ses alanının yaygın (diffuse) özellik gösterememesi ve düşük frekanslardaki güçlü modal davranışlardır (Meissner, 2017). Tasarımda, odanın birbirinden ayrık modların hâkimiyetinden çıkıp geometrik/yaygın ses alanına geçtiği sınır bölgesini Schroeder frekansı (Kritik frekans) (f_{sch}) belirler (Błaszak, 2006). Schroeder frekansı aşağıda verilen formül ile hesaplanır:

$$f_{sch} = 2000 \times \sqrt{RT_{60}/V} \quad (1)$$

Formülde;

f_{sch} : Schroeder frekansı (Kritik frekans)

RT_{60} : Reverberasyon süresi

V: Oda hacmini ifade etmektedir (Błaszak, 2006; Tıraş ve Yüğrük Akdağ, 2024).

Bu frekans sınırının altında kalan düşük frekanslı ses dalgaları, oda modları oluşturarak seste ciddi renklenmelere (coloration) neden olur (Błaszak, 2006; Tıraş ve Yüğrük Akdağ, 2024). Bu

frekansın altında kalan duran dalgaların (oda modları) seste neden olduğu renklemelerin ve işitme kalitesinin değerlendirilmesinde ise Q-faktörü (kalite faktörü) büyük önem taşır. Q faktörü (Kalite Faktörü), en temel matematiksel tanımıyla, bir rezonansın veya filtrenin merkez frekansının (f_c), etkilediği frekans bandının genişliğine (Bandwidth- BW) bölünmesiyle hesaplanır (Bricio, 2026; Skålevik, 2011).

$$Q = f_c / BW_{3dB} \quad (2)$$

Formüldeki bant genişliği (BW_{3dB}), sinyal gücünün yarıya düştüğü, diğer bir ifadeyle tepe noktasından (peak) 3 dB azaldığı iki kesim noktası (cut-off frequency) arasındaki frekans farkını ifade etmektedir (Önen, 2020). Oda modlarının bu bant genişliği (BW_{3dB}), büyük ölçüde odanın reverberasyon süresine (T_{60}) bağlıdır ve $BW_{3dB} = 2.2/RT_{60}$ bağıntısıyla ifade edilebilir (Skålevik, 2011). Buradan çıkan sonuca göre; hesaplanan Q faktörü değeri ne kadar büyükse, frekans yanıtı o kadar dar (keskin) olur ve uyarım kesildikten sonra çınlamanın/sönümlenmenin (decay) süresi o kadar uzar (Fazenda vd., 2003; Skålevik, 2011). Literatürde yapılan çalışmalara göre modal bir rezonansın işitilebilir olması için Q değerinin en az 16 olması gerektiği, bu eşiğin altındaki durumlarda ilave akustik düzenlemeye gerek kalmayabileceği kanıtlanmıştır. Q değerinin 16 ve üzeri olması durumunda modal rezonans artık işitilebilir durumdadır ve akustik düzenleme yapılması bir gereklilik halini alacaktır (Fazenda vd., 2003).

Kayıt stüdyoları ve kontrol odaları gibi küçük hacimli mekanların akustik tasarımında, odanın modal bölgesinin (oda modlarının etkili olduğu aralığın) alt sınırını belirten kesme frekansı (f_{kesme}), sesin havadaki hızının odanın en uzun kenarının iki katına bölünmesiyle hesaplanır (Kelle vd., 2021).

Matematiksel formülü şu şekildedir:

$$f_{kesme} = \frac{c_0}{2 \times l_{en\ uzun\ kenar}} \quad (3)$$

Bu formüldeki değişkenler:

c_0 : Sesin havadaki hızı (m/sn)

$l_{en\ uzun\ kenar}$: Odaanın en uzun kenarının ölçüsü (m) (Kelle vd., 2021).

Tasarım aşamasında akustik problemlerin en yoğun yaşandığı mod bölgesi, kesme frekansı ile kritik frekans (Schroeder frekansı) arasında kalan frekans aralığı olarak kabul edilir (Kelle vd., 2021).

Oda oranları, simülasyon ve tasarım yaklaşımları ile alçak frekanslarda mod çakışmalarını ve yığılmalarını engellemek için odanın boyut oranlarının optimizasyonu şarttır. Küçük dikdörtgen odalarda (örneğin kontrol odaları ve proje stüdyoları) oda modları (öz frekanslar veya rezonans frekansları), odanın fiziksel ölçülerine ve sesin havadaki hızına bağlı olarak dalga akustiğine dayalı matematiksel bir formülle hesaplanır (Błaszak, 2008; Meissner, 2017). Bu hesaplama için literatürde temel alınan denklem şu şekildedir:

$$f_{n_x, n_y, n_z} = \frac{c_0}{2} \sqrt{\left(\frac{n_x}{L_x}\right)^2 + \frac{n_y^2}{L_y} + \frac{n_z^2}{L_z}} \quad (4)$$

Bu formüldeki değişkenler şunları ifade eder (Błaszak, 2008; Meissner, 2017; Long, 2006):

f: Hesaplanmak istenen oda modu frekansı (Hz).

c : Sesin havadaki hızı (genellikle 340 m/s veya 343 m/s olarak alınır).

L_x, L_y, L_z : Odaanın sırasıyla uzunluğu, genişliği ve yüksekliği (metre cinsinden).

n_x, n_y, n_z : 0, 1, 2, 3... gibi tam sayı değerleri alan ve modun derecesini (düzenini) belirten

indislerdir.

Oda modları, formülde yer alan n_x , n_y , n_z tam sayılarının aldığı değerlere göre üç ana kategoriye ayrılarak hesaplanır (Meissner, 2017):

- Eksensel (Axial) Modlar: İndislerden yalnızca bir tanesinin sıfırdan farklı olduğu (örneğin 1,0,0 veya 0,2,0 gibi) durumlardır (Meissner, 2017; Long, 2006). Ses dalgalarının sadece karşılıklı iki paralel yüzey arasında yansmasıyla oluşurlar. Akustik açıdan en yüksek enerjiye sahip olan ve en çok probleme (renklenmeye) yol açan modlar bunlardır (Błaszak, 2006; Błaszak, 2008). Eksensel modların hesaplaması, ses hızı 340 m/s kabul edildiğinde $f = n \times \frac{170}{L}$ pratik formülüyle kolayca yapılabilir (Błaszak, 2008). (Buradaki L, hesaplanan eksendeki duvarlar arası mesafedir).
- Teğetsel (Tangential) Modlar: İndislerden iki tanesinin sıfırdan farklı olduğu (örneğin 1,1,0 veya 2,0,1 gibi) modlardır (Meissner, 2017; Long, 2006). Bu modlarda ses dalgaları dört yüzey arasında yansıma yapar.
- Eğik (Oblique) Modlar: Her üç indisin de sıfırdan farklı olduğu (örneğin 1,1,1 veya 2,1,2 gibi) modlardır (Meissner, 2017; Long, 2006). Ses dalgaları odanın tüm (altı) yüzeyine çarparak ilerler.

Temel dikdörtgen odalar için yukarıdaki matematiksel denklem tek başına yeterli olsa da odanın ortalama akustik yutuculuğu, karmaşık faz etkileşimleri veya odanın asimetrik/eğimli bir geometriye sahip olması durumunda bu basit formüller yetersiz kalabilmektedir. Günümüzde modern stüdyo akustik tasarımlarında modların ve basınç dağılımlarının hesaplanması için şu yöntemler kullanılır:

- Bilgisayar Simülasyonları: Sonlu Elemanlar Yöntemi (FEM) gibi dalga bazlı hesaplamalar yapan simülasyon yazılımları (örneğin COMSOL), yüzeylerin faz bilgisi taşıyan empedans verilerini de hesaba katarak oda modlarını çok daha hassas bir şekilde çözümler.
- Oda Modu Hesaplayıcılar: Pratik uygulamalarda Amroc gibi oda mod hesaplayıcı programlardan yararlanılarak sadece modların frekansları değil, aynı zamanda üç boyutlu basınç şekilleri (hangi modun odanın neresinde maksimum basınç yarattığı) tespit edilip akustik gereçlerin (bas tuzaklarının) yerleşimi buna göre planlanır (Kelle vd., 2021).

Literatürde yer alan bu formüllerden yola çıkılarak, ses kayıt stüdyosu ve kontrol odası gibi küçük hacimli mekan tasarımında akustikçiler tarafından bazı pratik oda boyut oranları ortaya atılmıştır. Bu kapsamda, Bolt ve Walker kriterleri, mekânın temel geometrik boyutlarının (en, boy, yükseklik) belirlenmesinde ve alçak frekanslarda oluşan oda modlarının (duran dalgaların) düzgün bir şekilde dağıtılmasında en önemli ilk adımlardan biri olarak kabul edilir (Kelle vd., 2021; Tıraş ve Yüğrük Akdağ, 2024). Bu kriterlerin temel amacı, belirli frekanslarda yığılmaya ya da çukurlara yol açan ayırık oda rezonanslarını engellemek ve odanın frekans yanıtını olabildiğince pürüzsüz hale getirmektir (Błaszak, 2008; Kelle vd., 2021).

Ses kayıt ve kontrol odası tasarımında öne çıkan ideal boyut oranları ve yaklaşımlar şunlardır:

- Sabine ve Bolt Oranları: W. C. Sabine ideal oda oranı olarak 2:3:5 oranını öne sürmüştür (İlgürel, 2015). R.H. Bolt ise ideal dağılım için 1:1.25:1.6 ve 1:1.5:2.5 oranlarını önermiştir (Błaszak, 2008; İlgürel, 2015). Bolt ayrıca boyut oranlarını grafik üzerinde "Bolt Alanı" olarak tanımlamış ve bu alanın içine düşen oranlara sahip odalarda mod dağılımının düzgün olacağını öngörmüştür (Tıraş ve Yüğrük Akdağ, 2024). Bolt'un orijinal yaklaşımı ve eğrisi yalnızca en düşük 25 modu temel alarak oluşturulduğu için güncel araştırmalar bu kriterin her zaman yeterince hassas olmadığını belirtmektedir (Błaszak, 2006). Odanın ortalama yutuculuğu dikkate alındığında veya

Schroeder frekansına kadar olan tüm modlar kapsandığında, Bolt'un en iyi oranlarından biri olan 1:1.5:2.5 oranı her zaman ideal sonuçlar (düzgün frekans yanıtı) vermeyebilmektedir (Błaszak, 2008).

- Sepmeyer ve Louden Oranları: Sepmeyer, dikdörtgen odalarda modların frekansını ve açısal dağılımını hesaplamak için matematiksel bir model ortaya koymuş ve 1 (yükseklik) : 1.6 (genişlik) : 2.33 (uzunluk) oranını önermiştir (Kelle vd., 2021; Tıraş ve Yüğrük Akdağ, 2024). Louden ise mod dağılımının düzgün olabileceği 125 ayrı oda oranı tanımlamıştır (Tıraş ve Yüğrük Akdağ, 2024).
- Błaszak Oranı: M.A. Błaszak, mod analizini Schroeder frekansına kadar genişleterek ve odanın ortalama yutuculuk katsayısını ($\bar{\alpha}$) dikkate alarak yeni bir hesaplama yapmıştır (Błaszak, 2006; Błaszak, 2008). Bu yaklaşıma göre, ortalama yutuculuk katsayısı 0.6'dan küçük olan küçük dikdörtgen odalarda en pürüzsüz frekans yanıtını veren oranlardan biri 1:1.2:1.4 olarak belirlenmiştir (Błaszak, 2008).
- Walker Formülü ve Güncel Standartlar (ITU/EBU): Pratik uygulamalarda sabit altın oranlar kullanmak yerine R. Walker tarafından belirli bir aralık tanımlayan bir formül önerilmiştir (Kelle vd., 2021):

$$1.1 \frac{w}{h} \leq \frac{l}{h} \leq \frac{w}{h} - 4 \text{ ve } l < 3h \text{ ve } w < 3h \quad (5)$$

- Çakışmayı Önleme Prensipleri: EBU ve ITU standartları ile genel tasarım ilkeleri, odanın en, boy ve yükseklik ölçülerinin birbirinin tam katları olmamasını şart koşar (İlgürel, 2015; Kelle vd., 2021). Boyutların birbirine %5'lik tam sayı oranları mesafesinde kalması, sorunlu modların çakışma ve oluşma olasılığını istenmeyen biçimde artırmaktadır (Kelle vd., 2021).

Günümüz kayıt stüdyosu ve kontrol odası akustik tasarımında, bu yaklaşımlar kesin tasarım kararları olarak değil, tasarım sürecine yön veren ilk yaklaşım niteliğinde rehber ilkeler olarak kabul edilmektedir. Bu formüllerle elde edilen ve mod yığılması riski düşük olan başlangıç geometrisi üzerinden dalga akustiğine dayalı bilgisayar simülasyonları (örneğin Sonlu Elemanlar Yöntemi- FEM kullanılarak) çalıştırılarak ve frekans tepki eğrisine bağlı olarak nihai ileri optimizasyon yöntemleri kullanılarak boyut ve tasarım kararlarının verilmesi gerekmektedir (Kelle vd., 2021; Holm, 2010).

Oda geometrisindeki sorunlu frekansları gidermek için Helmholtz rezonatörleri (Tıraş ve Yüğrük Akdağ, 2024) ve özellikle 100 Hz'in altındaki kritik frekansları yutmak amacıyla Bileşik Bölme Yutucuları (CBA - Compound Baffle Absorbers) etkin olarak kullanılmaktadır (Fuchs vd., 2000). Yüzey işlemlerinde ise, hoparlör-sınır girişimi (SBIR) ve tarak filtreleme problemlerini aşmak için, ön duvarların tamamen yutucu, arka duvarların ise saçıcı olduğu Canlı Taraf-Ölü Taraf (LEDE) ile odanın mimari olarak 120 derece eğimli inşa edildiği Yansımaz Alan (RFZ) konseptleri modern tasarımın dayanak noktalarını oluşturmaktadır (Kelle vd., 2021).

Ses Kayıt Stüdyoları ve Kontrol Odalarında Temel Akustik Özellikler ve Standartlar

Ses kayıt stüdyolarında ve kontrol odalarında akustik ortamın nötr kalabilmesi için arka plan gürültüsünün yalıtım teknikleriyle NC 15-20 (Noise Criteria) aralığında tutulması ve reverberasyon süresinin (Reverberation Time- RT) optimize edilmesi şarttır (İlgürel, 2015). Doğru yalıtılmış ve akustik olarak düzenlenmiş bir alan, kişinin yalnızca müzikal akustik konforunu değil, psikolojik odaklanmasını da geliştirir. Uygun olmayan boyut oranları, rezonans problemleri ve akustik maskeleye yol açan uzun reverberasyon süreleri; eğitim yapıları bünyesinde yer alan kayıt stüdyoları ve kontrol odalarında, öğrencilerin kendi entonasyon/nüans hatalarını duymalarını zorlaştırarak müzikal otokontrollerini (özdenetimlerini) engeller ve zihinsel yorgunluğa yol açar

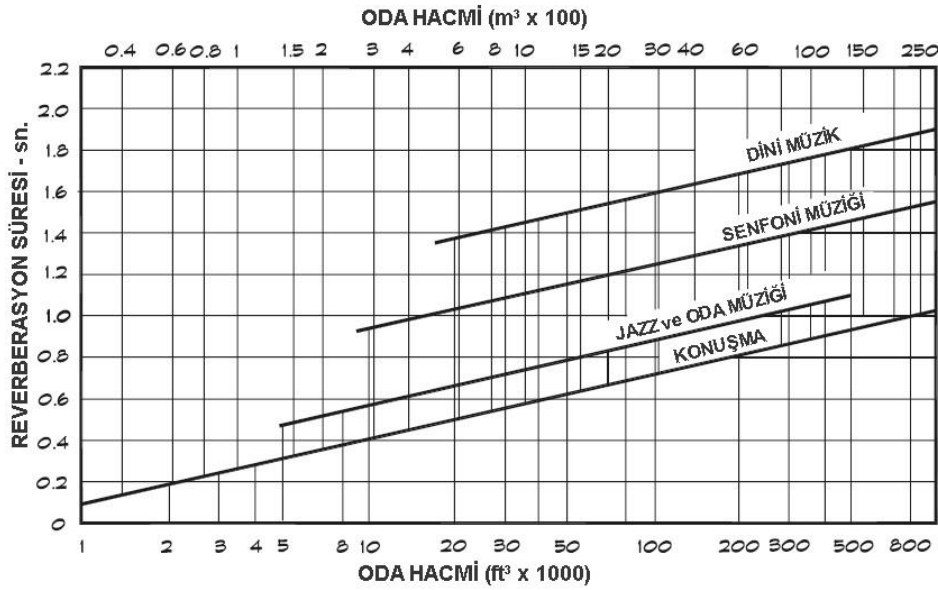
(Demiray ve Durak, 2021).

Kontrol odalarında optimum reverberasyon süresinin frekanslara göre dengeli bir şekilde 0,3-0,4 saniye aralığında tutulması hedeflenir (Kelle vd., 2021). Ancak akustik konfor sadece odanın reverberasyon süresiyle değil, hoparlör yönlülüğü (directivity) ile sınır yüzeylerin (duvar, zemin) etkileşimiyle de şekillenir. Hoparlörün yönlülük karakteristiğindeki ve yüzey özelliklerindeki değişimler; seste tını (timbre), algılanan kaynak genişliği (ASW), çevreleme (envelopment) ve ses yüksekliği (loudness) gibi algısal nitelikleri doğrudan ve ölçülebilir düzeyde etkilemektedir (Evans, 2013). Psikoakustik araştırmalarda bireysel yansımalar incelendiğinde, tınısal algıyı özellikle birinci dereceden zemin ve tavan yansımalarının belirgin şekilde renklendirdiği görülmektedir (Bech, 1995). İşitsel uzamsal (spatial) algı söz konusu olduğunda ise, çoğunlukla yalnızca birinci dereceden zemin yansımalarının sese uzamsal bir genişlik (spatial aspect) kattığı kanıtlanmıştır (Bech, 1998).

Performans (kayıt) odalarında ise mekanın hacmine ve icra edilen müziğin türüne göre değişen ideal reverberasyon sürelerine sahip olması beklenir (İlgürel, 2015). Ses kayıt stüdyolarında icra edilecek farklı müzik türleri için optimum reverberasyon süreleri Şekil 1’de, kontrol odaları için optimum reverberasyon süreleri ise Şekil 2’de verilmiştir.

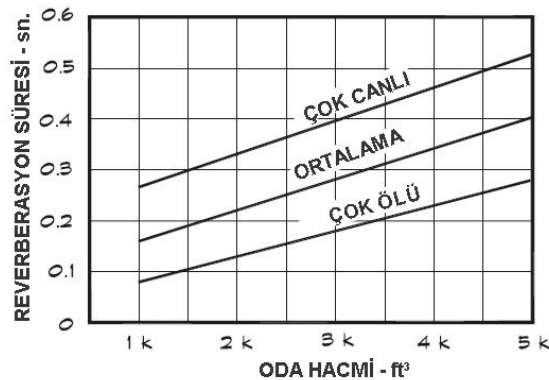
Şekil 1

Ses Kayıt Stüdyolarında Farklı Müzik Türleri İçin Optimum Reverberasyon Süreleri (Long, 2006)



Şekil 2

Kontrol Odaları Optimum Reverberasyon Süreleri (Long, 2006)



ITU R-BS 1116 standardı, reverberasyon sürelerini frekans bantlarına göre değişken alt ve üst sınırlar ile bağlayıcı kılmıştır. Optimum reverberasyon süresinin alt sınırı; alçak ve orta frekanslar (63 Hz - 2000 Hz) için 0.14 saniye iken, yüksek frekanslarda (4000 Hz- 8000 Hz) 0.09 saniye olarak belirlenmiştir. Üst sınır olarak ise; orta ve üst frekans bantlarında (250 Hz- 8000 Hz) optimum reverberasyon süresini 0.24 saniye ile sınırlandırılmıştır. Ancak, alçak frekanslarda modal rezonansların kontrolünün zorluğu nedeniyle tolerans artırılarak bu sınır 125 Hz için 0,36 saniye, 63 Hz için ise 0,49 saniye olarak kabul edilmektedir (Kelle vd., 2021; Tıraş ve Yügrük Akdağ, 2024). ITU standartları (BS.1116-1 ve BS.775-1) dinleme mekânlarının fiziksel koşulları ile hoparlör yerleşimiyle ilgilenirken; EBU standartları (Tech 3276 ve Tech 3286) ortamı stereo ve çok kanallı (multichannel) ses formatlarına göre kategorize ederek tasarımcılara rehberlik etmektedir (Kelle vd., 2021).

YÖNTEM

Çalışma kapsamında, Necmettin Erbakan Üniversitesi Güzel Sanatlar ve Mimarlık Fakültesi'nde yer alan ses kayıt stüdyosu ve kontrol odasının akustik analizi gerçekleştirilmiştir. Örnek alan olarak seçilen ses kayıt stüdyosunun ana kayıt hacmi $8,90 \times 9,50 \times 2,90$ m, kontrol odası ise $3,85 \times 3,70 \times 2,90$ m boyutlarındadır. Stüdyonun betonarme perde ve tuğla duvarlardan oluşan düşey yüzeyleri, yaklaşık 8 cm kalınlığında yalıtım malzemesiyle kaplanmıştır. Tavan yüzeyinde baffle tipi akustik elemanlardan oluşan bir asma tavan sistemi uygulanmış, pencere açıklıkları ise yüksek yoğunluklu kalın perdelerle örtülmüştür (Şekil 3).

Şekil 3

Ses Kayıt Stüdyosuna Ait İç Mekân Görünümleri



Alan çalışması; (1) akustik ölçüm, (2) literatürden elde edilen veriler ışığında akustik hesaplamalar ve (3) bilgisayar simülasyonu ile kayıt stüdyosu oda mod analizi olmak üzere üç aşamada gerçekleştirilmiştir.

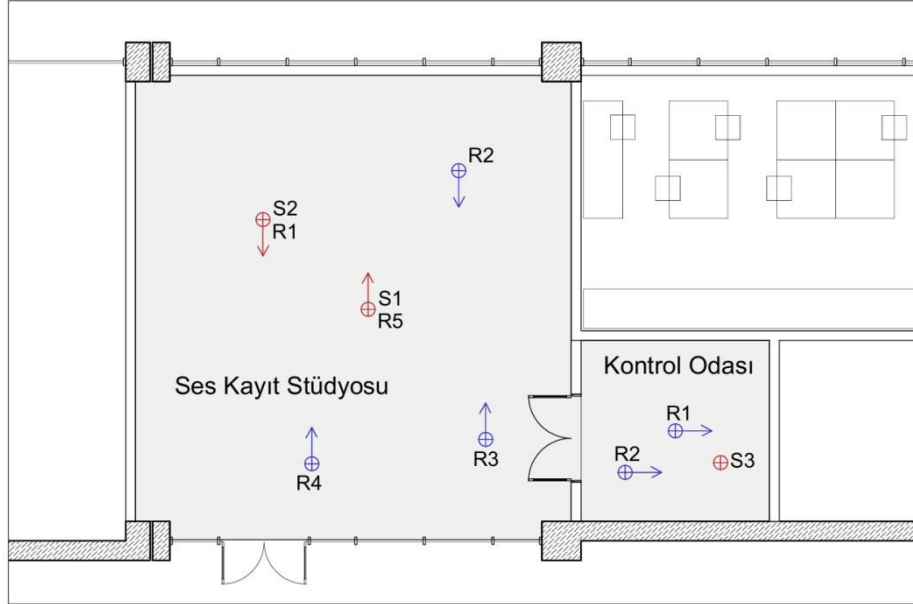
Öncelikle, kayıt stüdyosu ve kontrol odasının mimari projesi Necmettin Erbakan Üniversitesi Yapı İşleri Daire Başkanlığı'ndan temin edilmiştir. Akustik açıdan farklılık ön görülen alanlar dikkate alınarak, ses kayıt stüdyosunda 2 farklı kaynak konumu ve 5 farklı alıcı noktası; kontrol odasında ise mekanın en-boy ebatlarının küçük olması nedeniyle 1 kaynak konumu için 2 farklı alıcı noktası belirlenerek arka plan gürültü düzeyi ve reverberasyon süresi ölçümleri gerçekleştirilmiştir (Şekil 4). Her iki mekan için de alıcı nokta yüksekliği 1,20 m, kaynak nokta yüksekliği ise 1,60 m olarak kabul edilmiştir. Her bir alıcı-kaynak konumunda ölçümler üçer kez tekrar edilmiş ve ortalaması alınmıştır.

Ölçümler, ses düzey ölçer (B&K 2250), düzey ölçer mikrofonu için kalibratör (B&K 4231), çok yönlü hoparlör (DL302), ses yükseltici amfi (PA1000), B&K 2250 için sinyal çıkış kablosu, harici ses kartı (Onyx Producer 2.2) ve hacim akustiği yazılımı (Odeon v.14.05) kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Alan çalışmasında, ses kayıt stüdyosu ve kontrol odasının oda modları analizi “Amroc-The Room Mode Calculator” yazılımı (URL-1) kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Şekil 4

Ses Kayıt Stüdyosu ve Kontrol Odası Kaynak ve Alıcı Noktalarının Konumları



BULGULAR

Akustik Ölçüm Bulguları

Ses kayıt stüdyosu ve kontrol odasında arkaplan gürültü düzeyi ve belirlenen alıcı noktalarında reverberasyon süresi (RT) ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Akustik ölçüm neticesinde elde edilen 1/1 oktav band reverberasyon süreleri (RT) ile ortalama reverberasyon süreleri (RT_{ORT}) (250 Hz., 500 Hz., 1000 Hz., 2000 Hz.) Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1

Ses kayıt stüdyosu ve kontrol odası reverberasyon süreleri

SES KAYIT STÜDYOSU REVERBERASYON SÜRESİ									
	63 Hz.	125 Hz.	250. Hz.	500 Hz.	1000 Hz.	2000 Hz.	4000 Hz.	8000 Hz.	RT_{ORT}
S1-R1	1,13	0,64	0,53	0,45	0,34	0,29	0,26	0,20	0,40
S1-R2	1,02	0,74	0,56	0,43	0,32	0,29	0,25	0,20	0,40
S1-R3	1,05	0,71	0,57	0,42	0,32	0,30	0,26	0,20	0,40
S1-R4	0,93	0,73	0,53	0,42	0,33	0,28	0,26	0,20	0,39
S2-R5	1,13	0,61	0,52	0,45	0,32	0,30	0,26	0,19	0,40
S2-R2	1,13	0,70	0,48	0,44	0,35	0,30	0,26	0,20	0,39
S2-R3	1,14	0,65	0,56	0,45	0,34	0,31	0,27	0,20	0,41
S2-R4	0,90	0,62	0,53	0,46	0,31	0,29	0,26	0,20	0,40
KONTROL ODASI REVERBERASYON SÜRESİ									
	63 Hz.	125 Hz.	250. Hz.	500 Hz.	1000 Hz.	2000 Hz.	4000 Hz.	8000 Hz.	RT_{ORT}
S3-R1	0,54	0,53	0,46	0,39	0,36	0,38	0,40	0,25	0,40
S3-R2	1,22	0,49	0,44	0,38	0,37	0,38	0,40	0,26	0,39

Akustik ölçüm sonuçları incelendiğinde, kayıt stüdyosunda, tüm kaynak-alıcı nokta konumları için alçak frekanslardan yüksek frekanslara doğru gidildikçe reverberasyon sürelerinde azalma olduğu görülmektedir. S1 kaynağı için R1, R2 ve R3 alıcı noktalarında değerlerin 0,20-1,13 sn. aralığında olduğu görülmektedir. R4 alıcı noktasında, 63 Hz. frekansı dışında diğer alıcı nokta konumlarında elde edilen değerlere yakın reverberasyon süresi ölçülürken, 63 Hz. frekansında daha düşük değer (0,93 sn.) ortaya koymuştur. S2 kaynak konumu için, S1 kaynağına benzer değerlerin elde edildiği, reverberasyon sürelerinin 0,19-1,14 sn. aralığında olduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde yine R4 alıcı noktasında 63 Hz. frekansında diğer alıcı noktalarından düşük değer (0,90 sn.) elde edilmiştir.

Kontrol odasında, R1 ve R2 alıcı noktası konumlarında 63 Hz. frekansı dışındaki frekans bandlarında birbirine yakın değerler elde edilirken 63 Hz. frekansında oldukça farklı reverberasyon süreleri ortaya çıktığı tespit edilmiştir.

1/1 oktav bandlarda gerçekleştirilen akustik ölçüm neticesinde elde edilen arkaplan gürültü değerleri Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2

Ses kayıt stüdyosu arka plan gürültü düzeyi (dBA)

	SES KAYIT STÜDYOSU ARKAPLAN GÜRÜLTÜSÜ (dBA)					
	125 Hz.	250. Hz.	500 Hz.	1000 Hz.	2000 Hz.	4000 Hz.
ÖLÇÜM-1	39,20	43,90	38,50	32,30	26,00	23,80
ÖLÇÜM-2	43,00	42,20	38,50	27,80	25,30	18,10
ÖLÇÜM-3	36,60	32,60	30,60	30,10	22,70	21,70
ÖLÇÜM-4	33,20	27,60	27,00	28,30	22,70	22,40
ORTALAMA	38,00	36,58	33,65	29,63	24,18	21,50

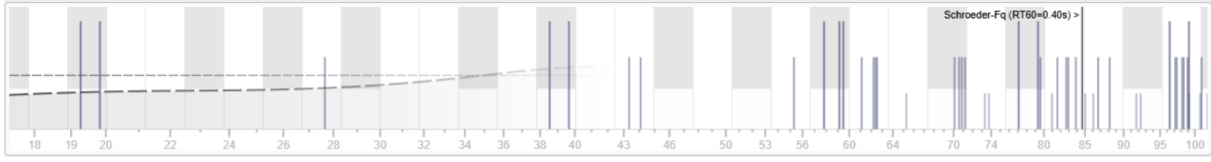
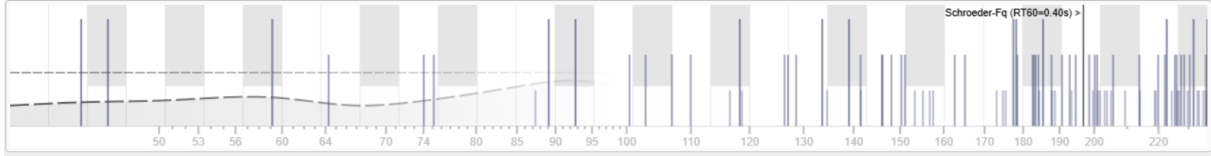
Arka plan gürültüsü ölçümleri incelendiğinde, arka plan gürültü düzeyinin 18,10-43,90 dBA aralığında değiştiği belirlenmiştir. Gürültü düzey ortalamaları ise 21,50-38,00 dBA aralığında elde edilmiştir. Değerler genel olarak alçak frekanslardan yüksek frekanslara gidildikçe azalma eğilimindedir. Kayıt stüdyosunun eğitim yapısı içerisinde bulunması nedeniyle, arka plan gürültüsü spektrum dağılımının zaman içerisinde değişiklik gösterdiği tespit edilmiştir.

Schroeder Frekansı (Kritik frekans) ve Kesme Frekansı Hesaplamaları

Ses kayıt stüdyosu ve kontrol odası Schroeder frekansı (kritik frekans) hesaplamaları Denklem 1 ve kesme frekansı hesaplamaları ise Denklem 3 kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Yapılan hesaplamalar neticesinde, ses kayıt stüdyosu için kesme frekansı 17,62 Hz., Schroeder frekansı (kritik frekans) 80,15 Hz.; kayıt odası için ise sırasıyla 44,16 Hz. ve 196,80 Hz. olarak hesaplanmıştır.

Oda Modlarının İncelenmesi

Ses kayıt stüdyosu ve kontrol odasının oda modları analizi için “Amroc-The Room Mode Calculator” yazılımı kullanılmıştır. Ses kayıt stüdyosu ve kontrol odası zemin oturumu kare formuna yakın kare prizma şeklindedir. Ses kayıt stüdyosu ve kontrol odası için oda modları frekans dağılımı sırasıyla Tablo 3 ve Tablo 4’te verilmiştir. 1/3 oktav band merkez frekans oda modları sayıları Tablo 5’te belirtilmiştir. Mod analizleri, ses kayıt stüdyosunda S2 kaynağı R5 alıcı noktası için, kontrol odası için S3 kaynağı, R1 alıcı noktası için gerçekleştirilmiştir.

Tablo 3*Ses Kayıt Stüdyosu Mod Dağılımı ve Frekans Tepkisi Analizi***Tablo 4***Kontrol Odası Mod Dağılımı ve Frekans Tepkisi Analizi***Tablo 5***Ses Kayıt Stüdyosu ve Kontrol Odası 1/3 Oktav Band Merkez Frekans Oda Mod Sayıları*

	1/3 OKTAV BAND MERKEZ FREKANSI (Hz.)						
	20	25	31,5	40	50	63	80
SES KAYIT STÜDYOSU MOD SAYILARI	2	1	0	4	1	9	17
	50	63	80	100	125	160	200
	2	2	3	6	9	16	33
KONTROL ODASI MOD SAYILARI							

Ses kayıt stüdyosu ve kontrol odası için mod dağılımları incelendiğinde gerek ses kayıt stüdyosunda gerekse kontrol odasında aksel modların enerjilerinin daha yüksek olduğu, teğetsel ve eğik modların ise daha düşük enerjili olduğu görülmektedir. Mod sayılarına bakıldığında, kontrol odasında merkez band frekansı arttıkça mod sayılarında düzenli artış görülürken, ses kayıt stüdyosunda düzensiz bir dağılım görülmektedir. Ses kayıt stüdyosunda 31,5 Hz. merkez bandında mod bulunmazken, 25 Hz. ve 50 Hz. merkez frekanslarında 1'er tane mod yer almaktadır.

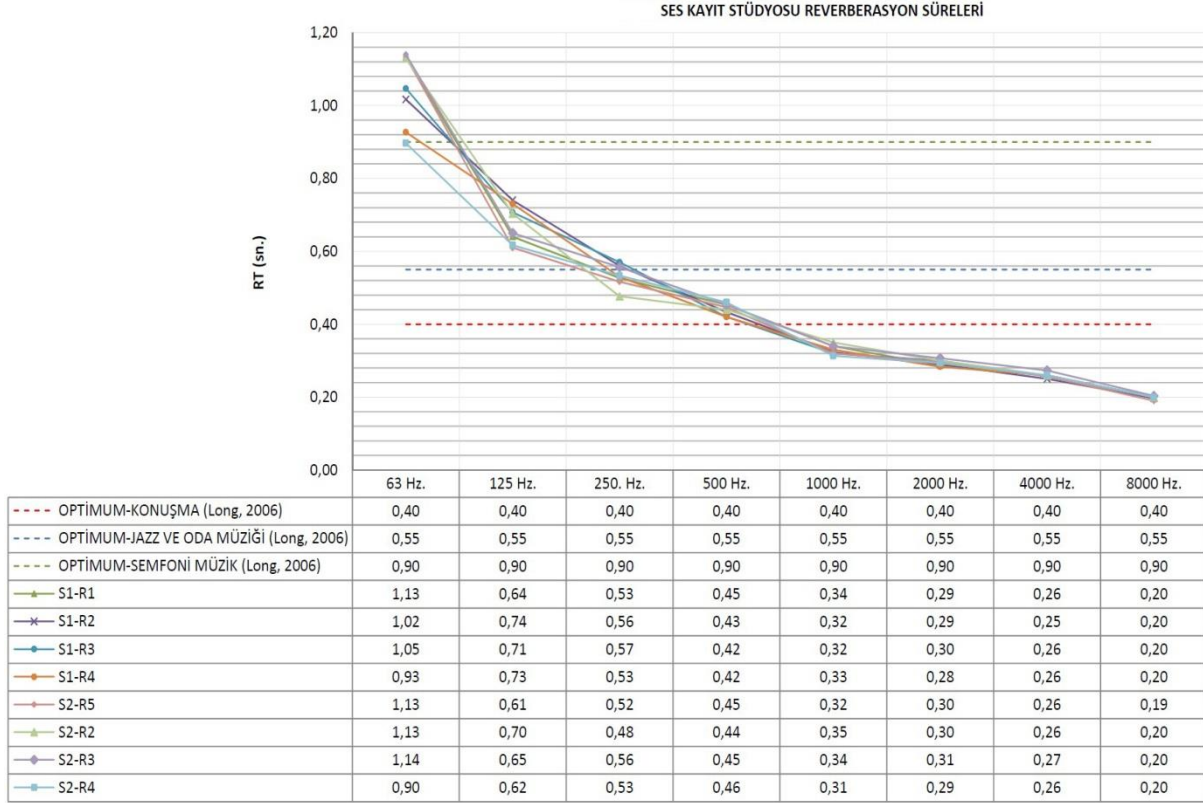
TARTIŞMA

Akustik ölçümler neticesinde ses kayıt stüdyosu ve kontrol odası için farklı kaynak ve alıcı noktalarında elde edilen reverberasyon süreleri ile literatürden elde edilen optimum reverberasyon süreleri Şekil 5'te verilmiştir. Ses kayıt stüdyosunun tüm kaynak-alıcı noktalarında ölçülen reverberasyon sürelerinin alçak frekanslarda yüksek, yüksek frekanslara gidildikçe azaldığı görülmektedir. Ses kayıt stüdyolarında tüm frekanslarda dengeli ve optimum değerlerde reverberasyon süresinin sağlanması, alınan sesin aslına daha uygun ve mastering, mixing vb. ses düzenlemelerine imkan verecek şekilde kaydedilmesini sağlayacaktır. Ses kayıt stüdyosunda alçak frekanslarda uzun reverberasyon süresine bağlı olarak, yüksek frekanslı seslerin alçak frekanslı sesler tarafından maskelenmesine neden olacaktır. Bu durum bazı harflerin veya müzikal notaların netliğini olumsuz yönde etkileyecektir. Ses kayıt stüdyosu, eğitim yapısı içerisinde farklı müzik ve konuşma kayıtları için kullanılmaktadır. Bu nedenle, farklı müzik türleri ve konuşma eylemi için literatürden elde edilen optimum değerlerle akustik ölçüm sonuçları karşılaştırılmıştır. Elde edilen değerler incelendiğinde, tüm alıcı noktalarında 250 Hz. ve 500 Hz. frekanslarında konuşma ve oda müziği işlevleri için optimum değerler elde edilmiştir. 1000 Hz. ve üzeri frekanslarda bu işlevler için çok daha düşük, 63 Hz. ve 125 Hz. frekanslarında ise daha yüksek değerler ortaya çıkmıştır. Senfoni müziği için 63 Hz.

frekansında optimum reverberasyon süresinin biraz üzerinde değerler ölçülürken, diğer frekanslarda optimum değerin oldukça altında değerler elde edilmiştir. Genel olarak ses kayıt stüdyosunun ölçülen reverberasyon sürelerinin literatürde yer alan herhangi bir müzik türü ve konuşma için elverişli olmadığı ve gerçekleştirilen ölçümler doğrultusunda akustik iyileştirmeye ihtiyaç duyulduğu tespit edilmiştir.

Şekil 5

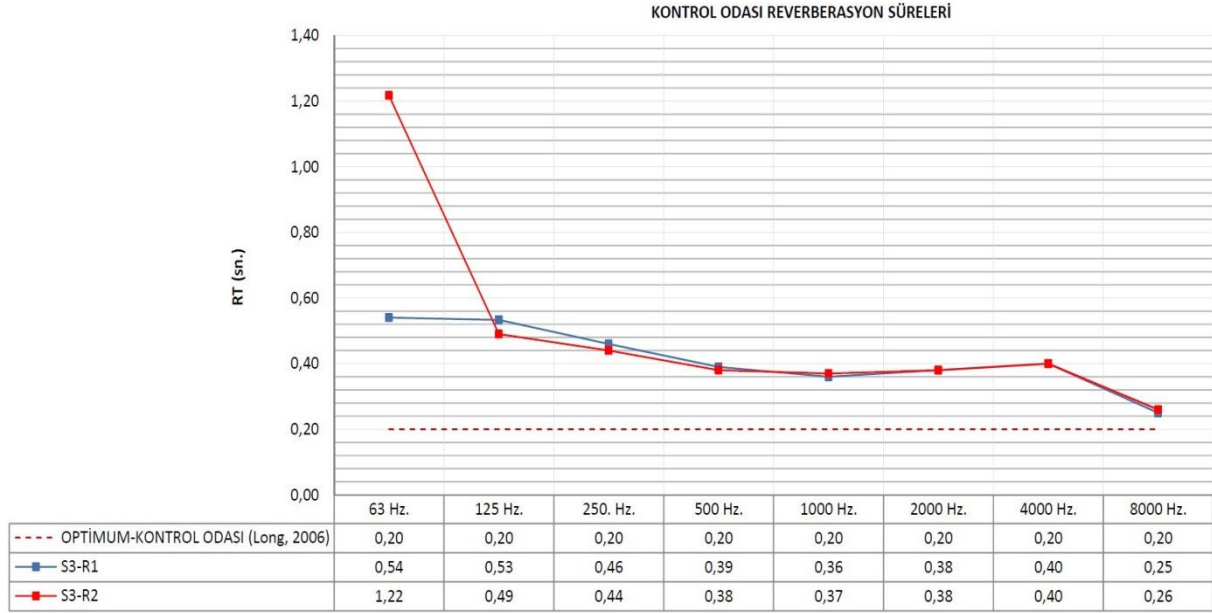
Ses Kayıt Stüdyosunda Ölçülen Reverberasyon Süreleri



Kontrol odasında gerçekleştirilen akustik ölçümler neticesinde elde edilen reverberasyon süreleri Şekil 6’te verilmiştir. Elde edilen değerler incelendiğinde, kontrol odasında tüm frekanslarda optimum değerin üzerinde Reverberasyon süreleri olduğu belirlenmiştir. Tüm alıcı noktalarında 63 Hz. dışında diğer frekanslarda benzer değerler elde edilmiştir. 63 Hz. frekansında R2 alıcı noktasında diğer frekanslara göre yüksek bir değer (1,22 sn.) ölçülmüştür. Bu durum kontrol odasında meydana gelen oda modlarından kaynaklanmaktadır. Kontrol odalarında, ses kayıt stüdyolarında olduğu gibi reverberasyon sürelerinin tüm frekanslarda düzenli ve birbirine yakın olması beklenir. Elde edilen değerler incelendiğinde, optimum reverberasyon süresinin üzerinde olmakla beraber oda modlarının etkin olduğu frekans aralığında yer alan 63 Hz. dışında tüm frekanslarda birbirine oldukça yakın değerlerin elde edildiği; bu durumun kontrol odasında akustik açıdan olumlu bir durum olduğu tespit edilmiştir.

Şekil 6

Kontrol Odasında Ölçülen Reverberasyon Süreleri



Ses kayıt stüdyosu ve kontrol odasında ortaya çıkan mod frekansları, mod indisleri, mod kategorileri ve hesaplanan Q faktörü değerleri sırasıyla Tablo 6 ve Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 6

Ses Kayıt Stüdyosu Mod Frekansları, Mod İndisleri, Mod Kategorileri ve Hesaplanan Q Faktörü Değerleri

Frekans (Hz.)	İndis	Kategori	Q	Frekans (Hz.)	İndis	Kategori	Q	Frekans (Hz.)	İndis	Kategori	Q
19,27	1-0-0	Eksenel	3,50	70,10	3-2-0	Teğetsel	12,75	86,68	4-2-0	Teğetsel	15,76
19,83	0-1-0	Eksenel	3,61	70,59	2-0-1	Teğetsel	12,83	88,17	2-4-0	Teğetsel	16,03
27,65	1-1-0	Teğetsel	5,03	70,87	2-3-0	Teğetsel	12,89	91,71	3-2-1	Eğik	16,67
38,54	2-0-0	Eksenel	7,01	71,20	0-2-1	Teğetsel	12,95	92,31	2-3-1	Eğik	16,78
39,65	0-2-0	Eksenel	7,21	73,32	2-1-1	Eğik	13,33	96,35	5-0-0	Eksenel	17,52
43,34	2-1-0	Teğetsel	7,88	73,76	1-2-1	Eğik	13,41	97,15	4-0-1	Teğetsel	17,66
44,09	1-2-0	Teğetsel	8,02	77,08	4-0-0	Eksenel	14,01	97,36	4-3-0	Teğetsel	17,70
55,30	2-2-0	Teğetsel	10,05	79,31	0-4-0	Eksenel	14,42	98,14	3-4-0	Teğetsel	17,84
57,81	3-0-0	Eksenel	10,51	79,59	4-1-0	Teğetsel	14,47	98,37	5-1-0	Teğetsel	17,89
59,14	0-0-1	Eksenel	10,75	80,96	2-2-1	Eğik	14,72	98,93	0-4-1	Teğetsel	17,99
59,48	0-3-0	Eksenel	10,81	81,61	1-4-0	Teğetsel	14,84	99,13	0-5-0	Eksenel	18,02
61,11	3-1-0	Teğetsel	11,11	82,70	3-0-1	Teğetsel	15,04	99,15	4-1-1	Eğik	18,03
62,20	1-0-1	Teğetsel	11,31	82,94	3-3-0	Teğetsel	15,08	100,79	1-4-1	Eğik	18,33
62,37	0-1-1	Teğetsel	11,34	83,88	0-3-1	Teğetsel	15,25	100,99	1-5-0	Teğetsel	18,36
62,52	1-3-0	Teğetsel	11,37	85,04	3-1-1	Eğik	15,46	101,87	3-3-1	Eğik	18,52
65,28	1-1-1	Eğik	11,87	86,06	1-3-1	Eğik	15,65				

Ses kayıt stüdyosu için kesme frekansı 17,62 Hz., Schroeder frekansı (kritik frekans) 80,15 Hz. olarak hesaplanmıştır. Yazılım ile elde edilen oda modları, düzeyleri ile hesaplanan kesme frekansı, kritik frekans ve Q faktörü değerleri bir arada değerlendirildiğinde, kesme frekansı ile kritik frekans arasında yer alan oda modlarında özellikle eksenel modların enerjisinin yüksek olduğu görülmektedir. Ancak, aynı frekans aralığında hesaplanan Q faktörü değerlerinin ise rezonansların dinleyiciler

tarafından algılanabilir alt sınırı olan 16 değerinden düşük olduğu belirlenmiştir. Ses kayıt odası kare prizmaya yakın formda olması nedeniyle çoğunluğu eksenel modlar olmak üzere oda modları ortaya çıkmakta olmasına rağmen küçük oda sınırı olarak literatürde kabul edilen 300 m³'e yakın bir hacme (≈ 250 m³) sahip olması neticesinde algılanabilir rezonans ve renklenme ortaya çıkmadığı görülmektedir.

Tablo 7

Kontrol Odası Mod Frekansları, Mod İndisleri, Mod Kategorileri ve Hesaplanan Q Faktörü Değerleri

Frekans (Hz.)	İndis	Kategori	Q	Frekans (Hz.)	İndis	Kategori	Q	Frekans (Hz.)	İndis	Kategori	Q
44,55	1-0-0	Eksenel	8,10	155,16	2-1-2	Eğik	28,21	203,13	2-3-2	Eğik	36,93
46,35	0-1-0	Eksenel	8,43	156,74	1-2-2	Eğik	28,50	203,87	2-1-3	Eğik	37,07
59,14	0-0-1	Eksenel	10,75	157,54	1-3-1	Eğik	28,64	205,07	1-2-3	Eğik	37,29
64,29	1-1-0	Teğetsel	11,69	162,64	3-2-0	Teğetsel	29,57	205,70	2-4-0	Teğetsel	37,40
74,04	1-0-1	Teğetsel	13,46	165,15	2-3-0	Teğetsel	30,03	209,38	4-2-1	Eğik	38,07
75,14	0-1-1	Teğetsel	13,66	173,06	3-2-1	Eğik	31,47	213,86	4-0-2	Teğetsel	38,88
87,35	1-1-1	Eğik	15,88	174,70	2-2-2	Eğik	31,76	214,03	2-4-1	Eğik	38,91
89,09	2-0-0	Eksenel	16,20	175,42	2-3-1	Eğik	31,89	218,83	4-1-2	Eğik	39,79
92,70	0-2-0	Eksenel	16,85	177,41	0-0-3	Eksenel	32,26	219,10	2-2-3	Eğik	39,84
100,43	2-1-0	Teğetsel	18,26	178,18	4-0-0	Eksenel	32,40	219,92	0-4-2	Teğetsel	39,99
102,85	1-2-0	Teğetsel	18,70	178,46	3-0-2	Teğetsel	32,45	222,11	3-0-3	Teğetsel	40,38
106,93	2-0-1	Teğetsel	19,44	182,55	0-3-2	Teğetsel	33,19	222,73	5-0-0	Eksenel	40,50
109,96	0-2-1	Teğetsel	19,99	182,92	1-0-3	Teğetsel	33,26	224,39	1-4-2	Eğik	40,80
116,55	2-1-1	Eğik	21,19	183,37	0-1-3	Teğetsel	33,34	225,41	0-3-3	Teğetsel	40,98
118,28	0-0-2	Eksenel	21,51	184,11	4-1-0	Teğetsel	33,47	226,02	4-3-0	Teğetsel	41,09
118,64	1-2-1	Eğik	21,57	184,38	3-1-2	Eğik	33,52	226,24	3-3-2	Eğik	41,13
126,39	1-0-2	Teğetsel	22,98	185,41	0-4-0	Eksenel	33,71	226,90	3-1-3	Eğik	41,25
127,03	0-1-2	Teğetsel	23,10	187,74	4-0-1	Teğetsel	34,13	227,50	5-1-0	Teğetsel	41,36
128,57	2-2-0	Teğetsel	23,38	187,91	1-3-2	Eğik	34,17	228,55	3-4-0	Teğetsel	41,55
133,64	3-0-0	Eksenel	24,30	188,70	1-1-3	Eğik	34,31	229,77	1-3-3	Eğik	41,78
134,62	1-1-2	Eğik	24,48	190,68	1-4-0	Teğetsel	34,67	230,44	5-0-1	Teğetsel	41,90
139,05	0-3-0	Eksenel	25,28	192,86	3-3-0	Teğetsel	35,07	231,76	0-5-0	Eksenel	42,14
141,45	3-1-0	Teğetsel	25,72	193,38	4-1-1	Eğik	35,16	233,09	4-2-2	Eğik	42,38
141,52	2-2-1	Eğik	25,73	194,61	0-4-1	Teğetsel	35,38	233,63	4-3-1	Eğik	42,48
146,01	1-3-0	Teğetsel	26,55	198,53	2-0-3	Teğetsel	36,10	235,06	5-1-1	Eğik	42,74
146,14	3-0-1	Teğetsel	26,57	199,64	1-4-1	Eğik	36,30	236,00	1-5-0	Teğetsel	42,91
148,08	2-0-2	Teğetsel	26,92	200,17	0-2-3	Teğetsel	36,39	236,07	3-4-1	Eğik	42,92
150,28	0-2-2	Teğetsel	27,32	200,85	4-2-0	Teğetsel	36,52	236,55	0-0-4	Eksenel	43,01
151,11	0-3-1	Teğetsel	27,47	201,10	3-2-2	Eğik	36,56				
153,31	3-1-1	Eğik	27,87	201,72	3-3-1	Eğik	36,68				

Kontrol odası için kesme frekansı ile kritik frekans sırasıyla 44,16 Hz. ve 196,80 Hz. olarak hesaplanmıştır. Yazılım ile elde edilen oda modları, düzeyleri ile hesaplanan kesme frekansı, kritik frekans ve Q faktörü değerleri bir arada değerlendirildiğinde, kesme frekansı ile kritik frekans arasında yer alan oda modlarında eksenel modların yüksek enerjiye sahip olduğu görülmektedir. 89,00 Hz. frekansı ve üzerinde Q faktörü değeri, algılanma sınır değerinin üzerinde iken daha düşük frekanslı oda modlarında Q faktörü değeri sınır değerinin altındadır. Bu durum özellikle eksenel oda modlarında kontrol odasında renklenme probleminin olduğunu göstermektedir. Nitekim “Amroc-The Room Mode Calculator” yazılımında hesaplanan oda oranları 1,33:1,28:1 olarak elde edilmiştir. Kontrol odası, en, boy ve yükseklik oranlarının literatürde Bolt alanı olarak ifade edilen ve alçak frekans renklenme

probleminin ortaya çıkmadığı oda oranlarını gösteren Bolt Alanı'nın dışında ancak bu alana yakın bir yer aldığı görülmektedir (Şekil 7). Kontrol odasının kare prizma formu ve 45 m³'lük küçük bir hacme sahip olması nedeniyle çok sayıda oda modları oluşmaktadır. Literatürde, mod sayısının frekansla birlikte düzenli olarak artması gerektiği, aynı frekansta 1'den fazla mod olmaması gerektiği, eğer birden fazla mod aynı frekansta çakışma olması durumunda eğer 1/3 oktav bandda 5 ve üzeri mod var ise bu çakışmanın tolere edilebileceği belirtilmektedir (Kelle vd., 2021). Kontrol odası mod sayıları incelendiğinde mod sayısı frekansla birlikte düzenli bir biçimde artmaktadır. 1/3 oktav bandlarda 80 Hz.'de 3 tane ve 100 Hz.'de 6 tane mod yer almaktadır. 100 Hz. üzerinde ise mod sayıları bu değerlerin çok üzerindedir. Bu kapsamda değerlendirildiğinde, kontrol odasında 80 Hz. (yaklaşık 70 Hz.-89 Hz. aralığı) ve üzerindeki 1/3 oktav bandlarda ortaya çıkan oda modlarına bağlı renklemelerin akustik açıdan olumsuz bir etki oluşturmayacağı söylenebilir. Bu frekansın altında kalan modlarda ise Q faktörü değeri sınır değerinin altında olduğu için dinleyiciler tarafından algılanmayacaktır. Dolayısıyla, kontrol odası oda modları bakımından akustik açıdan olumsuz bir durum göstermediği ifade edilebilir.

Şekil 7

Kontrol Odasında En, Boy, Yükseklik Oranları-Bolt Alanı Karşılaştırması



Arka plan gürültü düzeyi ile NC15-20 eğrileri karşılaştırması Şekil 8'de verilmiştir. Ses kayıt stüdyosunun ölçülen arka plan gürültü düzeyi ortalamasının literatürde sağlanması gereken düzey olan NC15-20 eğrilerinin 125 Hz. dışında üzerinde olduğu belirlenmiştir. Stüdyo kapısının, kat holü ile kayıt stüdyosu arasında bir tampon bölge oluşturulmadan, doğrudan öğrencilerin aktif olarak kullandığı kat holüne açılması ve mekan kapısının yeterli ses yalıtımı sağlamıyor olması nedeniyle gürültülü bir iç ortama sahip olduğu söylenebilir. Bu durum alınan ses kayıtlarının arka plan seslerinden olumsuz etkilenmesine neden olacaktır.

Şekil 8

Ses Kayıt Stüdyosu Arka plan Gürültüsü-NC15-20 Karşılaştırması



SONUÇ

Müzik ve ses üretiminin temelini oluşturan ses kayıt stüdyoları, geçmişte yalnızca büyük ve ticari tesislerde yer alabilirken, günümüzde dijitalleşme ve gelişen teknolojiler neticesinde proje ve ev tipi stüdyolar olarak ev, ofis, eğitim gibi farklı işlevlere hizmet eden yapılarda karşımıza çıkmaktadır. Müzik üretiminin bireyselleşmesi ve küçük mekânlara taşınması sesin nötr bir şekilde duyulmasını zorlaştıran akustik problemler ortaya çıkarmaktadır.

Bu çalışmada, Necmettin Erbakan Üniversitesi Güzel Sanatlar ve Mimarlık Fakültesi bünyesinde yer alan ses kayıt stüdyosu ve kontrol odası akustik analizi gerçekleştirilerek, eğitim yapılarında yer alan ses kayıt stüdyosu ve kontrol odaları için akustik bilimi merkezli bir perspektif sunulması amaçlanmıştır. Elde edilen bulgular, ses kayıt ve kontrol odalarında arka plan gürültüsünün optimum düzey aralığında tutulabilmesi için, eğitim yapılarında gün içerisinde öğrenciler ve diğer kullanıcılar tarafından yoğun bir kullanıma sahip sirkülasyon mekanları ve diğer gürültülü hacimler arasında tampon mekanların bırakılması, mekanın çift kabuk şeklinde tasarlanmasının önemini ortaya koymuştur. Tasarım aşamasında mekan en, boy ve yükseklik oranlarının alçak frekansta renklenme etkisi oluşturmayacak veya bu etkiyi algılanabilir düzeyin altında tutacak şekilde belirlenmesi gerektiğini göstermiştir. Bunun yanında yüzey malzemelerinin optimum reverberasyon sürelerine göre belirlenmesinin önemini ortaya koymuştur. Eğitim yapılarında tasarlanacak ses kayıt stüdyosu ve kontrol odalarının tasarımının ilk aşamalarından itibaren gerekli simülasyon çalışmaları ve hesaplamalar gerçekleştirilerek hacim ve bina akustiği gereksinimlerini karşılayacak şekilde ele alınması gerekmektedir.

Çıkar Çatışması

Yazarlar arasında çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Yazar Katkıları

Araştırma Tasarımı (Ali Kaygısız, Rumeysa Tuna Sayın, Fatih Semerci)

Veri Toplama (Ali Kaygısız, Rumeysa Tuna Sayın, Fatih Semerci)

Araştırma - Veri Analizi - Doğrulama (Ali Kaygısız, Rumeysa Tuna Sayın, Fatih Semerci)

Makalenin Yazımı (Ali Kaygısız, Rumeysa Tuna Sayın, Fatih Semerci)

Metnin Tashihi ve Geliştirilmesi (Ali Kaygısız, Rumeysa Tuna Sayın, Fatih Semerci)

REFERANSLAR

- Bech, S. (1995). Timbral aspects of reproduced sound in small rooms. I. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 97(3), 1717-1726. <https://doi.org/10.1121/1.413047>
- Bech, S. (1998). Spatial aspects of reproduced sound in small rooms. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 103(1), 434-445. <https://doi.org/10.1121/1.421098>
- Błaszak, M. A. (2006). A new method for analysis of the modal characteristics of small rectangular rooms. *Archives of Acoustics*, 31(4), 461-469.
- Błaszak, M. A. (2008). Acoustic design of small rectangular rooms: Normal frequency statistics. *Applied Acoustics*, 69(12), 1356-1360. <https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2007.10.005>
- Bricio, C. (2026). The Q factor. Sonimus. <https://sonimus.com/blog/info/the-q-factor.html>
- Demircan, K. (2022). *Mevcut konutlara ev tipi kayıt stüdyosu entegrasyonu*. [Yüksek lisans tezi] Beykent Üniversitesi.
- Demiray, A., & Durak, Y. (2021). Farklı akustik ortamların çalgı performansına etkisinin incelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 12(2), 650-672. <https://doi.org/10.51460/baebd.936212>
- Evans, W. (2013). *The influence of loudspeaker directivity upon the perception of reproduced sound in domestic listening rooms* [Doctoral dissertation, University of Surrey]. Surrey Research Insight Open Access.
- Everest, F. A. (1979). *How to build a small budget recording studio from scratch with 12 tested designs*. TAB Books.
- Everest, F. A., & Pohlmann, K. C. (2009). *Master handbook of acoustics* (5th ed.). McGraw-Hill.
- Fazenda, B. M., Avis, M. R., & Davies, W. J. (2003, October 10-13). *Difference limen for the Q-factor of room modes* [Paper presentation]. AES 115th Convention, New York, NY, United States.
- Fuchs, H. V., Zha, X., & Pommerer, M. (2000). Qualifying freefield and reverberation rooms for frequencies below 100 Hz. *Applied Acoustics*, 59(4), 303-322.
- Holm, J., & Mäkitvirta, A. (2013, August 22-24). *Quantifying diffraction in time domain with finite element method* [Paper presentation]. AES 51st International Conference, Helsinki, Finland.
- Huber, D. M., & Runstein, R. E. (2005). *Modern recording techniques* (6th ed.). Focal Press.
- İlgürel, N. (2015). Ses kayıt stüdyolarının akustik tasarımı. *Ege Mimarlık*, (2015/1-2), 20-23.
- Kaplanis, N., Bech, S., Jensen, S. H., & van Waterschoot, T. (2014, August 27-29). *Perception of reverberation in small rooms: A literature study* [Paper presentation]. AES 55th International Conference, Helsinki, Finland.
- Kaplanis, N., Bech, S., Lokki, T., van Waterschoot, T., & Jensen, S. H. (2019). Perception and preference of reverberation in small listening rooms for multi-loudspeaker reproduction. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 146(5), 3562-3576. <https://doi.org/10.1121/1.5135582>
- Kelle, D., Şentop Dümen, A., & Yılmaz, S. (2021). *Kayıt stüdyolarının akustik tasarım yaklaşımları ve örnek uygulama*. 14. Ulusal Akustik Kongresi ve Sergisi, 222-237. İstanbul Bilgi Üniversitesi.
- Long, M. (2006). *Architectural acoustics*. Elsevier Academic Press.
- Malecki, P. (2015). Spatial impulse response assessment in room acoustics auralization. *Acta Physica*

- Polonica A*, 128(1-A), A-17-A-21. <https://doi.org/10.12693/APhysPolA.128.A-17>
- Meissner, M. (2017). Acoustics of small rectangular rooms: Analytical and numerical determination of reverberation parameters. *Applied Acoustics*, 120, 111-119. <https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2017.01.020>
- Önen, U. (2020). EQ üzerindeki bandwidth ve Q parametreleri. *Ufuk Önen ile Ses Kayıt ve Müzik Teknolojileri*. <https://www.ufukonen.com/tr/eq-bandwidth-q-parametreleri.html>
- Pelen, S. (2016). *Türkiye'de müzik teknolojisi eğitimi: Lisans programları ve stüdyo / laboratuvar olanaklarının karşılaştırılması*. [Yüksek lisans tezi] Hacettepe Üniversitesi.
- Sinal, Ö. (2015). *Effects of reverberation time on classical singers' preferences upon music practice rooms*. [Yüksek lisans tezi] İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi.
- Skålevik, M. (2011). *Small room acoustics – the hard case*. AKUTEK. www.akutek.info
- Tıraş, M., & Yüğrük Akdağ, N. (2024). Kayıt stüdyolarının kontrol odalarında hacim akustiğinin bir vaka üzerinden değerlendirilmesi. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 39(2), 1241-1254. <https://doi.org/10.17341/gazimmfd.1172980>
- Vergili, S., & Öziş, F. (2022). Yeni dönem stüdyo kontrol odalarının akustik performansları. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Akademik Müzik Araştırmaları Dergisi*, 8(Özel Sayı), 452-466. <https://doi.org/10.36442/AMADER.2022.68>
- Yaşar, A. (2021). *Konservatuvar işlevli okullarda mekanların akustik performanslarının geliştirilmesine yönelik fiziksel müdahale uygulamalarına ilişkin öneriler: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Devlet Konservatuvarı örneği*. [Yüksek lisans tezi] Başkent Üniversitesi.
- Yavuz, A. (2007). *Ses kayıt stüdyosu tasarımı ve mimari akustik*. [Yüksek lisans tezi] Yıldız Teknik Üniversitesi.
- URL-1: <https://amcoustics.com/> (Erişim tarihi: 30.07.2026)

EXTENDED ABSTRACT

Introduction: The digitalization and individualization of contemporary music production have precipitated a paradigm shift from large-scale commercial facilities to small-scale "project studios," which are frequently integrated into educational institutions. However, compact architectural volumes function as resonance cavities, particularly at low frequencies, engendering standing waves (room modes) that constitute substantial physical impediments to neutral sound reproduction. In educational architectures, the acoustic proficiency of such specialized environments not only dictates auditory quality but also profoundly influences students' cognitive focus, attention, and psychological fatigue during musical performance. This study aims to objectively evaluate the acoustic characteristics of the recording studio and control room at the Necmettin Erbakan University (N.E.Ü.) Faculty of Fine Arts and Architecture, thereby proposing a comprehensive acoustic design framework for recording studios situated within educational facilities.

Method: The methodology comprises a tripartite approach: empirical in situ acoustic measurements, theoretical calculations derived from established literature, and computational room mode simulations. The spatial dimensions of the recording studio and control room are $8.90 \times 9.50 \times 2.90$ m and $3.85 \times 3.70 \times 2.90$ m, respectively. Reverberation time (RT) and background noise levels were acquired across various source-receiver configurations utilizing a B&K 2250 sound level meter and an omnidirectional loudspeaker. Subsequently, the Schroeder (critical) frequency, cut-off frequency, and mode quality (Q) factors were mathematically derived. Three-dimensional modal analyses (evaluating axial, tangential, and oblique modes) were executed utilizing the "Amroc-The Room Mode Calculator" software.

Findings: Empirical analyses of the recording studio revealed prolonged reverberation times at low frequencies, which inversely diminished as the frequency increased. Conversely, the control room demonstrated a consistent RT distribution across most frequency bands (ranging between 0.36 and 0.54 s), marginally exceeding optimal thresholds, with a notable anomaly at 63 Hz. Background noise levels in the recording studio fluctuated between 21.50 and 38.00 dBA. Analytical calculations yielded a cut-off frequency of 17.62 Hz and a Schroeder frequency of 80.15 Hz for the recording studio, and 44.16 Hz and 196.80 Hz, respectively, for the control room. Modal simulations indicated a predominance of axial mode energies in both enclosures. Nonetheless, the recording studio's considerable volume (≈ 250 m³) mitigated severe perceivable coloration, while the control room's low-frequency modal Q factors remained below the psychoacoustic perceptibility threshold of 16.

Discussion: A comparative analysis of the recording studio's RT against established optimums indicates suitability for "speech and chamber music" exclusively at 250 Hz and 500 Hz. The protracted low-frequency reverberation ostensibly induces an acoustic masking effect on higher frequencies, thereby degrading the clarity of musical notes and timbral perception. Although the control room's RT marginally exceeded the ideal range (0.2–0.4 s), its relatively homogeneous spectral distribution—excluding the 63 Hz aberration—constitutes a favorable acoustic environment. Furthermore, the recording studio's background noise significantly surpassed the requisite Noise Criteria (NC 15-20) curves. This deficiency is primarily attributable to the absence of an acoustic buffer zone (sound lock) between the studio and the high-traffic corridor, allowing direct acoustic transmission.

Conclusion: The integration of compact recording studios within educational infrastructures without rigorous acoustic engineering introduces detrimental variables that compromise pedagogical efficacy and performer psychological well-being. The empirical investigation of the studio reiterates the critical necessity of optimizing volumetric proportions to avert modal coloration, executing rigorous ambient noise isolation, and deploying strategic surface treatments to achieve frequency-balanced reverberation times.

Recommendation: To ensure compliance with stringent background noise standards (NC 15-20) in educational recording facilities, the architectural integration of buffer zones (sound locks) between high-circulation areas and studio boundaries is imperative, alongside the adoption of a "room-within-a-room" (double-shell) isolation paradigm. It is highly recommended to employ computational simulations and room mode calculators during the preliminary design phases, to recalibrate architectural dimensions in accordance with ideal modal distribution ratios (e.g., the Bolt area), and to meticulously select absorptive and diffusive materials to uniformly achieve the targeted optimum reverberation time.

Orta Ölçekli Kentlerde Mekânsal Gelişme ve Konut Alt Piyasaları İlişkisi: Siirt Örneği

Aysu UĞURLAR^{1*} Zilan AKKUŞ²

¹ Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Türkiye

² Siirt Üniversitesi, Türkiye

Makale Bilgisi

Geliş Tarihi: 10.08.2026

Kabul Tarihi: 31.08.2026

Yayın Tarihi: 30.09.2026

Anahtar Kelimeler:

Orta Ölçekli Kentler,
Konut Alt Piyasası,
Siirt Merkez İlçe.

ÖZET

Konut piyasası, konutun heterojen yapısı, ikame edilememesi ve sabitliği gibi özellikleri nedeniyle diğer mal piyasalarından ayrılmakta; fiyatı, kullanım biçimleri ile yerel ve bölgesel dinamikleri açısından farklılaşan alt pazarlardan oluşmaktadır. Konut piyasası ile makroekonomik göstergeler arasındaki ilişki uzun süredir akademik ilginin odağında olmakla birlikte, bu çalışmalar ağırlıklı olarak büyük metropoliten alanlara yoğunlaşmış; orta ölçekli kentler görece ihmal edilmiştir. Buradan hareketle çalışma, Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde orta ölçekli bir kent olan Siirt merkez ilçe ölçeğinde, 2023-2026 dönemine ait satış ve kiralık konut verilerini kullanarak mahalle bazlı fiyat/kira farklılaşmasını mekânsal gelişim eğilimleriyle ilişkilendirmeyi amaçlamaktadır. Konut alt piyasalarının tanımlanmasına yönelik ilgili yazında neo-klasik denge, dengesizlik ve davranışsal/kültürel yaklaşımlar arasında görüş ayrılıkları bulunmaktadır; bu çalışma, betimsel istatistikler üzerinden bir değerlendirme yaparak Siirt merkez ilçedeki satılık ve kiralık konut alt piyasalarının ayrışmasına ilişkin bulgular sunmaktadır. Çalışmada, Sahibinden.com platformundan 2023 yılı Şubat-Mart döneminde derlenen 450 konut ilanına (315 satılık, 135 kiralık) betimsel istatistikler uygulanmış; bulgular, Endeksa veri tabanından elde edilen 2021-2026 dönemi zaman serileriyle çapraz doğrulanarak mahalle bazlı fiyat/kira farklılaşması kentin mekânsal gelişim dinamikleriyle ilişkilendirilmiştir. Bulgular, Siirt'te konut piyasasının mekânsal olarak homojen olmadığını ortaya koymaktadır: Veysel Karani mahallesinde yüksek satış fiyatı-düşük kira getirisi oranı, konut piyasasının kullanım değerinden çok yatırım değeri ekseninde şekillendiğini gösterirken; Kooperatif ve Bahçelievler gibi mahalleler olgunlaşmış ve kullanım değeri ağırlıklı alt piyasalar olarak konumlanmaktadır. Bu ayrışma, orta ölçekli bir kent olan Siirt'te, ulaşım altyapısı ve kamusal yatırımlar tarafından şekillenen kentsel büyüme yönünün, yerleşik mahallelerle yeni gelişme alanları arasında farklı satılık ve kiralık konut alt piyasa karakterlerinin ortaya çıkmasına yol açtığını göstermektedir. Buradan hareketle, mekânsal planlama kararlarında ulaşım yatırımları ve kamusal hizmet dağılımının satılık ve kiralık konut piyasası dinamikleriyle birlikte değerlendirilmesi, dengeli bir kentsel gelişme için önem taşımaktadır.

The Relationship Between Spatial Development and Housing Submarkets in Medium-Sized Cities: The Case of Siirt

Article Info

Received: 10.08.2026

Accepted: 31.08.2026

Published: 30.09.2026

Keywords:

Medium-Sized Cities,
Housing Sub-market,
Siirt Central District.

ABSTRACT

The housing market differs from other goods markets due to characteristics such as the heterogeneous nature of housing, its non-substitutability, and its permanence; it consists of sub-markets that differ in terms of price, forms of use, and local and regional dynamics. Related. Whilst the relationship between the housing market and macroeconomic indicators has long been a focus of academic interest, such studies have predominantly concentrated on large metropolitan areas; medium-sized towns have been relatively neglected. Building on this, the study aims to link neighborhood-level price and rent differentiation with spatial development trends in the central district of Siirt—a medium-sized city in Turkey's South-Eastern Anatolia Region—using data on the sale and rental of residential properties for the period 2023–2026. In the relevant literature on the definition of housing sub-markets, there are divergent views between neoclassical equilibrium, disequilibrium, and behavioral/cultural approaches; this study presents findings regarding the differentiation of the sale and rental housing sub-markets in the central district of Siirt, evaluated through descriptive statistics. In the study, descriptive statistics were applied to 450 housing listings (315 for sale, 135 to rent) compiled from the Sahibinden.com platform during the February–March 2023 period; the findings were cross-validated using time series data from the Endeksa database covering the period 2021–2026, and neighborhood-level price/rent differentiation was linked to the city's spatial development dynamics. The findings reveal that the housing market in Siirt is not spatially homogeneous: whilst the high sales price-to-low rental yield ratio in the Veysel Karani neighbourhood indicates that the housing market is shaped more by investment value than by use value, neighbourhoods such as Kooperatif and Bahçelievler are positioned as mature sub-markets where use value predominates. This differentiation demonstrates that, in Siirt—a medium-sized city—the direction of urban growth, shaped by transport infrastructure and public investment, has led to the emergence of distinct sub-market characteristics for properties for sale and to let between established neighborhoods and new development areas. From this point, in spatial planning decisions, the evaluation of transportation investments and public service distribution together with for-sale and rental housing market dynamics carries importance for balanced urban development.

Bu makaleyi kaynak göstermek için:

Uğurlar, A., & Akkuş, Z. (2026). Orta Ölçekli Kentlerde Mekânsal Gelişme ve Konut Alt Piyasaları İlişkisi: Siirt Örneği. *Thinking of Urban Decoding Journal (TUDEJ)*, 3(1), 78-104. <https://doi.org/10.69992/TUDEJ.2026.17>

*Sorumlu Yazar: Aysu Uğurlar, augurlar@gmail.com



This article is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (CC BY-NC 4.0)

GİRİŞ

Herkese yeterli ve uygun fiyatlı konut erişimini sağlayan konut piyasası, iyi yapılanmış ve işlevsel bir sistemdir. Konutun başka bir nesneyle ikame edilememesi, sabitlik, dayanıklılık, büyüklük, konum, kat planı vb. bir dizi özelliğe bağlı olarak diğer mallardan ve birbirlerinden farklılaşan bu özellikler, piyasa sürecini etkilemekte ve konut piyasasına diğer piyasalardan farklı bir nitelik kazandırmaktadır (Davenport, 2003; O’Sullivan & Gibb, 2003). Kong ve Dong (2024), konut piyasası ile makroekonomi arasındaki ilişkinin uzun süredir akademik ilginin odağında olduğunu; Kain (1962) ve Muth (1969) gibi erken dönem kent ekonomistlerinin bu etkileşime yakından ilgi göstererek gayrimenkul ve kent ekonomisinin şekillenmesine katkı sunduğunu belirtmektedir. Yazarlara göre ilgili yazında üç ana tema öne çıkmaktadır: Birincisi, konut piyasası ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkidir. DiPasquale ve Wheaton’ın (1996) üç sektörlü büyüme teorisine göre gayrimenkule ve işgücüne yönelik talep/arz artışı bölgesel büyümeyi teşvik etmektedir; bu ilişki çeşitli çalışmalarla desteklenmektedir (Coulson & Kim, 2000; Gauger & Snyder, 2003; Glaeser vd., 2006; Kong vd., 2016; Pan & Wang, 2013; Wen, 2001). İkinci tema, konut piyasasının toparlanma, canlanma, durgunluk ve derin ekonomik bunalım aşamalarıyla (Agnello & Schuknecht, 2011) ekonomik döngü arasındaki ilişkidir; toparlanma kapasitesi konut piyasası performansına bağlıken (Catte vd., 2004) piyasa dalgalanmaları da yaklaşan bir durgunluğun veya canlanmanın göstergesi olabilmektedir. Üçüncü tema ise konut piyasasının diğer makroekonomik göstergelerle ilişkisidir: Yükselen fiyatların servet etkisi büyümeyi desteklerken (Case vd., 2005; Topel & Rosen, 1988) aynı zamanda varlık eşitsizliğini artırabilmekte (Christophers, 2021); ayrıca konut piyasasının iş dalgalanmalarındaki rolü de geniş ilgi görmektedir (Iacoviello, 2005; Iacoviello & Minetti, 2008). Örneğin Wu vd.’nin (2023) çalışmasına göre Çin’de hızlı kentleşmeyle birlikte gayrimenkul sektörü, ekonominin lokomotif hâline gelmektedir. Çalışma, 2011–2019 yıllarında 277 ilin panel verilerini PVAR modeliyle analiz ederek konut fiyatlarının ekonomik büyümeyi kısa vadede teşvik ettiğini, uzun vadede ise engellediğini; ayrıca ekonomik büyümenin ve konut fiyatlarının arazi maliyesi (emlak vergisi, harç vb.) üzerinde anlamlı etkiler yarattığını, ancak konut fiyatlarının bu etkisinin uzun vadede olumsuz döndüğünü ortaya koymaktadır. Yazarlar, bölgesel istikrar için yerel yönetimlerin konut piyasası ve arazi maliyesine bağımlılığını azaltmalarını önermektedir.

Kong ve Dong (2024), yazının ağırlıklı olarak konut satış piyasasına odaklandığını, kiralama piyasası ile bölgesel ekonomi arasındaki ilişkinin ise sınırlı ilgi gördüğünü belirterek bu ilişkiyi üç kategoride özetlemektedir: (1) Esnek kiralama piyasaları ekonomik şoklara tepkide önemlidir ve reel ekonomik döngüyü etkilemektedir (de Albuquerque & Besarria, 2020; Kofner, 2014). (2) Kiralama piyasası gelişimi konut fiyatı oynaklığını ve balonları azaltabilmektedir (Czerniak & Rubaszek, 2018). (3) Katı kira kontrolü fiyat oynaklığını artırırken büyük bir kiralama piyasası bu oynaklığı azaltmaktadır (Cuerpo vd., 2014; Rubaszek & Rubio, 2020). Bu bağlamda iyi bir konut piyasası ortamında farklı konut kullanım biçimleri (mülkiyet konutu, kiralık konut) için erişimin sağlanması önemlidir (Uğurlar & Ecerel, 2014).

Bourassa vd. (1999) ile Kauko vd. (2002) alt piyasayı, birbirine yakın ikame olan ancak diğer alt piyasalardaki konutlara zayıf ikame oluşturan konut grupları olarak tanımlarken O’Sullivan ve Gibb (2003) alt piyasayı coğrafi yakınlık ve kümelenmeye göre hedonik fiyat farklılığının az olduğu konut grupları olarak tanımlamaktadır. Grigsby vd. (1987), alt piyasaların yapı, arazi, çevre ve kamu hizmetleri açısından benzer paketler sunan konutlardan oluştuğunu belirtmektedir; bu paketlerin bileşimi, miktarı veya fiyatı piyasa genelinde farklılaştığında alt pazarlar ortaya çıkmaktadır. Sirmans vd. (2006), konut özelliklerinin değerinin bölgeye göre değiştiğini ifade etmektedir. Benzer şekilde Goodman ve Thibodeau (2007), bir konutun değerini mahalle, okul bölgesi ve metropoliten alan içindeki konum gibi değişkenlerin yanı sıra etnik vb. diğer değişkenlerin de şekillendirebileceğini ifade etmektedir. Kauko vd. (2002), konut alt piyasasını anlamaya yönelik üç farklı teorik yaklaşım olduğunu ileri sürmektedir. Neoklasik denge yaklaşımı, konut piyasasını arz ve talep dengesiyle açıklarken konutun heterojenliği,

piyasa katılıkları ve eksik bilgi gibi unsurları göz ardı etmesi nedeniyle eleştirilmektedir. Dengesizlik yaklaşımları ise konut talebindeki değişimlerin arza göre daha hızlı ve öngörülemez olmasının piyasada sürekli bir uyumsuzluğa neden olduğunu (O'Sullivan & Gibb, 2003) ileri sürmektedir. Bu nedenle güncel yazında konut alt piyasalarını açıklamak için tüketicilerin sosyokültürel tercihleriyle yakından ilişkili olan davranışsal ve kültürel yaklaşımlar ile dengesizlik modelleri, neoklasik denge yaklaşımıyla birlikte ele alınmaktadır (Kauko vd., 2002).

Tanım konusunda bir uzlaşıya varılamamış olmasının yanı sıra alt piyasanın sınırlarının nerede başlayıp nerede bittiği (hangi bölgeler, hangi fiyat aralığı, hangi konut türleri dâhil) konusunda da farklı yaklaşımlar bulunmaktadır. Konut alt piyasasının sınırlandırılmasında ya da sınıflandırılmasında hedonik modellerin uygulanmasına ilişkin kapsamlı bir yazın bulunmaktadır (Dale-Johnson, 1982; Harding vd., 2003; Herath & Maier, 2010; Leishman, 2001; Lipscomb & Farmer, 2005). İlâveten Leishman (2009), alt piyasaların çok düzeyli hedonik modellerle ampirik olarak belirlenebileceğini ifade ederek konut alt piyasalarının sınırlarının zaman içinde statik olma ihtimalinin düşük olduğunu vurgulamaktadır. Yazar, Glasgow örneğinde 2002-2006 yılları arasında alt piyasa sınırlarındaki genişleme ve bazı bölgelerin başka alt piyasalara geçişiyle mekânsal bir değişim gözlemlemiştir; ayrıca çok düzeyli modelin küçük mekânsal birimleri eş zamanlı olarak değerlendirmesi sayesinde elde edilen alt piyasa sınırlarının istikrarlı olduğu ve bunun bulgulara güvenilirlik kazandırdığı sonucuna varmıştır. Aynı zamanda Leishman (2009), mekânsal planlama ve politikaların her alt piyasanın ihtiyaçlarına göre şekillenmesinin, o bölgede konut edinmek veya kiralamak isteyen hanelerin refahını artırabileceğini ileri sürmektedir. Bazı araştırmacılar çalışmalarında kesikli seçim modellerini öne çıkarırken (de Palma vd., 2007; Dunn vd., 1987; Quigley, 1985; Yates & Mackay, 2006), bazı araştırmacılar da mekânsal denge ve dengesizlik modellerini tercih etmiştir (Sieg vd., 2002; Tu, 2003). Buradan hareketle mekânsal denge modelleri konut piyasasının uzun vadeli eğilimlerini açıklamakta etkiliyken, mekânsal dengesizlik modelleri kentsel dönüşüm vb. uygulamaların etkisi, piyasadaki krizler ve konut balonları gibi kısa vadeli dalgalanmaları daha gerçekçi bir biçimde ele almaktadır. Yazında orta ölçekli kentin doğrudan bir tanımını yapmak güçtür; bununla birlikte literatürde bu kavram, "büyük ve küçük kentlerin avantajlarını bünyesinde toplayan ve sürdüren, bununla birlikte dezavantajlarını sürdürmeyen ve bu iki kentin bileşkesi olan kent" şeklinde tanımlanmaktadır.

Orta ölçekli kentin net bir tanımı bulunmamakla birlikte, bu kavram genellikle 'büyük ve küçük kentlerin avantajlarını bünyesinde barındıran, dezavantajlarını ise taşımayan ve her iki kentin bileşkesi kent olarak tanımlanmaktadır (Yazar, 2006). Son yıllarda, orta ölçekli kentlere yönelik akademik ilgi artmış olmakla birlikte, bu kentlerin yığılma ekonomileri içindeki yeri, piyasa potansiyelleri ve büyük kentlerle kurdukları işbirliği ilişkilerinin kalkınma ve konut piyasasına etkileri üzerinde yapılan çalışmalar hâlâ sınırlıdır (Chauvin vd., 2017; Duranton vd., 2015). Glaser (2013) ilgili yazında orta ölçekli kentlerin, metropoller kadar ilgi görmese de, bölgesel denge, sosyoekonomik uyum ve mekânsal adalet açısından kritik bir işleve sahip kendilerine özgü yapısal sorunlarla büyükşehirlerin yayılma baskısı ile kırsal alanların geri çekilme dinamikleri arasında bir köprü işlevi görebildiğini ileri sürmektedir. Bu noktada konut ve konut alt piyasası, orta ölçekli kentlerin ekonomik canlılığı ve çekiciliği hakkında güçlü sinyaller veren önemli bir gösterge alanıdır (Baumont, 2009; Chauvin vd., 2017). Kolomak ve Nezavitina (2021), Rusya'da büyük şehirlerin hinterlandındaki orta ölçekli kentlerde, coğrafi yakınlık ve işbirliği ağlarına katılımın sadece ekonomik bütünleşmeyi artırmayıp aynı zamanda konut fiyatlarını yükselttiğini ileri sürmektedir. Diğer taraftan bu dışsallıkların büyüklüğü, kentlerin gelişmişlik düzeyine ve altyapı olanaklarına göre farklılaşabilmektedir (Baum-Snow, 2007; Williamson, 1965); örneğin ulaşım ile ilişkili yapılan iyileştirmeler konut fiyatlarını artırırken nüfus artışı gibi olumsuz etkiler de doğurabilir. Orta ölçekli kentlerin büyük kentlerle aynı politika araçlarıyla yönetilmesi ise konut ve ulaşım politikalarında ölçek uyumsuzluklarına yol açmaktadır (Head & Mayer, 2011). Li vd. (2022), Çin'in büyük ve orta ölçekli 29 kentinde 2008–2019 dönemini kapsayan

çalışmalarında, Çin konut piyasasında satın alma ile kiralama arasında zayıf bir ikame ilişkisi olduğunu ortaya koymaktadır. Zayıf ikame edilebilirliğin olduğu şehirlerde kiralık konut arzını artırmak konut fiyatlarını yükseltirken, güçlü ikame edilebilirliğe sahip bazı şehirlerde bu politikalar fiyatları düşürebilmektedir. Yazarlar, bu sonuçlar ışığında politika yapıcılarının dışsal müdahaleler yerine her şehrin kendi arz-talep dinamiklerini harekete geçirecek düzenlemelere odaklanmasını önermektedir. Ayrıca Kong ve Dong (2024), Çin'in büyük ve orta ölçekli 69 kentinde kiralık konut piyasası büyüklüğünün bölgesel ekonomik dalgalanmalar üzerindeki etkisini ampirik olarak incelemiş; üç sektörlü büyüme kuramına dayanan çalışma, kiralık konut piyasasının büyüklüğünün konut satışları ve işgücü piyasası kanallarıyla (fiyat baskılaması, yatırım istikrarı, işgücü tahsisi ve istihdam istikrarı) dalgalanmaları azalttığını; ancak bu etkinin daha büyük ve gelişmiş kentlerde daha belirgin olduğunu ortaya koymaktadır.

Türkiye'de konut piyasası araştırmaları, büyük metropolitan alanlara odaklanmaktadır; İstanbul, Ankara ve İzmir gibi büyükşehirler özelinde konut fiyat dinamikleri incelenmektedir. Kayral (2017), 2010-2016 yılları arasında bu üç kentin hedonik konut fiyat endekslerindeki değişimleri etkileyen faktörleri incelemekte ve İstanbul'daki fiyat hareketlerinin Ankara ile Marmara Bölgesi kentlerinin yanı sıra borsa getirilerinden de etkilendiğini ortaya koymaktadır. Uyar Kangallı (2015) ise İstanbul konut piyasasının fiyat dinamiklerini hedonik fiyat teorisi çerçevesinde parametrik ve parametrik olmayan mekânsal modellerle karşılaştırmalı olarak analiz etmektedir. Gökler (2017) ise Ankara özelinde sekiz merkezi ilçeyi kapsayan hedonik analiziyle konut fiyatlarının mahalleye, konut büyüklüğüne, oda ve banyo sayısına, bina yaşına ve ısıtma sistemine göre farklılaştığını; hedonik modelin Keçiören'de en iyi, Çankaya'da ise en zayıf tahmin performansını gösterdiğini bulmaktadır. İzmir özelinde Üçdoğru (2001), emlak fiyatlarına etki eden faktörleri hedonik yaklaşımla incelemekte; Yankaya ve Çelik (2005) ise İzmir metro hattının çevresindeki konut fiyatları üzerindeki etkisini araştırarak ulaşım altyapısı yatırımlarının etki alanı içindeki fiyatları artırdığını göstermektedir. Akkılıç vd. (2021), Balıkesir'de konut fiyatlarının mekânsal farklılaşmasını inceledikleri çalışmalarında ilçeler arasında konutların metrekare fiyatları bakımından anlamlı farklılıklar bulunduğunu ve konutun fiziksel özelliklerinin yanı sıra sosyal ve kentsel hizmetlere erişilebilirliğin de konut fiyatlarının belirlenmesinde etkili olduğunu göstermektedir. Bunlardan başka Güller ve Varol (2022) tarafından Erzurum'da satılık ve kiralık konut fiyatlarının farklılaşmasını inceleyen çalışma, kent merkezi, kentsel gelişim alanı ve uydu kent yerleşimlerinden oluşan üç farklı kentsel bölgedeki fiyat farklılıklarını hedonik fiyat analizi yöntemiyle değerlendirmektedir. Çalışmada, konut fiyatlarının farklılaşmasında bina tipolojileri ve konuta ilişkin özelliklerin yanı sıra kentsel gelişme dinamiklerinin de belirleyici olduğu ortaya konulmaktadır.

Bu çalışma kapsamında, Türkiye'nin görece gelişmekte olan Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan Siirt merkez ilçesi ele alınmaktadır. 2024 yılı TÜİK nüfus verilerine göre merkez ilçenin nüfusu 181.118, toplam nüfusu ise 336.453'tür. Siirt, sahip olduğu nüfus büyüklüğü ve bölgesel işlevleriyle orta ölçekli bir kent olarak çevresindeki yerleşmeler için bir çekim merkezi konumundadır ve kentsel hinterlandında tarım, hayvancılık ve ticaret gibi ekonomik faaliyetleri yönlendiren bir rol üstlenmektedir. Çalışmanın amacı, Siirt merkez ilçe ve mahalleleri kapsamında çevrim içi ilan platformu Sahibinden.com ile veri analiz platformu Endeksa'dan erişilebilen ikincil verilerle 2023-2026 yılları arasındaki konut piyasası değişimini ve konutun satılık ya da kiralık değerindeki mahalle bazlı farklılaşmayı kentin mekânsal gelişim eğilimleriyle ilişkilendirerek tartışmaktır. Bu genel amaç doğrultusunda çalışmanın alt amaçları şunlardır:

a) Sahibinden.com verilerinden hareketle, Siirt merkez ilçe mahallelerinin 23 Şubat-23 Mart 2023 dönemine ait satış ve kira fiyatlarını betimsel istatistiklerle ortaya koymak ve mahalleler arası fiyat/kira farklılaşmasını ve iç homojenliğini (varyasyon katsayısı) karşılaştırarak, konut alt piyasalarının mekânsal yapısını değerlendirmek;

b) 2023 dönemine ilişkin bulguları, Endeksa veri analiz platformundan elde edilen 2021-2026 dönemi ortalama metrekare satış fiyatı ve kira değerleri ile güncel piyasa eğilimleri ışığında test etmeyi amaçlamak;

c) Tespit edilen mahalle bazlı fiyat/kira farklılaşmasını, kentin tarihsel gelişim yönü ile ilişkilendirerek irdelenmek.

Bu doğrultuda çalışma, yazındaki iki boşluğu birlikte ele almayı hedeflemektedir: (i) orta ölçekli kentlere odaklanan konut piyasası çalışmalarının Türkiye bağlamında sınırlı olması ve (ii) Siirt'e özgü mekânsal gelişim çalışmalarının güncel konut (emlak piyasası) verileriyle henüz ilişkilendirilmemiş olması.

MATERYAL

Çalışmada iki temel veri seti kullanılmıştır. Birincisi, birinci yazarın danışmanlığında ikinci yazar tarafından 2022-2023 Güz Dönemi'nde hazırlanan bitirme ödevi kapsamında, Türkiye'de en çok kullanılan çevrimiçi emlak ilan platformu olan Sahibinden.com üzerinden erişilen satılık ve kiralık konut ilan verileridir. Bu kapsamda, 23 Şubat-23 Mart 2023 döneminde Siirt merkez ilçe mahallelerinde yayımlanan 315 satılık ve 135 kiralık olmak üzere toplam 450 daire tipi konut ilanı toplanmıştır.

İkincisi, son yıllardaki konut piyasası değişimini izleyebilmek amacıyla, gayrimenkul değerlendirme ve piyasa analizi yapan bir PropTech (gayrimenkul teknolojisi) şirketi olan Endeksa'nın veri tabanından yararlanılmıştır. Bu kapsamda, veri erişimi mümkün olan mahallelerin 2021-2026 dönemine ait (2026 projeksiyon verileri dâhil) ortalama m² birim satış fiyatı ve birim kira değeri trendleri derlenmiştir. Böylece kentin geçmişten günümüze mekânsal gelişim dinamikleri ile güncel konut piyasası değişimi birlikte değerlendirilerek bir sonuca ulaşılması hedeflenmiştir. Bu iki veri setinin birlikte kullanılması, ham ilan verisinin (Sahibinden.com, kesitsel, Şubat-Mart 2023) türetilmiş piyasa göstergeleriyle (Endeksa, 2021-2026 zaman serisi) çapraz doğrulanmasına olanak sağlamıştır.

YÖNTEM

Çalışmada elde edilen veriler, betimsel ve mekânsal analiz olmak üzere iki aşamada değerlendirilmiştir. İlk aşamada, Sahibinden.com'dan erişilen 23 Şubat-23 Mart 2023 tarihleri arasında yayınlanan 315 satılık ve 135 kiralık olmak üzere toplam 450 daire ilanı üzerinde betimsel istatistiksel analiz yapılmıştır. 2023 yılı için Siirt merkez ilçe mahallelerinde konut satış ve kira fiyatlarına ilişkin betimsel istatistikler Tablo 1 ve Tablo 2'de ayrıntılı olarak verilmiştir. Her iki tabloda da ayrı ayrı N, ortalama, standart sapma, varyans, minimum ve maksimum değerler hesaplanmıştır. Örneklem büyüklüğünün mahalleler arasında dengesiz dağılımı nedeniyle (n=1'den n=99'a kadar değişen), yalnızca gözlem sayısı N≥5 olan mahalleler karşılaştırmalı tablolara dahil edilmiş; daha düşük gözlem sayısına sahip mahalleler (ör. Barış'ın kira verisi, n=1) analiz dışı bırakılmıştır. Mahalleler arası fiyat homojenliğini/heterojenliğini karşılaştırmak amacıyla, her mahalle için ayrıca varyasyon katsayısı ($[\text{Standart Sapma} / \text{Ortalama}] \times 100$) hesaplanmıştır; bu katsayı, farklı ölçek büyüklüğüne sahip mahalleler arasında dağılımın göreceli genişliğini karşılaştırılabilir kılmaktadır.

İkinci aşamada, ikincil hazır verilere dayalı bir mekânsal-zamansal değerlendirme yapılmıştır. Bu kapsamda Endeksa veri tabanından elde edilen 2021-2026 dönemine ait aylık m² birim satış fiyatı ve birim kira değeri serileri, mahalle bazında derlenerek kentin son beş yıllık fiyat/kira eğilimleri incelenmiştir. Ayrıca, çalışma alanının tarihsel gelişim evrelerini ve güncel yerleşim dokusunu ortaya koyabilmek amacıyla; kentin gelişim dönemi haritası, ulaşım ağı haritası ve uydu görüntüleri bir arada değerlendirilmiştir. Böylece, betimsel istatistiklerle tespit edilen mahalleler arası fiyat/kira farklılaşması, kentin tarihsel büyüme yönü ve mekânsal dinamikleriyle ilişkilendirilerek irdelenmiştir.

BULGULAR

Orta Ölçekli Bir Kent Olarak Siirt

Türkiye'de orta ölçekli kent tanımı konusunda tek tip bir ölçüt bulunmamakla birlikte, tanımlamalar çoğunlukla nüfus büyüklüğü temelinde yapılmaktadır. 50.000 ile 750.000 arası nüfusa sahip kentsel alanlar orta ölçekli kentler olarak tanımlanmakta; bu alanlar tek bir ilçeyle sınırlı kalabildiği gibi birden fazla ilçeye de yayılabilmektedir (Üzmez, 2014). Türkiye'de 1950'lerden itibaren yaşanan hızlı kentleşme süreci, büyükşehirlerin yanı sıra orta ölçekli kentlerde de önemli dönüşümlere yol açmıştır. Robinson'un (2011) çalışmalarıyla öne çıkan sıradan şehirler kavramı, büyüklüğüne bakılmaksızın, küresel veya dünya şehirleri gibi görülen metropollerin dışındaki tüm şehirleri kapsamaktadır. Robinson (2011), bu tür şehirlerin de kendi dinamikleri, gündelik yaşam pratikleri ve küresel süreçlere katkılarıyla kentsel teori açısından değerli olduğunu vurgulamaktadır. Bu yaklaşımdan hareketle orta ölçekli kentler, büyük metropollerin ölçek küçültülmüş birer yansıması olarak değil, kendi dinamikleri, eşitsizlikleri ve dönüşüm süreçlerine sahip özgün kentsel alanlar olarak değerlendirilebilir.

Siirt, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan bir ildir ve tarihi oldukça eski dönemlere dayanmaktadır. Arkeolojik bulgular, Siirt'te yerleşik hayatın en az 5 bin yıl öncesine uzandığını göstermektedir (Özgen ve Karadoğan, 2009). Cumhuriyet döneminde Diyarbakır iline bağlı bir ilçe olarak kalan Siirt, 1990 yılında il statüsü kazanmıştır. Günümüzde Siirt, tarihi ve kültürel zenginliklerinin yanı sıra doğal güzellikleriyle de dikkat çeken bir kent olarak 2024 yılı TÜİK verilerine göre ilin toplam nüfusu 336.453'tür. Nüfusun büyük bir kısmı il merkezinde (181.118) yaşarken, diğer ilçeler arasında Kurtalan (61.004), Pervari (27.407) ve Baykan (24.168) öne çıkmaktadır. Siirt örneği bu çerçeveden değerlendirildiğinde; kendine özgü coğrafi kısıtları, göç tarihi ve konut piyasası dinamikleriyle "sıradan" ama bir o kadar da özgün bir orta ölçekli kent görünümü sunmaktadır.

Siirt Merkez İlçe Mekânsal Gelişimi, Konut ve Konut Alt Piyasası

Bu başlık altında iki ana konu ele alınmaktadır: Siirt merkez ilçe konut alanlarının tarihsel gelişimi ve 2021-2026 döneminde mahalle ölçeğinde konut piyasasında yaşanan değişimler. Bu değerlendirme, Sahibinden.com ve Endeksa verileri temelinde kentsel gelişme dinamikleriyle birlikte sunulmaktadır.

Siirt Merkez İlçe Konut Alanlarının Tarihsel Gelişimi ve Kentsel Gelişme Yönü

Siirt, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin Dicle Bölümü'nde yer alan tarihsel orta ölçekli bir yerleşim merkezidir. Kentin makroformu, jeomorfolojik yapı, hidrografik özellikler ve sosyo-ekonomik dinamiklerin ortak etkisiyle biçimlenmiş; tarihsel süreç içerisinde doğal eşikler ile beşeri süreçlerin etkileşimi sonucunda bugünkü görünümüne ulaşmıştır (Özgen ve Karadoğan, 2009). Kentin ilk yerleşim çekirdeği, Rasinnebah ve Şeyhşemu tepeleri çevresinde oluşmuştur. Botan Çayı vadisine hâkim bu alan, MÖ 3000'li yıllara uzanan yerleşim geçmişiyle Siirt'in tarihsel merkezini oluşturmuştur (Atalay, 1946; Özgen ve Karadoğan, 2009). Erken dönemlerde kent dokusu Ulus, İnönü, Karakol, Sakarya ve Dumlupınar mahalleleriyle sınırlı kalmış; dar sokaklı, yüksek avlu duvarlarına sahip, taş malzemeden inşa edilen geleneksel Siirt evleri kentin karakteristik konut tipini oluşturmuştur (Seçkin, 2005; Bayazıt, 2025). Tarihi Siirt bölgesi, özellikle Ulu Cami çevresinde yoğunlaşan geleneksel mahalleler ve çarşı yapılarıyla belirginleşmektedir. Güncel süreçte bu tarihi mahallelerdeki yapılar, ekonomik yetersizlikler ve dönüşüm beklentisi nedeniyle zamanla bakımsız kalmış, korunamamıştır (Alkan, 2018; Demir, 2023; Bayazıt, 2025). Buna karşılık, Ulu Cami ve çevresindeki Helvacılar, Bakırcılar, Yemeniciler ve Demirciler çarşıları, geleneksel ticaretin ve sosyal etkileşimin sürdüğü odak noktaları olarak kent kimliğinin en eski katmanını oluşturmaktadır (Erden, 2012 aktaran Bayazıt, 2025).

1890'lardan 1940'lara kadar kent büyük ölçüde tarihsel çekirdek çevresinde gelişimini sürdürmüştür (Demir, 2023). Siirt'e özgü taş ve kerpiçten yapılmış, iç avlulu, düz çatılı, Siirt'in kültürel ve mimari mirasının önemli bir parçası olan Cas evlerinin (Koday vd. 2017), 1940'lı yıllarda halk sağlığına zarar verdiği gerekçesi ile Siirt'te Sağlık Bakanlığı'nın bakımını yasaklaması, kentte önemli bir mesken krizine yol açmış, mevcut evler de kullanılamaz hale gelirken yeni konut ihtiyacı karşılanamamıştır (Şendur, 12 Haziran 1948, s. 1-3; Aytekin, 10 Mart 1945, s. 1; aktaran Demir, 2023). 1940'lı yıllarda Batman'da petrolün bulunması ve demiryolunun Kurtalan'a ulaşmasıyla birlikte ekonomik yapıda yaşanan değişim mekânsal olarak kentin batıya doğru ilk genişleme eğilimini başlatmış; 1949 yılında hazırlanan ilk imar planıyla kent Alan, Algül, Batı, Conkbayırı, Doğan, Dumlupınar, İnönü, Karakol, Küçük Çarşı, Sakarya, Tınaztepe, Ulus, Ülkü ve Yeni Mahalle olmak üzere on dört mahalleye bölünmüştür. Bu plan çerçevesinde Siirt merkezdeki eski yerleşim yerlerine çok müdahale edilmeden, kent yeni açılan cadde ve sokaklarla hızla büyümeye ve Tınaztepe, Ülkü, Karakol ve Batı Mahalleleri gibi yeni gelişen bölgelere doğru gelişmiştir (Demir, 2023). Siirt'in hem kentsel gelişiminde hem de konut üretiminde 1950'li yıllar önemli bir kırılma noktasıdır. Bu yıllarda geleneksel taş evlerin yerini tek ve iki katlı bahçeli konutlar almaya başlamış, kent plato yüzeyine doğru genişleme eğilimi göstermiştir (Özgen ve Karadoğan, 2009). Bu dönem, modern kentleşme sürecinin başlangıcına işaret etmekle birlikte mekânsal planlama ve teknik denetim mekanizmalarının yetersizliği, düzensiz yapılaşmanın da önünü açmıştır (Bayazıt, 2025). Bir başka ifade ile 1949 yılında kabul edilen imar planı, uygulama aşamasında hayata geçirilememiştir. 1950'den itibaren kentin çeşitli bölgelerinde plansız yapılaşma hız kazanmış, teknik ve fenni denetimden yoksun bu inşaat faaliyetleri kentin estetik ve işlevsel niteliklerini olumsuz etkilemiştir. Geleneksel konut dokusu giderek terk edilirken, yerini alan yeni evler tek veya iki katlı bahçeli konutlar, çok katlı binalar ve site tipi yapılar şeklinde çeşitlenmiştir. Bu yapılaşmada belirli bir kural, kat yüksekliği standardı veya düzen gözetilmemiştir (Demir, 2023). Aynı dönemde şehir, su ve elektrik gibi temel altyapı hizmetlerinden de yoksun olduğu için belediye yapılaşmadan çok altyapı hizmetlerine odaklanmıştır (Özgen ve Karadoğan, 2009). 1957 yılında Botan Çayı üzerine inşa edilen hidroelektrik baraj sayesinde hem elektrik üretilmiş hem de su sorunu çözülmüştür. Aynı yıl kanalizasyon şebekesinin inşasına başlanmıştır; ancak altyapı eksiklikleri uzun süre devam etmiştir (Siirt Ekspres, 1 Ekim 1957, s. 1; aktaran Demir, 2023).

1950'li yıllardan itibaren Siirt kırsalından merkeze yönelik göçlerin hızlanması üzerine 1967 yılında hazırlanan yeni imar planı, kentin artan nüfusunu ve iskân ihtiyacını karşılamak üzere şekillendirilmiştir. Bu dönemde Conkbayır, Alan, Tınaztepe ve Doğan mahalleleri gelişimlerinin büyük bir bölümünü tamamlamışlardır. 1960'lı yıllardaki yapılaşma, önceki dönemlere göre daha düzenli ve planlı bir karakter taşımakla birlikte, kentin ana ulaşım arteri olan Batman-Diyarbakır karayolunun (Kurtalan Caddesi) belirlediği koridor üzerinde yoğunlaşmıştır (Özgen ve Karadoğan, 2009). 1977 yılında imar planındaki revizyonlar ile tarımsal nitelikli Bahçelievler, Yeni ve Evren (günümüzde Barış) mahalleleri plato alanları imara açılarak günümüzdeki kent makro formunun dönüşümü hızlanmıştır (Bayazıt, 2025; Özgen ve Karadoğan, 2009). 1975 yılı başında Afetevleri Mahallesi, Demirkaya Köyü'ndeki heyelan sonucu mağdur olan ailelerin iskânı amacıyla oluşturulmuştur (Çildam, 2019). 1980'li yıllarda Karayolları personelinin kooperatifleşerek inşa ettiği 30 evlik alan (daha sonra yapsatçılara devredilen), ilerleyen yıllarda Kooperatif Mahallesi'nin çekirdeğini oluşturmuş ve bu mahalle, planlı yapılaşmasıyla diğer mahallelerden ayrılmıştır (Bayazıt, 2025; Demir, 2023; Özgen ve Karadoğan, 2009; Çildam, 2019). 1980'li yıllara gelindiğinde Siirt merkezdeki mahalle sıralaması doğudan batıya doğru şu şekildedir: Ulus, Dumlupınar, Conkbayır, Tınaztepe, İnönü, Ülkü, Karakol, Sakarya, Alan, Algül, Batı, Doğan, Yeni Mahalle ve Kooperatif (Demir, 2023; Özgen ve Karadoğan, 2009).

Siirt merkezde 1970-1990 yılları arasında kırsaldan kente yönelik yoğun zorunlu göçler, Çal, Çakmak (Barış, Evren), Alan, Conkbayır, Dumlupınar ve Doğan mahallelerinde gecekondu türü

sağlıksız ve plansız yapılaşmanın yaygınlaşmasına neden olmuştur (Demir, 2023; Özgen ve Karadoğan, 2009). Buradan hareketle, 1985 yılında hazırlanan üçüncü imar planı, doğu tarafındaki tarım arazilerini korumak amacıyla şehrin kuzey, kuzeybatı, batı ve güneybatı yönlerine doğru gelişmesini öngörmüştür (Demir, 2023). Diğer taraftan 1990 yılında çıkarılan 3647 sayılı yasayla Siirt üçe bölünerek iki yeni vilayet daha kurulmuş; bu düzenlemeyle Siirt, topraklarının %53'ünü Şırnak ve Batman'a bırakmak zorunda kalmıştır. Bu dönemde de Siirt için hazırlanan imar planları kalıcı olamamış, sıklıkla değiştirilmiştir. 1992'de mevcut imar planı üzerinde yeniden düzenlemeler yapılarak askeri ve sanayi alanları yeniden tanımlanmış, konut alanları genişletilmiştir. Aynı yıllarda (1988'de) Siirt Belediyesi sınırlarına dâhil edilen Halenze Köyü'nde de imar düzenlemeleri gerçekleştirilmiştir. 1995'te plan yeniden revize edilerek kentin batıya, Kezer Çayı Vadisi'ne doğru genişlemesi öngörülmüş; Batman-Diyarbakır yolu üzerinde yeni mesken alanları belirlenmiştir (Demir, 2023). Bu doğrultuda Veysel Karani ve Afetevleri mahallelerindeki tarım arazileri konut ve ticari alanlara dönüştürülmüş; Kurtalan Yolu, 99 Evler, Sanayi Yolu ve Üniversite Caddesi gibi yeni akslar açılmıştır (Demir, 2023). Günümüzde Kezer TOKİ, Veysel Karani ve Afetevleri mahallelerindeki yeni konut alanları, modernleşme ve planlı yapılaşmanın yanı sıra yaşam kalitesinin de arttığı alanlar olarak kentteki yeni yaşam biçimlerini temsil etmektedir (Bayazıt, 2025; Demir, 2023).

1977, 1985 ve 1995 yıllarında yapılan imar planı revizyonlarıyla kentin batı ve güneybatı yönünde gelişmesi hedeflenmiş; bu doğrultuda tarım arazileri konut ve ticari alanlara dönüştürülmüştür. Demir'e (2023) göre 1995'te imar planında yapılan değişikliklerde kamu yararının yanı sıra bireysel çıkarlar da etkili olmuştur. 15 Eylül 2006'da yürürlüğe giren yeni imar planı, kentsel sorunlara çözüm getirmeyi amaçlasa da mahalle sakinlerinin beklentileri ve mevcut toplumsal koşullar nedeniyle uygulamada aksaklıklarla karşılaşmıştır (Demir, 2023). 2006 sonrası dönemde Siirt'in imar planlamasına dair faaliyetler devam etmektedir (Yenidoğan Mahallesi 1/1000 ölçekli uygulama imar planı değişikliği, t.y.). Kentin yürürlükteki imar planları doğrultusunda mekânsal yeniden yapılanma sürecinin en somut bileşeni, Karakol Mahallesi 1. Etap Kentsel Dönüşüm Projesi'dir. Söz konusu proje, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı koordinasyonunda yürütülmekte olup 56 konut, 90 iş yeri ve 160 araçlık otopark kapasitesine sahip olacak şekilde planlanmıştır (Siirt Belediyesi, 2025).

Siirt'in tarihî zenginliklerinin sınırlı olması ve kentsel gelişiminin yetersiz kalması, şehrin önemli ticaret yollarına uzak konumuyla ilişkilendirilebilir. Şehir daha çok bir askerî üs ya da kuzey-güney ve doğu-batı geçiş güzergâhlarında konaklama ve dinlenme yeri olarak kullanılmıştır. Şehrin ilk kurulduğu alanlar, Şeyhşemu ve Rasinnebah tepeleridir. Kentin kuruluş çekirdeğini Ulus, Dumlupınar, Karakol, İnönü ve Sakarya mahalleleri oluşturmaktadır. Artan nüfusun ihtiyaçlarına cevap veremeyen bu mahallelerin batısında ve kısmen kuzeyinde, Aydınlar yolu ve yakın çevresine doğru yeni yerleşimler gelişmiştir. Conkbayır, Çal ve Alan mahallelerinin nüfusu büyük ölçüde 1945'ten sonra artmıştır. Kuzeydeki doğal eşikler nedeniyle 1965 sonrasında kentsel büyüme batıya doğru gerçekleşmiş; bu süreçte önce Bahçelievler Mahallesi, yaklaşık 10-15 yıl sonra da Kooperatif Mahallesi yoğun bir nüfus artışına sahne olmuştur. 1980'li yıllardan sonra Evren (Barış) Mahallesi ile afet evlerinin, toplu konut ve sanayi sitesinin Kezer Çayı'nın doğu yamacında kurulmasıyla kentin gelişim yönü tamamen batıya kaymıştır (Özgen ve Karadoğan, 2009).

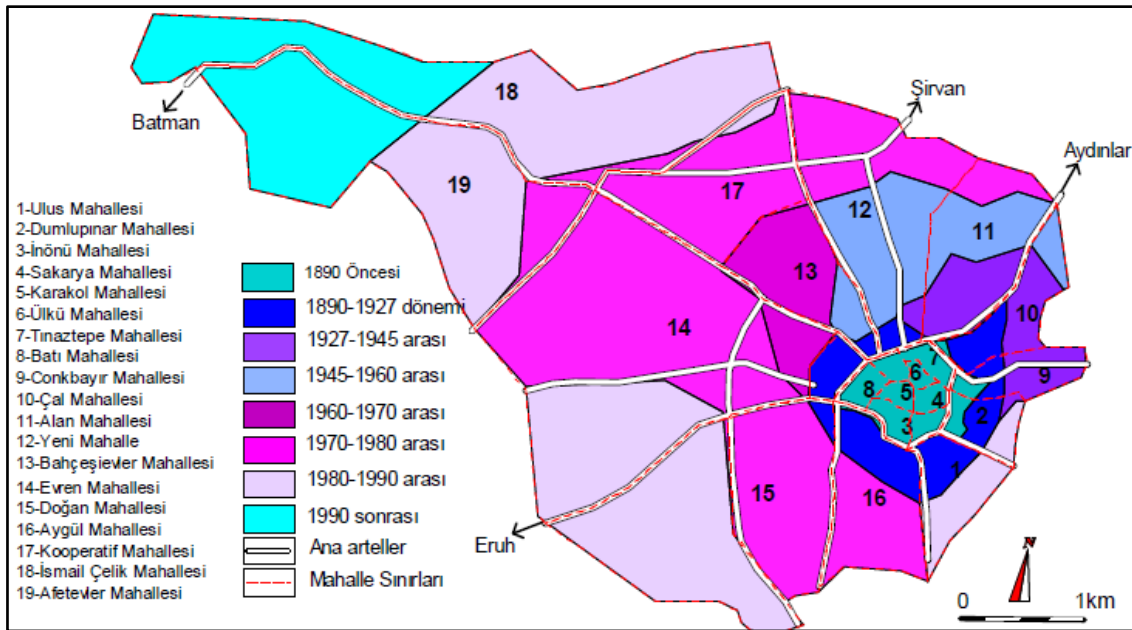
Günümüzde Siirt merkeze bağlı Afetevler, Alan, Algül, Bahçelievler, Barış (Evren), Batı, Conkbayır, Çal, Doğan, Dumlupınar, İnönü, Karakol, Kooperatif, Sakarya, Tınaztepe, Ulus, Ülkü, Veysel Karani ve Yeni Mahalle ile 2019 sonrasında eklenen Çıldam (Halenze Köyü) olmak üzere toplam 20 mahalle bulunmaktadır. Kentte kat sınırlamasının bulunmaması, hem Veysel Karani Mahallesi'nde 8-10 katlı apartmanların hızla çoğalmasına hem de Güres, Cengiz Topel ve Hükümet caddelerinde çok katlı yapılaşmanın yaygınlaşmasına neden olmuştur. Bahçelievler ve Yeni Mahalle sınırları içinde yer alan Güres Caddesi, kentin ekonomik canlılığının yoğunlaştığı ana koridorlardan biri hâline gelmiş; yeni hastane yatırımıyla birlikte ticari önemi daha da artmıştır. Ancak bu caddelerde çok katlı yapılaşma

sorununun yanı sıra yeşil alan ve otopark eksiklikleri de öne çıkmaktadır (Alkan vd., 2025; Demir, 2023). Siirt'in mekânsal gelişimi, konut piyasasındaki dönüşümün yanı sıra yapılaşma hakları, göç baskısı ve ekonomik kısıtlılıklar gibi etkenler çerçevesinde şekillenmeye devam etmektedir. Birinci derece deprem kuşağında yer alan kentte bu durum, kentsel dirençlilik bağlamında önemli bir risk oluşturmaktadır (Alkan vd., 2025).

Yukarıda ele alınan tarihsel arka plan, Şekil 1'de Siirt Merkez İlçe'nin mahallelere göre konut alanlarının tarihsel gelişiminde izlenebilmektedir. Buna göre en koyu tonla gösterilen 1890 öncesi ve 1890–1927 dönemlerine ait alanlar, kentin merkezinde konumlanan İnönü, Sakarya, Karakol, Ülkü ve Tınaztepe mahallelerini kapsayan tarihî çekirdeği oluşturmaktadır. Bu çekirdeğin çevresinde, 1927–1990 döneminde kentsel gelişme sonucunda ortaya çıkan Kooperatif, Bahçelievler, Yeni Mahalle, Conkbayır, Çal ve Alan mahalleleri yer almaktadır. En dışta ise 1990 sonrası dönemde gelişen Afetevler ve Veysel Karani gibi mahalleler, kentin yeni çeper yerleşim alanlarını oluşturmaktadır. Kentin belirgin biçimde batı ve kuzeybatı yönünde genişlediği anlaşılmaktadır.

Şekil 1

Siirt Merkez İlçe'nin Mahallelere Göre Konut Alanlarının Tarihsel Gelişimi



Kaynak: Özgen ve Karadoğan (2009: 69)

Şekil 2'deki ulaşım ağı haritası, batıya doğru büyümenin fiziksel omurgasını göstermektedir. Kentin ana ulaşım arterini oluşturan Kurtalan Caddesi, şehir merkezindeki eski garaj çevresinden başlayıp Bahçelievler, Kooperatif, Veysel Karani ve Afetevler mahalleleri boyunca uzanmaktadır. Kurtalan Caddesi'nin Güres Caddesi ile kesiştiği Kooperatif Mahallesi'nde Siirt Park AVM, Siirt Eğitim ve Araştırma Hastanesi ile yoğun ticaret ve hizmet işlevleri kümelenmiş olup bu alan, kentin önemli bir alt merkezini oluşturmaktadır. Caddenin batıya uzanan kesimi boyunca Veysel Karani ve Afetevler mahalleleri, yeni konut gelişme alanları olarak öne çıkmaktadır. Kurtalan Caddesi ile Güney ve Kuzey Çevre Yolları birlikte değerlendirildiğinde, kentin gelişme yönünün ulaşım altyapısıyla büyük ölçüde örtüştüğü görülmektedir. Bu ulaşım koridoru, yeni yerleşim alanlarını valilik, üniversite, sağlık tesisleri ve ticaret merkezleri gibi kentsel işlevlere bağlayarak erişilebilirliği artırmakta; aynı zamanda konut yatırımlarını yönlendiren ve batı yönlü büyümeyi destekleyen temel mekânsal belirleyicilerden biri olarak öne çıkmaktadır.

Konut piyasasında alt piyasalar sadece konut değerleri, özellikleri açısından değil aynı zamanda mekânsal olarak da farklılaşır; konutun bulunduğu mahalle, semt veya ilçe, fiyat farklılaşmasına neden olabilmektedir (Gökler, 2017). Başka bir ifadeyle konut piyasası, kentsel mekânın farklı özelliklerine bağlı olarak kendi içinde homojen bir yapı göstermemekte; farklı mekânsal alt piyasalara ayrılmaktadır. Üst gelir gruplarına yönelik kapalı siteler ve rezidanslar geliştirilirken, alt gelir gruplarına yönelik konut arzı genellikle kentin daha eski veya daha az prestijli mahallelerinde yoğunlaşmaktadır. Bir bölgedeki konut fiyatları, o bölgede yaşayan hanelerin gelir düzeyiyle yakından ilişkilidir (Himmelberg vd., 2005; Yazar, 2016).

Siirt merkez ilçe mahallelerindeki daire tipi konutlara ilişkin Şubat 2023 dönemine ait betimsel istatistiklerden (Tablo 1 ve Tablo 2) hesaplanan varyasyon katsayıları¹, konut fiyatlarının mahalle içi tutarlılığı bakımından belirgin farklılıklar taşıdığını ortaya koymaktadır. Tablo 1'de görüldüğü üzere, konut satış piyasasında en düşük varyasyon katsayısı Veysel Karani'de (%25,2) gözlenirken, Yeni mahallesi (%41,2) bunun oldukça üzerinde bir iç dağılım sergilemektedir. Bu farklılık, Yeni mahallesindeki daire stokunun nitelik bakımından —yeni inşa ile eski yapıların, farklı büyüklükteki dairelerin bir arada bulunması nedeniyle— diğer mahallelere kıyasla daha heterojen bir yapıya sahip olduğuna işaret etmektedir.

Tablo 1.

Siirt Merkez İlçe Mahallelerinde Konut Satış Fiyatlarına İlişkin Betimsel İstatistikler (Şubat-Mart 2023, N≥5)

Mahalle Adı	N	Min. Fiyat (TL)	Maks. Fiyat (TL)	Ort. Fiyat (TL)	Std. Sapma (TL)	Varyasyon Katsayısı (%)
Kooperatif	99	465.000	1.750.000	926.914	314.268	33,9
Bahçelievler	54	425.000	1.650.000	989.037	315.561	31,9
Veysel Karani	54	615.000	2.325.000	1.342.426	337.676	25,2
Yeni	51	450.000	2.850.000	1.172.569	483.574	41,2
Afetevleri	35	550.000	2.000.000	1.239.514	372.257	30,0
Barış	8	489.000	1.795.000	955.438	420.315	44,0

Tablo 2

Siirt Merkez İlçe Mahallelerinde Konut Kira Fiyatlarına İlişkin Betimsel İstatistikler (Şubat-Mart 2023, N≥5)

Mahalle	N	Min. Kira (TL)	Maks. Kira (TL)	Ort. Kira (TL)	Std. Sapma (TL)	Varyasyon Katsayısı (%)
Kooperatif	49	1.650	4.750	3.156	737	23,4
Bahçelievler	24	2.000	6.500	3.223	972	30,1
Veysel Karani	22	2.000	4.000	2.995	538	18,0
Afetevleri	18	2.000	5.800	3.294	1.039	31,5
Yeni	15	950	4.500	2.810	888	31,6

Yukarıda Tablo 2'de görülen konut kira piyasası verileri de benzer bir örüntü sergilemekte; Veysel Karani yine en düşük varyasyon katsayısıyla (%18,0) en homojen kira yapısını gösterirken, Afetevleri (%31,5) ve Yeni (%31,6) mahalleleri belirgin biçimde daha geniş bir fiyat dağılımına sahiptir. Her iki tabloda da Veysel Karani' nin tutarlı biçimde en düşük varyasyon katsayısına sahip olması dikkat çekicidir; bu bulgu, söz konusu mahallenin hem satış hem de kira piyasasında nispeten standartlaşmış

¹ Veriler, Sahibinden.com (Şubat-Mart 2023) platformundan derlenmiştir. Gözlem sayısı $N \geq 5$ olan mahalleler yer almaktadır. Varyasyon katsayısı, (Standart Sapma / Ortalama) $\times 100$ formülü ile hesaplanmıştır.

bir daire stokuna sahip olduğunu düşündürmektedir. Buna karşılık Yeni Mahallesi'nin her iki piyasada da yüksek varyasyon göstermesi, bu mahallenin tek bir alt piyasa olarak değil, kendi içinde farklılaşan birden fazla kalite segmentini barındıran bir yapı olarak ele alınması gerektiğine işaret etmektedir.

Siirt Merkez İlçe'de oda sayısına göre konut satış fiyatlarında dikkat çekici bir örüntü ortaya çıkmaktadır: toplam satış fiyatı oda sayısı arttıkça yükseldiği hâlde (1+1: 629.786 TL → 4+1: 1.473.397 TL), metrekare başına fiyat ise ters yönlü bir eğilim göstermekte ve en yüksek metrekare fiyatı en küçük daire tipinde (1+1: 9.010 TL/m²) gözlenmektedir (Tablo 3). Bu durum, küçük dairelerde ölçek ekonomisinin tersine işlediğini —yani küçük konutların birim alan başına daha maliyetli olduğunu— göstermekte olup bu bulgu, Türkiye konut piyasası yazınında da sıkça rapor edilen bir örüntüdür. Söz konusu bulgu, uluslararası yazındaki konut büyüklüğü ile birim fiyat arasındaki ters ilişkiyle de tutarlıdır; küçük konutlarda birim fiyatın daha yüksek olması, bu konutlara yönelik yatırım talebinin fiyatları yukarı çekmesiyle açıklanmaktadır (Glaeser & Gyourko, 2005; Malpezzi, 2003).

Tablo 3

Siirt Merkez İlçede Oda Sayısına Göre Ortalama Konut Satış ve m² Fiyatları (Şubat-Mart 2023)

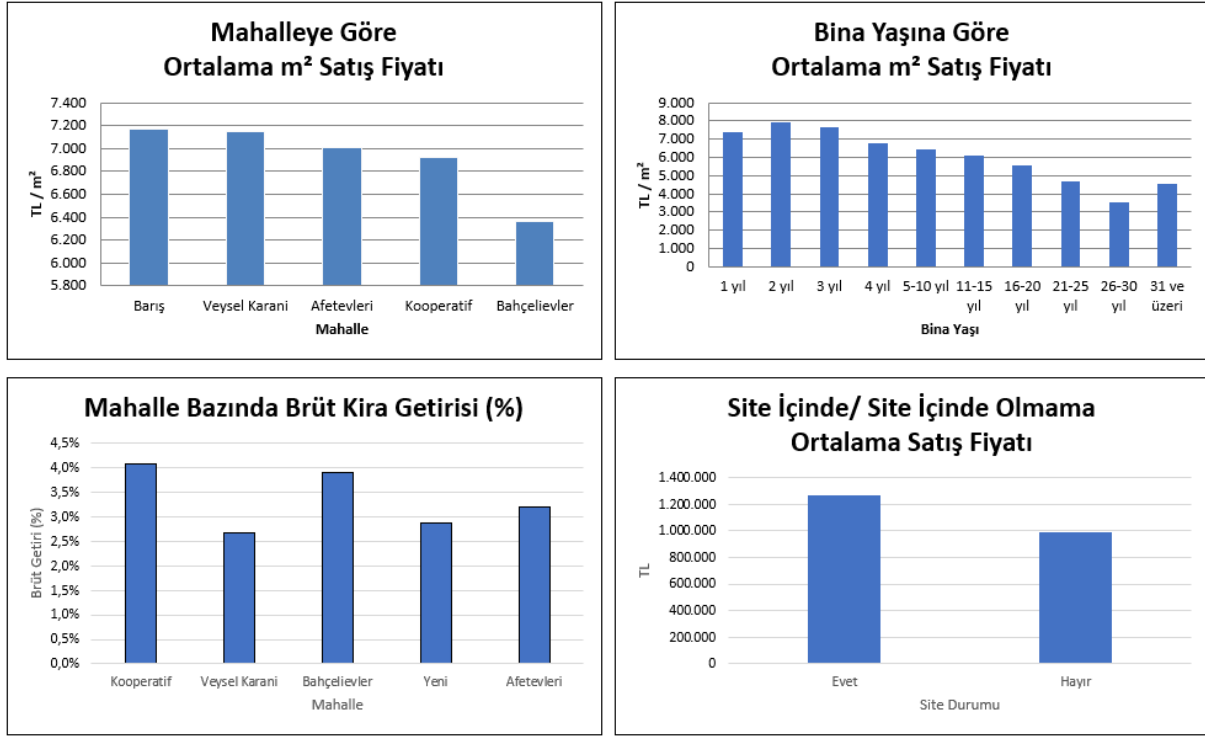
Oda Sayısı	N	Ort. Satış Fiyatı (TL)	Ort. m ² Fiyatı (TL/m ²)
1+1	35	629.786	9.010
2+0	5	580.000	8.219
2+1	27	783.981	6.558
3+1	172	1.065.663	6.454
4+1	58	1.473.397	7.363
4+2	6	1.337.333	5.494
5+1	6	1.488.333	5.588

Şekil 4'te yer alan bina yaşı-fiyat ilişkisi grafiği, beklenen yönde ancak dikkat çekicidir. 0-3 yıl aralığındaki dairelerde m² fiyatı 7.400-7.900 TL bandında istikrarlı bir seyir izlerken, 4. yıldan itibaren neredeyse doğrusal bir azalış başlamakta ve bu düşüş 26-30 yıl grubunda 3.538 TL/m² ile en düşük seviyesine ulaşmaktadır. Site içinde olup olmama durumu da fiyatı önemli ölçüde etkilemektedir. Şekil 4'e göre, sitede yer alan dairelerin (n=107) ortalama satış fiyatı 1.263.757 TL iken, site dışındaki dairelerde (n=205) bu değer 987.161 TL'ye gerilemekte, yani aradaki fark yaklaşık %28'e ulaşmaktadır (Şekil 4). Kira piyasasında da benzer yönde ancak daha az farklılaşma görülmekte; sitede yer alan dairelerin (n=56) ortalama kirası 3.188 TL/ay iken, site içinde yer almayanlarda (n=77) bu rakam 2.961 TL/ay olup fark yaklaşık %8'de kalmaktadır. Konu satış ve kira piyasaları arasındaki bu belirgin fark yadsınmaz: site içinde olma özelliği, satış piyasasında alıcılar tarafından uzun vadeli bir yatırım ve güvenlik değeri olarak fiyata büyük ölçüde kapitalize edilirken, kira piyasasında ise aynı özelliğin kiracıların ödeme gücü sınırları nedeniyle daha dar bir aralıkta kalmaya zorlandığına işaret edebilir.

Şekil 4'te mahalle bazında brüt kira getirisi grafiği çalışmanın dikkat çekici bulgularından birini görsel olarak ortaya koymaktadır: hiçbir mahallede getiri oranı %5'i aşmamakta, en yüksek getiri Kooperatif'te (%4,1) gözlenirken, örneklemin en yüksek satış fiyatına sahip mahallesi olan Veysel Karani en düşük getiriyi (%2,7) sunmaktadır. Satış fiyatı ile kira getirisi arasındaki bu ters yönlü ilişki, Veysel Karani'deki yüksek fiyatların kira gelirinden ziyade sermaye değer artışı beklentisiyle şekillendiğine; buna karşılık Kooperatif gibi görece uygun fiyatlı mahallelerin daha çok kira getirisi odaklı bir talep yapısı tarafından yönlendirildiğine işaret etmektedir. Bu bulgu, Siirt daire türü konut piyasasının yalnızca bir barınma/kullanım değeri değil, aynı zamanda mahalleye özgü farklılaşan bir yatırım aracı işlevi de gördüğünü ampirik olarak desteklemektedir (Şekil 4).

Şekil 4.

Siirt Merkez İlçe Mahallelerinde Ortalama m² Satış Fiyatı, Bina Yaşı, Brüt Kira Getirisi ve Site İçi Konum Durumu (Şubat-Mart 2023)



Kaynak: sahibinden.com verilerinden derlenmiştir.

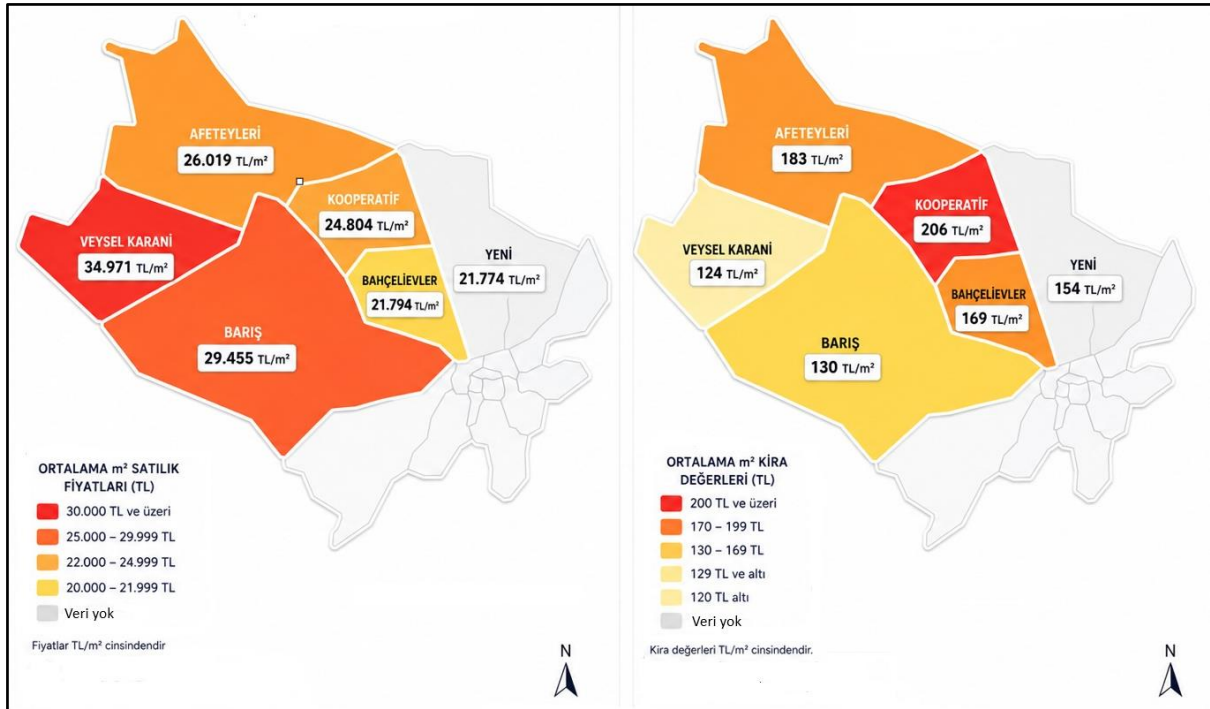
Endeksa.com üzerinden Siirt merkez ilçe kapsamında erişilebilen 2021- 2026 yılları satılık ve kiralık konut piyasasının mahalle ölçeğinde farklılaşması, mahallelerin ortalama satılık ve kiralık konut değerleri ile ortalama satılık konut m² birim fiyatları (TL/m²) ile ortalama kiralık konut m² birim kira (TL/m²) değerlerindeki değişim ile irdelenmektedir (Şekil 6-11). Buradan hareketle Şekil 6-11'de görüldüğü gibi 2021-2026 yılları arasında tüm mahallelerde hem satılık hem kiralık ortalama m² birim fiyatlarında genel bir artış eğilimi görülmekle birlikte, bu değerlerin ulaştığı düzeyler mahalleler arasında belirgin farklılık göstermektedir. Bu durum, Siirt merkez ilçe konut piyasasının kent genelinde homojen bir yapı sergilemediğini; konut değerlerinin ise mahallelerin konum özellikleri, erişilebilirlik düzeyi, yapılaşma niteliği ve kentsel işlevlerle ilişkili olarak farklılaştığını göstermektedir.

Temmuz 2026 itibarıyla Şekil 5'de görülen ortalama kira ve satılık konut değerlerinin mekânsal dağılımı, Siirt merkez ilçe konut piyasasında belirgin bir batı-kuzeybatı yönlü değer farklılaşmasına işaret etmektedir. Ortalama kira değerleri açısından Afetevleri (20.000 TL) ve Veysel Karani (19.064 TL) öne çıkarken, bu mahalleleri Barış (17.804 TL), Yeni (16.524 TL), Bahçelievler (14.531 TL) ve Kooperatif (14.205 TL) izlemektedir. Satılık konut değerlerinde ise Veysel Karani (4.400.000 TL) ve Afetevleri (4.258.000 TL) en yüksek değerlere ulaşmakta; Barış (4.103.000 TL), Kooperatif (3.472.000 TL), Bahçelievler (3.050.000 TL) ve Yeni (2.684.000 TL) daha düşük değerlerle ayrılmaktadır. Her iki gösterge birlikte değerlendirildiğinde özellikle Veysel Karani ve Afetevleri'nin hem kira hem de satış piyasasında yüksek değerlerin yoğunlaştığı yeni konut odakları haline geldiğini; buna karşılık Yeni Mahalle'nin görece daha düşük konut değerleriyle ayrıştığını göstermektedir. İlâveten bu mekânsal örüntü, Siirt'te konut piyasasının kentin batı ve kuzeybatıya doğru gelişme eğilimiyle paralel olarak yeniden şekillendiğini; yeni gelişme alanlarının ise giderek daha yüksek konut değerleri üreten piyasa alanlarına dönüştüğünü göstermektedir.

Satılık konutların ortalama m² birim fiyatı açısından Veysel Karani Mahallesi yaklaşık 35.000 TL/m² ile en yüksek değere sahiptir. Veysel Karani Mahallesi'ni yaklaşık 29.500 TL/m² ile Barış, 26.500 TL/m² ile Afetevleri ve 25.000 TL/m² ile Kooperatif mahalleleri izlemektedir. Bahçelievler ve Yeni mahallelerinde ise ortalama m² birim satış fiyatları yaklaşık 22.000–23.000 TL/m² düzeyindedir. Veysel Karani Mahallesi'nin konut satış piyasasında diğer mahallelerden belirgin biçimde ayrışması, bu alanın kentin yeni gelişme bölgeleri içerisinde yüksek konut değerlerinin olduğu bir konut alt piyasası alanına dönüştüğünü göstermektedir. Diğer taraftan kiralık konut piyasasında ortalama m² birim kira değerleri açısından ise farklı bir mekânsal kiralık konut alt piyasası çıkmaktadır. Kooperatif ve Afetevleri mahallelerinde m² birim kira değerleri yaklaşık 175–180 TL/m² düzeyine ulaşırken, Bahçelievler ve Yeni mahallelerinde yaklaşık 150–160 TL/m² aralığında bulunmaktadır. Veysel Karani'de ise m² birim kira değeri yaklaşık 125 TL/m² düzeyindedir (Şekil 6). Dolayısıyla konut satış piyasasında en yüksek değere sahip olan Veysel Karani, kiralık konut piyasasında kira değeri açısından en alt değere sahiptir. Bu farklılık, satış ve kira alt piyasalarının mahalle ölçeğinde aynı mekânsal hiyerarşiyi üretmediğini ortaya koymaktadır (Şekil 6-11).

Şekil 5

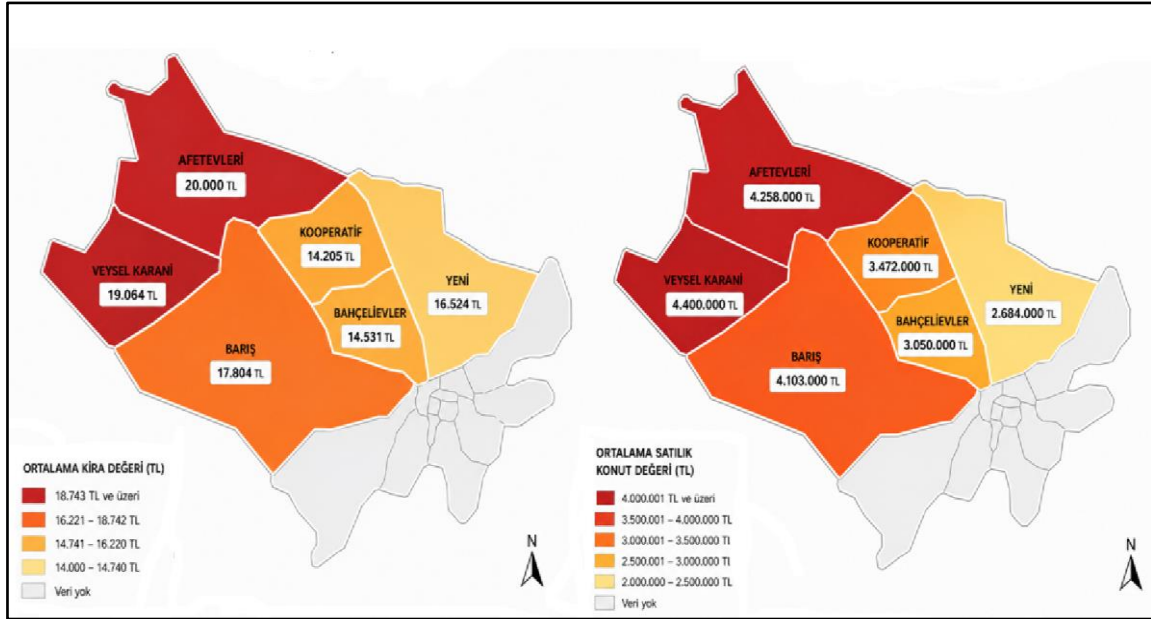
Siirt Merkez İlçe Ortalama Satılık Ve Kiralık Konut Değeri (Temmuz 2026)



Kaynak: Endeksa 2026 verilerinden yararlanarak yazarlar tarafından oluşturulmuştur.

Şekil 6

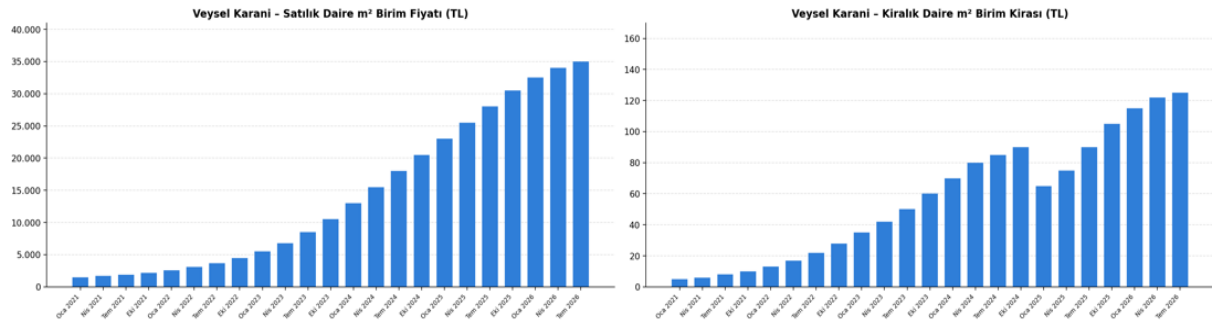
Siirt Merkez İlçe Satılık Ortalama M² Birim Fiyatı (TL) Ve Birim Kirası (TL) (Temmuz 2026)



Kaynak: Endeksa 2026 verilerinden yararlanarak yazarlar tarafından oluşturulmuştur.

Şekil 6

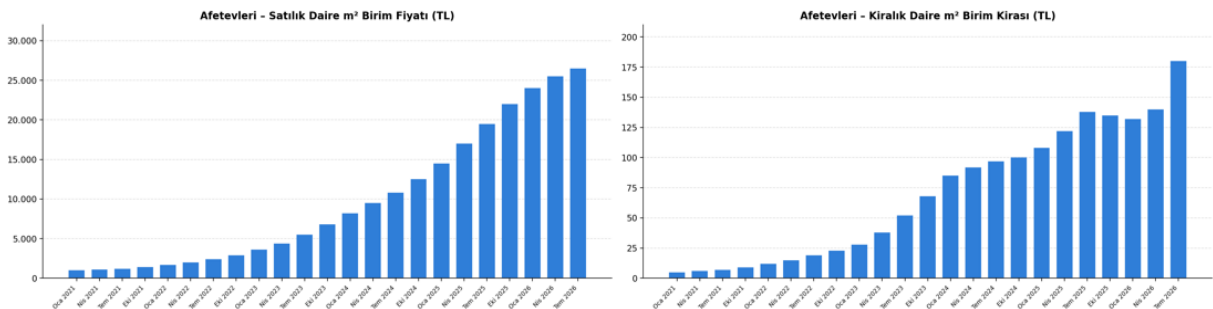
Veysel Karani Mahallesi Satılık Ortalama M² Birim Fiyatı (TL) Ve Birim Kirası (TL) (2021-2026 Yılları)



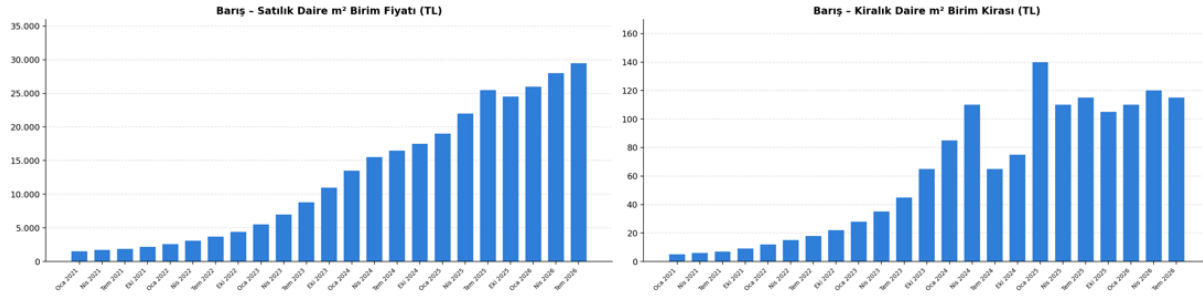
Kaynak: Endeksa 2026 verilerinden yararlanarak yazarlar tarafından oluşturulmuştur.

Şekil 7.

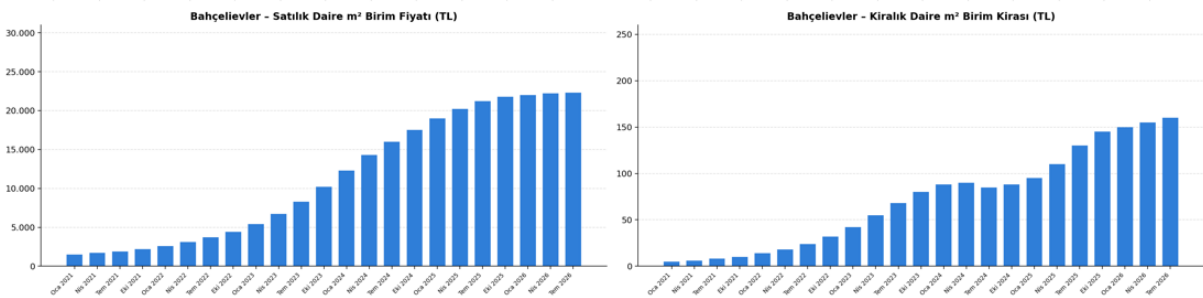
Afetevleri Mahallesi Satılık Ortalama M² Birim Fiyatı (TL) Ve Birim Kirası (TL) (2021-2026 Yılları)



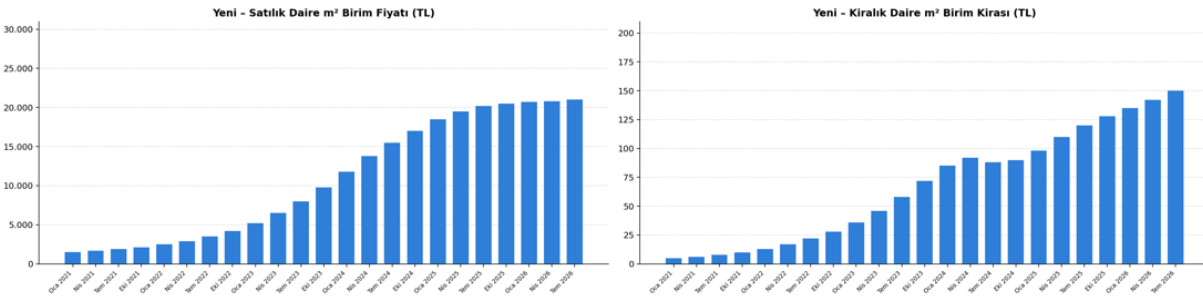
Kaynak: Endeksa 2026 verilerinden yararlanarak yazarlar tarafından oluşturulmuştur.

Şekil 8*Barış Mahallesi Satılık Ortalama M² Birim Fiyatı (TL) Ve Birim Kirası (TL) (2021-2026 Yılları)*

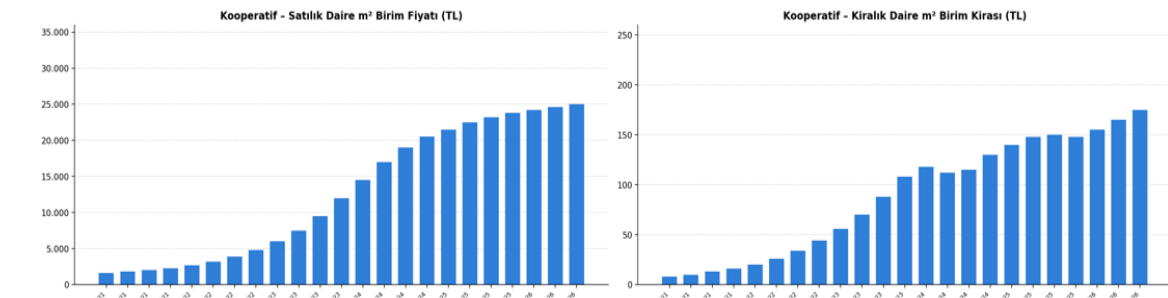
Kaynak: Endeksa 2026 verilerinden yararlanarak yazarlar tarafından oluşturulmuştur.

Şekil 9*Bahçelievler Mahallesi Satılık Ortalama M² Birim Fiyatı (TL) Ve Birim Kirası (TL) (2021-2026 Yılları)*

Kaynak: Endeksa 2026 verilerinden yararlanarak yazarlar tarafından oluşturulmuştur.

Şekil 10*Yeni Mahallesi Satılık Ortalama M² Birim Fiyatı (TL) Ve Birim Kirası (TL) (2021-2026 Yılları)*

Kaynak: Endeksa 2026 verilerinden yararlanarak yazarlar tarafından oluşturulmuştur.

Şekil 11.*Kooperatif Mahallesi Satılık Ortalama M² Birim Fiyatı (TL) Ve Birim Kirası (TL) (2021-2026 Yılları)*

Kaynak: Endeksa 2026 verilerinden yararlanarak yazarlar tarafından oluşturulmuştur.

Bu ayrışma brüt kira getirisi göstergesiyle birlikte değerlendirildiğinde daha belirgin hâle gelmektedir. 2026 yılı Endeksa verilerine göre brüt kira getirisi Veysel Karani'de %5,32, Barış'ta %5,78, Afet Evleri'nde %6,97, Yeni Mahalle'de %8,11, Bahçelievler'de %9,01 ve Kooperatif'te %9,59 düzeyindedir. Veysel Karani Mahallesi yüksek ortalama m² birim satış fiyatına karşın düşük brüt kira getirisiyle belirgin biçimde ayrılmaktadır. Bu durum, mahalledeki satılık konut değerlerinin kira değerlerine kıyasla daha yüksek olduğunu; ayrıca, yukarıda da belirtildiği gibi, konut piyasasında sermaye değerlenmesi beklentisinin daha güçlü olabileceğini düşündürmektedir. Buna karşılık Kooperatif ve Bahçelievler mahallelerinde görece daha düşük ortalama m² birim satış fiyatlarına rağmen yüksek brüt kira getirileri, bu alanlarda kira değerleri ile konut satış değerleri arasındaki ilişkinin daha dengeli olduğunu göstermektedir. Özellikle Kooperatif Mahallesi'ndeki %9,59'luk brüt kira getirisi, mahallenin merkezi konumu, yoğun kentsel işlevlerle ilişkisi ve erişilebilirlik düzeyiyle birlikte değerlendirildiğinde, burada konut piyasasının güçlü bir kiralama talebiyle desteklendiğine işaret etmektedir. Afet Evleri'nde yüksek m² birim satış fiyatına yüksek m² birim kira değerinin eşlik etmesi, mahallenin hem konut değeri hem de kira talebi bakımından güçlü bir piyasa konumuna ulaştığını göstermektedir. Yeni Mahalle'de ise daha düşük satış değerlerine karşılık görece yüksek m² birim kira değeri ve %8,11 brüt kira getirisi, konut piyasasının kira verimliliği açısından daha dengeli bir yapı sergilediğini ortaya koymaktadır.

TARTIŞMA

Bu çalışma ve bulguları kentsel arazi ekonomisi ve konut alt piyasası literatürüyle kuramsal açıdan örtüşmekle birlikte, orta ölçekli bir kent bağlamında ampirik olarak sınanmamış bir dizi ilişkiyi sistematik biçimde ortaya koymaktadır. Tablo 1, Tablo 2 ve Tablo 3'ten türetilen kesitsel bulgular ile Şekil 1'de sunulan görsel analizler birlikte değerlendirildiğinde, 2023 yılı başı itibarıyla Siirt merkez ilçe konut piyasasının mekânsal anlamda homojen olmadığı açıkça görülmektedir. Özellikle Veysel Karani mahallesinde diğer yerleşim alanlarına kıyasla anlamlı düzeyde yüksek birim fiyatlar görülmesi, buna karşılık Bahçelievler'in daha mütevazı bir fiyat düzeyinde yer alması, kentin merkezinden çevresine doğru tek yönlü ve doğrusal bir fiyat gradyanının geçerli olmadığını; aksine, mahallelerin konum, yapı kalitesi, imar planları ve yerel yönetim kararları gibi etkenlere bağlı olarak birbirinden belirgin şekilde farklılaşan alt piyasa alanları oluşturduğunu göstermektedir. Bina yaşı arttıkça fiyatların istikrarlı bir biçimde gerilemesi, klasik hedonik fiyat teorisinin öngördüğü amortisman etkisinin Siirt bağlamında da geçerliliğini koruduğuna işaret etmekle birlikte, site içi konumun sağladığı fiyat farklılaşması, konut hizmetinin yalnızca fiziksel yapıya indirgenemeyeceğini; güvenlik, sosyal donatı ve profesyonel yönetim gibi kurumsal bileşenlerin de değer üretim sürecinde belirleyici rol oynadığını ortaya koymaktadır. Bu bulgu, Grigsby ve diğerlerinin (1987) alt piyasaları salt mekânsal yakınlıkla değil, sunulan konut hizmeti paketinin bütünüyle tanımlayan kuramsal çerçevesini doğrulamakta; O'Sullivan ile Gibb'in (2003) hibrit alt piyasa modelinin, topografik, yapısal ve kurumsal boyutların iç içe geçtiği çok katmanlı bir yapıyı orta ölçekli bir kent olan Siirt'te de gözlemlenebilir olduğunu ampirik olarak desteklemektedir.

Bununla birlikte, kesitsel veri tek başına alt piyasa yapısının kalıcılığına ilişkin nedensel çıkarımlara olanak tanımamaktadır. Bu sınırlılığı aşmak üzere, çalışmanın 2021-2026 dönemini kapsayan zaman serisi bulguları, tartışmaya dinamik bir boyut kazandırmaktadır. Temmuz 2026 itibarıyla Veysel Karani Mahallesi'nin hem en yüksek satış fiyatını (~35.000 TL/m²) hem de en düşük brüt kira getirisini (%5,32) muhafaza etmesi, 2023 kesitinde gözlemlenen "yüksek fiyat-düşük getiri" örüntüsünün geçici bir konjonktürel sapma olmadığını; aksine kalıcı, kendini yeniden üreten ve güçlendiren yapısal bir eğilimi yansıttığını düşündürmektedir. Bu bağlamda Kooperatif ile Veysel Karani mahalleleri arasındaki getiri farkı, 2023'te 1,4 puan iken 2026'da 4,27 puana yükselmiş; iki mahalle arasındaki getiri farkı yaklaşık üç kat artmıştır. Bu durum, mahalleler arasındaki farklılaşma

eğiliminin sistematik ve kalıcı bir yapı arz ettiğini göstermektedir.

Mekânsal gelişme ve konut alt piyasaları açısından değerlendirildiğinde, bu bulgular Veysel Karani Mahallesi'nin klasik anlamda bir spekülatif genişleme cephesi olarak işlev gördüğüne işaret etmektedir. Burada oluşan fiyat artışı, mevcut kullanım değerinden ziyade, kentin batı yönündeki makroform gelişmesine ilişkin kolektif ve ileriye dönük bir beklentinin fiyatlara içselleştirilmesinden kaynaklanmaktadır. Buna karşılık, Kooperatif ve Bahçelievler mahallelerinin zaman içinde daha ılımlı satış fiyatı artışları sergilemelerine rağmen en yüksek kira getirisine ulaşmaları, bu mahallelerin kentin olgunlaşmış, kullanım değerinin ağır bastığı alt piyasalar olarak konumlandığını göstermektedir. Afetevleri ve Yeni Mahalle ise bu iki uç arasında, hem satış hem de kira piyasasında görece dengeli performans sergileyen geçiş alanları niteliğini taşımaktadır.

Güncel süreçte Veysel Karani ve Afetevleri mahallelerinde ortalama bina yaşının 3-5 yıl aralığında yoğunlaşması, bu iki mahallenin yapı stokunun büyük ölçüde yeni olduğuna işaret ederken Bahçelievler, Kooperatif ve özellikle Yeni Mahalle'de yapı stoğunun görece daha yaşlı olması da kentsel gelişmenin son yıllarda batı koridorunda yoğunlaştığını ve yeni konut üretiminin ağırlıklı olarak bu bölgelerde gerçekleştiğini doğrulamaktadır. Diğer taraftan yeni yapılaşan alanların genel olarak yüksek satış değerine sahip olduğu gözlemlenmekle birlikte, bu alanların kira piyasasında homojen bir davranış sergilemediği dikkat çekmektedir. Afetevleri, hem yüksek satış hem de yüksek kira değeriyle çift yönlü bir çekim merkezi haline gelirken; Veysel Karani, yüksek satış-düşük kira farkıyla sermaye değerlendirilmesi odaklı bir profil sergilemektedir. Veysel Karani mahallesinin birkaç yıl öncesine kadar büyük ölçüde boş arazileri kapsarken, şu anda Siirt'in en modern ve en yüksek fiyatlı yerleşim bölgesi haline geldiği görülmektedir. Bu dönüşüm, arsa arzının sınırlı olduğu koşullarda talebin fiyatlar üzerindeki yukarı yönlü baskısına ilişkin tipik bir örnek olarak değerlendirilebilir. Mahallede lüks konut projelerinin varlığı, bölgenin giderek artan oranda üst gelir grupları tarafından tercih edilen bir yerleşim alanına dönüştüğünü ya da satılık konut arzının üst gelir grubunun konut talebi üzerinden şekillendiğini ortaya koymaktadır. Bu ayrışma, konut piyasasının klasik merkez-çevre ilişkisinden merkeze yakınlığın fiyatı belirlediği geleneksel modelden ziyade, yeni gelişme koridorları içinde dahi kendi içinde farklılaşan bir değer üretim mekanizmasına işaret etmektedir. Özellikle Kurtalan Caddesi (İpek Yolu) boyunca gelişen batı koridoru, konut piyasasının yönlendirdiği bir büyüme koridoru olarak öne çıkmaktadır. Afetevleri Mahallesi'nde tamamlanan devlet hastanesi, yeni ulaşım bağlantıları ve sosyal donatı yatırımlarının bölgenin hem satış hem de kira piyasasında cazibe kazanmasını açıklayabileceği; Veysel Karani'de ise inşa edilen lüks konut projelerinin, kira gelirinden ziyade gelecekteki değer artışı beklentisiyle üst gelir grubunu bölgeye çektiği değerlendirildiğinde, kamu yatırımları ile özel sektör konut yatırımlarının farklı mahallelerde farklı piyasa davranışları ile birbirini beslediği ileri sürülebilir.

Geçmişten günümüze Siirt'te konut ve konut alt piyasalarındaki değişim, belirginleşen bir sosyo-mekânsal ayrışmayı ortaya koymaktadır. Bu bağlamda konut fiyatları ve kira değerlerinin batı aksında yoğunlaşması, üst gelir gruplarının yeni gelişen mahallelere yöneldiğini; buna karşılık kentin eski ve merkezi mahallelerinin görece düşük gelir gruplarının yaşam alanları hâline geldiğini göstermektedir. Özetle Siirt Merkez İlçe'deki konut ve konut alt piyasası değişimi, mekânsal planlama açısından değerlendirildiğinde; sosyoekonomik, demografik ve kültürel açıdan yerel alt piyasa dinamiklerini dikkate alan, yere özgü politikalar üretilmemesinin kentin farklı kesimlerinde çok farklı piyasa tepkileri doğurabileceğini göstermektedir. Özellikle Veysel Karani gibi spekülatif değerlendirilmenin baskın olduğu alanlarda, kontrolsüz arsa ve konut fiyat artışlarının, hâlihazırda kısıtlı olan hanehalkı erişilebilirliğini daha da daraltma riski taşıdığı söylenebilir. Ayrıca Kooperatif ve Bahçelievler gibi yüksek kira getirili, merkezi konumlu mahallelerdeki talebin, spekülatif olmaktan ziyade kullanım odaklı olduğu değerlendirilmektedir. Sonuç olarak Siirt Merkez İlçe'deki daire tipi konut piyasası; konum, bina yaşı, site içinde olup olmama ve değerlendirme dinamikleri gibi birden fazla boyutta farklılaşan, dinamik bir hibrit alt piyasa yapısı sergilemektedir. Bu yapı, orta ölçekli kentlerin konut piyasalarına yönelik

kuramsal çerçevelerin doğrudan uygulanabileceğini; bununla birlikte her kentin kendine özgü koşullarının (büyüme yönü, talep artışı, enflasyon şoku gibi) bu çerçeveleri anlamlı biçimde zenginleştirdiğini ortaya koymaktadır.

SONUÇ

Bu çalışma, Siirt merkez ilçesinde konut piyasasının tarihsel kentsel gelişim süreciyle birlikte nasıl farklılaştığını mahalle ölçeğinde incelemiş ve konut değerlerinin kent genelinde homojen bir dağılım göstermediğini ortaya koymuştur. Elde edilen bulgular, konut piyasasının yalnızca genel fiyat artışları üzerinden açıklanamayacağını; mahallelerin kent içindeki konumu, yapı stokunun niteliği, ulaşım bağlantıları ve kamusal yatırımlarla kurduğu ilişkilerin farklı piyasa profilleri oluşturduğunu göstermektedir. Bu yönüyle Siirt örneği, orta ölçekli kentlerde konut piyasasının kent bütününde tek bir mekanizma üzerinden değil, birbirinden ayrılan yerel alt piyasalar aracılığıyla işlediğini ortaya koymaktadır. Kentin yerleşik mahallelerinde satılık ve kiralama talebine dayalı nispeten dengeli konut alt piyasa yapıları görülürken, yeni gelişme alanlarında daha yüksek satış değerleriyle karakterize olan farklı bir konut alt piyasa yapısı ortaya çıkmaktadır. Bu farklılaşma, Siirt'in tarihsel kent çekirdeğinden başlayarak plato alanlarına ve daha sonra batı-kuzeybatı yönündeki kentsel büyüme süreciyle ilişkilidir. Ulaşım, sağlık, eğitim ve ticaret işlevlerinin yeni gelişme alanlarında yoğunlaşması, kent makroformu ile konut piyasası arasındaki ilişkiyi güçlendirmiştir. Böylece kentsel büyüme, yalnızca fiziki genişleme değil; konut değerlerinin ve piyasa beklentilerinin yeniden dağıldığı, mekânsal ve ekonomik dinamiklerin iç içe geçtiği bir dönüşüm süreci olarak ortaya çıkmaktadır.

Kong ve Dong'un (2024) marjinal etki yaklaşımı, kiralama piyasasının henüz tam anlamıyla doygunluğa ulaşmadığı kentlerde bu piyasanın geliştirilmesinin daha belirgin ekonomik ve toplumsal sonuçlar doğurabileceğini ileri sürmektedir. Siirt'te Kooperatif ve Bahçelievler gibi mahallelerde gözlenen yüksek brüt kira getirileri, kiralama talebinin belirli alanlarda güçlü olduğunu gösterirken; buna karşılık yeni gelişme bölgelerinde satış değerlerinin kira getirilerinden daha hızlı yükselmesi, kiralama piyasasının kent genelinde aynı ölçüde dengeli gelişmediğini göstermektedir. Bu çerçevede Siirt örneği, orta ölçekli kentlerde konut politikalarının yalnızca mülkiyet piyasasını ve yeni konut üretimini desteklemekle sınırlı kalmaması, bununla birlikte erişilebilir ve dengeli bir kiralık konut piyasasının oluşumunu da dikkate alması gerektiğini göstermektedir. Bu değerlendirme, çalışmanın doğrudan ekonomik istikrarı ya da hanehalkı refahını ölçmediği göz önünde bulundurularak yorumlanmalıdır. Bununla birlikte, mahalleler arasında ortaya çıkan kira getirisi ve satış değeri farklılıkları, konut piyasasının farklı gelir grupları açısından farklı erişim koşulları ürettiğini göstermektedir. Bu nedenle kiralık konut arzının niteliği ve dağılımı, özellikle düşük ve orta gelirli hanelerin kent içindeki konut seçenekleri bakımından önemli bir planlama konusu olarak ele alınmalıdır.

Sonuç olarak Siirt Merkez İlçe'deki kentsel gelişme yönünün, yalnızca fiziksel büyümeyi değil, aynı zamanda konut piyasasının mahalleler arasındaki hiyerarşisini de yeniden düzenlediği göstermektedir. Dolayısıyla Siirt örneğinde temel tartışma konusu, konut piyasasının niceliksel ve niteliksel büyümesinin kendisinden çok, bu büyümenin satış ve kiralama alt piyasaları arasında nasıl dağıldığı ve kentin farklı gelir gruplarını temsil eden hanehalkları için ne ölçüde erişilebilir bir konut sistemi ürettiğidir. Bu bağlamda, yüksek konut satış ve kira artışı gözlenen bölgelerde sosyoekonomik dışlanmayı önlemek amacıyla gelecekteki planlama kararlarında karma gelirli konut gelişimini teşvik eden imar düzenlemelerinin uygulanması, sosyal ve mekânsal adaleti sağlamaya yönelik etkili politikaların geliştirilmesi bakımından önem taşımaktadır.

Etik Onay

Çalışma etik onay gerektirmemektedir.

Çıkar Çatışması

Çıkar çatışması yoktur.

Yazar Katkıları

1. Yazar: Yazın taraması; veri toplama sürecinde danışmanlık, betimsel istatistiklerin (ortalama, medyan, standart sapma vb.) hesaplanması; yöntem, bulgular, tartışma ve sonuç bölümlerinin yazılması.

2. Yazar: Çalışmanın saha/veri toplama aşamasının yürütülmesi; Sahibinden.com platformu üzerinden 2023 yılı Şubat-Mart döneminde 450 konut ilanının (315 satılık, 135 kiralık) derlenmesi, kodlanması, 2021-2026 yılı Endeksa. Com üzerinden satılık ve kiralık konut değerlerinin işlenmesi.

REFERANSLAR

- Agnello, L., & Schuknecht, L. (2011). Booms and busts in housing markets: Determinants and implications. *Journal of Housing Economics*, 20(3), 171–190. <https://doi.org/10.1016/j.jhe.2011.04.001>
- Akkılıç, M., Yıldırım, H. H., & Dikici, M. S. (2021). Balıkesir ilinde konut fiyatlarındaki farklılıkları oluşturan unsurların tespiti. *Uluslararası Finansal Ekonomi ve Bankacılık Uygulamaları Dergisi*, 2(1), 38–62.
- Alkan A, Adıgüzel F, Çetin M (2024) Coğrafi bilgi sistemleri kullanarak trafik kazalarının analizi: Siirt kenti örneği. *Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Uygulamaları Dergisi*, 7(1), 1-14. <https://doi.org/10.51513/jitsa.1333482>
- Alkan Gökler, L. (2017). Ankara'da Konut Fiyatları Farklılaşmasının Hedonik Analiz Yardımıyla İncelenmesi. *Megaron*, 12(2).
- Alkan, A. (2018). Hava kirliliğinin ciddi boyutlara ulaştığı kentlere bir örnek: Siirt. *Bitlis Eren Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(2), 641-666.
- Baumont, C. (2009). Spatial effects of urban public policies on housing values. *Papers in Regional Science*, 88(2), 301-326.
- Baum-Snow, N. (2007). Did highways cause suburbanization?. *The quarterly journal of economics*, 122(2), 775-805. <https://doi.org/10.1162/qjec.122.2.775>
- Bayazıt, E. (2025). Kent kimliği kavramının Kevin Lynch yaklaşımıyla incelenmesi: Siirt kenti örneği. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 26(2), 355-369.
- Bourassa, S. C., Hamelink, F., Hoesli, M., & MacGregor, B. D. (1999). Defining housing submarkets. *Journal of Housing Economics*, 8(2), 160-183.
- Bourassa, S. C., Hoesli, M., & Peng, V. S. (2003). Do housing submarkets really matter?. *Journal of Housing Economics*, 12(1), 12-28.
- Case, K. E., Shiller, R. J., & Quigley, J. M. (2001). Comparing wealth effects: the stock market versus the housing market. *Working Papers*. No: 8606
- Catte, P., Girouard, N., Price, R. W. & André, C. (2004). Housing markets, wealth and the business cycle. *OECD Economics Department Working Papers*. No: 394
- Chauvin, J. P., Glaeser, E., Ma, Y., & Tobio, K. (2017). What is different about urbanization in rich and poor countries? Cities in Brazil, China, India and the United States. *Journal of Urban Economics*, 98, 17-49. [10.1016/j.jue.2016.05.003](https://doi.org/10.1016/j.jue.2016.05.003)
- Christophers, B. (2021). A tale of two inequalities: Housing-wealth inequality and tenure inequality. *Environment and planning A: economy and space*, 53(3), 573-594. <https://doi.org/10.1177/0308518X1987694>
- Coulson, N. E., & Kim, M.-S. (2000). Residential investment, non-residential investment and GDP. *Real Estate Economics*, 28(2), 233–247. <https://doi.org/10.1111/1540-6229.00800>
- Cuerpo, C., Pontuch, P., & Kalantaryan, S. (2014). *Rental market regulation in the European Union* (No. 515). Directorate General Economic and Financial Affairs (DG ECFIN), European Commission.
- Czerniak, A., & Rubaszek, M. (2018). The size of the rental market and housing market fluctuations. *Open Economies Review*, 29(2), 261-281.

- Çildam, S. Y. (2019). Toponomi (yer adları) açısından Siirt'te mahalle adları. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 23(4), 1443-1458.
- Dale-Johnson, D. (1982). An alternative approach to housing market segmentation using hedonic price data. *Journal of urban economics*, 11(3), 311-332.
- Davenport, J. L. (2003). *The effect of supply and demand factors on the affordability of rental housing* (Honors Projects, Paper 10). Illinois Wesleyan University. http://digitalcommons.iwu.edu/econ_honproj/10
- de Albuquerque-mello, V. P., & Besarria, C. (2021). Rental market and macroeconomics: evidence for the US. *Journal of Economic Studies*, 48(3), 587-603. <https://doi.org/10.1108/JES-01-2020-0003>
- de Palma, A., Picard, N., & Waddell, P. (2007). Discrete choice models with capacity constraints: An empirical analysis of the housing market of the Greater Paris region. *Journal of Urban Economics*, 62(2), 204–230. <https://doi.org/10.1016/j.jue.2007.02.007>
- Demir, Ş. (2023). Osmanlıdan günümüze Siirt'te şehircilik faaliyetleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (Cumhuriyet Özel Sayısı), 182-201.
- Dipasquale, D., & Wheaton, W. C. (1996). *Urban economics and real estate markets*. Prentice Hall.
- Dunn, R., Longley, P., & Wrigley, N. (1987). Graphical procedures for identifying functional form in binary discrete choice models: A case study of revealed tenure choice. *Regional Science and Urban Economics*, 17(1), 151–167. [https://doi.org/10.1016/0166-0462\(87\)90073-1](https://doi.org/10.1016/0166-0462(87)90073-1)
- Duranton, G., Henderson, V., & Strange, W. (Eds.). (2015). *Handbook of regional and urban economics*. Elsevier.
- Gauger, J., & Snyder, T. C. (2003). Residential fixed investment and the macroeconomy: Has deregulation altered key relationships? *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, 27(3), 335–354. <https://doi.org/10.1023/A:1025842108205>
- Glaeser, E. (2013). Triumph of the city: How our greatest invention makes us richer, smarter, greener, healthier, and happier. *New York, NY: Penguin Books..*
- Glaeser, E. L., & Gyourko, J. (2005). Urban decline and durable housing. *Journal of Political Economy*, 113(2), 345–375. <https://doi.org/10.1086/427465>
- Glaeser, E. L., Gyourko, J., & Saks, R. E. (2006). Urban growth and housing supply. *Journal of Economic Geography*, 6(1), 71–89. <https://doi.org/10.1093/jeg/lbi003>
- Goodman, A. C., & Thibodeau, T. G. (2007). The spatial proximity of metropolitan area housing submarkets. *Real Estate Economics*, 35(2), 209-232.
- Green, R. K. (1997). Follow the leader: How changes in residential and non-residential investment predict changes in GDP. *Real Estate Economics*, 25(2), 253–270. <https://doi.org/10.1111/1540-6229.00714>
- Grigsby, W. G., Baratz, M. S., Galster, G. C., & MacLennan, D. (1987). *The dynamics of neighborhood change and decline*. Pergamon Press.
- Güller, C., & Varol, C. (2022). Erzurum'da konut fiyatlarına etki eden faktörlerin hedonik analiz yardımıyla belirlenmesi. *Sosyoekonomi*, 30(54), 377-400.
- Harding, J. P., Knight, J. R., & Sirmans, C. F. (2003). Estimating bargaining effects in hedonic models: Evidence from the housing market. *Real estate economics*, 31(4), 601-622.

- Head, K., & Mayer, T. (2011). Gravity, market potential and economic development. *Journal of Economic Geography*, 11(2), 281-294. <https://doi.org/10.1093/jeg/lbq037>
- Herath, S., & Maier, G. (2010). The hedonic price method in real estate and housing market research: a review of the literature. Institut für Regional- und Umweltwirtschaft Wirtschaftsuniversität Wien Institutsvorstand, Wien, Austria, 1-16.
- Himmelberg, C., Mayer, C., & Sinai, T. (2005). Assessing high house prices: Bubbles, fundamentals and misperceptions. *Journal of Economic Perspectives*, 19(4), 67-92. <https://doi.org/10.1257/089533005775196769>
- Iacoviello, M. (2005). House prices, borrowing constraints, and monetary policy in the business cycle. *American economic review*, 95(3), 739-764.
- Iacoviello, M., & Minetti, R. (2008). The credit channel of monetary policy: Evidence from the housing market. *Journal of Macroeconomics*, 30(1), 69-96. <https://doi.org/10.1016/j.jmacro.2006.12.001>
- Kayral, İ. E. (2017). İstanbul, Ankara ve İzmir konut fiyat değişimlerini etkileyen faktörlerin araştırılması. *Çukurova Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 21(1), 65-84.
- Koday, S., Koday, Z., & Kızılkın, Y. (2017). Siirt ilinde bir mesken kültürü: Cas evleri. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(4), 1369-1385.
- Kofner, S. (2014). *The private rental sector in Germany*. CreateSpace Independent Publishing Platform.
- Kolomak, E. A., & Nezavitina, A. O. (2021). Assessment of the Spatial Externalities of Major Cities on the Housing Market of Small and Medium-Sized Cities. *Regional Research of Russia*, 11(3), 308-314. <https://doi.org/10.1134/S2079970521030072>
- Kong, Y., & Dong, J. (2024). Does the size of the housing rental market stabilize regional economic fluctuations? Evidence from China's large-and medium-sized cities. *Habitat International*, 153, 103189. [10.1016/j.habitatint.2024.103189](https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2024.103189)
- Kong, Y., Glascock, J. L., & Lu-Andrews, R. (2016). An investigation into real estate investment and economic growth in China: A dynamic panel data approach. *Sustainability*, 8(1), 6-18. <https://doi.org/10.3390/su8010066>
- Leishman, C. (2001). House building and product differentiation: An hedonic price approach. *Journal of Housing and the Built Environment*, 16(2), 131-152.
- Leishman, C. (2009). Spatial change and the structure of urban housing sub-markets. *Housing Studies*, 24(5), 563-585.
- Li, Y., Qi, Y., Liu, L., Hou, Y., Fu, S., Yao, J., & Zhu, D. (2022). Effect of increasing the rental housing supply on house prices: Evidence from China's large and medium-sized cities. *Land Use Policy*, 123, 106420. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2022.106420>
- Lipscomb, C. A., & Farmer, M. C. (2005). Household diversity and market segmentation within a single neighborhood. *The Annals of Regional Science*, 39(4), 791-810.
- Malpezzi, S. (2003). Housing price indices. *Journal of Housing Economics*, 12(3), 181-206.
- Muth, R. F. (1969). *Cities and housing: The spatial pattern of urban residential land use*. University of Chicago Press.
- O'Sullivan, T., & Gibb, K. (Eds.). (2003). *Housing economics and public policy: Essays in honour of Duncan MacLennan*. Blackwell Science.

- Özgen, N., & Karadoğan, S. (2009). Siirt şehrinin kuruluşu ve gelişimi. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(2), 61–81.
- Pan, H., & Wang, C. (2013). House prices, bank instability, and economic growth: Evidence from the threshold model. *Journal of Banking & Finance*, 37(5), 1720–1732.
- Quigley, J. M. (1985). Consumer choice of dwelling, neighborhood and public services. *Regional Science and Urban Economics*, 15(1), 41–63. [https://doi.org/10.1016/0166-0462\(85\)90031-6](https://doi.org/10.1016/0166-0462(85)90031-6)
- Robinson, J. (2011). Cities in a world of cities: The comparative gesture. *International Journal of Urban and Regional Research*, 35(1), 1–23. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2427.2010.00982.x>
- Rubaszek, M., & Rubio, M. (2020). Does the rental housing market stabilize the economy? A micro and macro perspective: M. Rubaszek, M. Rubio. *Empirical Economics*, 59(1), 233–257.
- Seçkin BS (2005) Başlangıçtan Günümüze Siirt Tarihi. Siirtliler Vakfı Yayınları.
- Sieg, H., Smith, V. K., Banzhaf, H. S., & Walsh, R. (2002). *Interjurisdictional housing prices in locational equilibrium*. *Journal of Urban Economics*, 52(1), 131–153. [https://doi.org/10.1016/S0094-1190\(02\)00007-4](https://doi.org/10.1016/S0094-1190(02)00007-4)
- Siirt Belediyesi. (2025, 24 Mart). *Siirt'te kentsel dönüşüm projesi temel kazıları başladı*. <https://siirt.bel.tr/siirtte-kentsel-donusum-projesi-temel-kazilari-basladi>
- Sirmans, G. S., MacDonald, L., Macpherson, D. A., & Zietz, E. N. (2006). The Value of Housing Characteristics: A Meta Analysis: GS Sirmans, L. MacDonald, et al. *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, 33(3), 215–240.
- Topel, R., & Rosen, S. (1988). Housing investment in the United States. *Journal of political Economy*, 96(4), 718–740.
- Tu, Y. (2003). Segmentation, adjustment and disequilibrium. In T. O'Sullivan & K. Gibb (Eds.), *Housing economics and public policy* (pp. 38–55). Blackwell Science.
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). (2024). *Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi Sonuçları, 2024*. <https://www.tuik.gov.tr>
- Uyar Kangallı, S. G. (2015). *Hedonik fiyat teorisi çerçevesinde İstanbul konut piyasası fiyat dinamiklerinin parametrik ve parametrik olmayan mekânsal modeller ile karşılaştırmalı analizi* [Doktora tezi, Pamukkale Üniversitesi]. Pamukkale Üniversitesi.
- Üçdoğruk, Ş. (2001). İzmir İlinde Emlak Fiyatlarına Etki Eden Faktörler-Hedonik Yaklaşım. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 16(2).
- Üzmez, U. (2014). Bir kamu politikası açığı: Orta ölçekli kentsel alanlar sorunu. *Çankırı Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 145–164.
- Wen, Y. (2001). Residential investment and economic growth. *Annals of Economics and Finance*, 2(2), 437–444.
- Williamson, J. G. (1965). Regional inequality and the process of national development: A description of the patterns. *Economic Development and Cultural Change*, 13(4), 1–84.
- Wu, G., Guo, W., & Niu, X. (2023). Spillover effect analysis of home-purchase limit policy on housing prices in large and medium-sized cities: Evidence from China. *Plos One*, 18(1), <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0280235>
- Yandex Maps. (n.d.-a). *Siirt kent merkezi harita görüntüsü* [Harita görüntüsü]. Erişim tarihi 5 Mayıs

- 2026, <https://yandex.com.tr/maps/103878/siirt/?ll=41.884671%2C37.953391&z=14>
- Yandex Maps. (n.d.-b). *Siirt kent merkezi uydu görüntüsü* [Uydu görüntüsü]. Erişim tarihi 5 Mayıs 2026, <https://yandex.com.tr/maps/103878/siirt/?l=sat%2Cpht&ll=41.884671%2C37.953391&z=14>
- Yankaya, U., & Çelik, H. M. (2005). İzmir metrosunun konut fiyatları üzerindeki etkilerinin hedonik fiyat yöntemi ile modellenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 20(2), 61-79.
- Yates, J., & Mackay, D. F. (2006). Discrete choice modelling of urban housing markets: A critical review and an application. *Urban Studies*, 43(3), 559–581. <https://doi.org/10.1080/00420980500533695>
- Uğurlar, A., & Eceral, T. Ö. (2014). Ankara’da mevcut konut (mülk ve kiralık) piyasasına ilişkin bir değerlendirme. *İdealkent*, 5(12), 132-159.
- Uğurlar, A. (2019). Van kentsel gelişimi ve güncel konut piyasası ilişkisinin değerlendirilmesi. *İdealkent*, 10(27), 447-488.
- Yazar, K. H. (2006). *Sürdürülebilir kentsel gelişme çerçevesinde orta ölçekli kentlere dönük kent planlama yöntem önerisi* (Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi (Turkey)).
- Yenidoğan Mahallesi 1/1000 ölçekli uygulama imar planı değişikliği. (t.y.). *İmar Planı*. Erişim tarihi 4 Mart 2026, <https://imarplani.com/plan/U%C4%B0P-561094346>

EXTENDED ABSTRACT

Introduction: The housing market fundamentally diverges from other commodity markets due to the inherent heterogeneity, immobility, and durability of housing units. These characteristics render housing a unique asset that is subject to significant spatial and structural differentiation, leading to the emergence of distinct sub-markets defined by variations in price, usage patterns, and locational dynamics. Within the academic literature, there exists a considerable theoretical debate concerning the definition and delineation of housing sub-markets, with perspectives ranging from neoclassical equilibrium models to disequilibrium and behavioral/cultural approaches. The majority of empirical studies have focused on large metropolitan areas, which has led to the critical roles played by medium-sized towns in ensuring regional economic balance and spatial equity being overlooked. In light of this gap in the literature, this study focuses on the city of Siirt, a medium-sized city located in Turkey's South-Eastern Anatolia Region. Drawing in particular on data on properties for sale and to rent for the 2023–2026 period, this study aims to examine price and rent differentiation at neighbourhood level—in other words, housing and sub-markets—and to link this to spatial development

Method: The study employed a methodology that combined descriptive statistical analysis with time-series analysis, based on data on properties for sale and to let. The primary data set consists of 450 property listings (315 for sale, 135 to rent) compiled from sahibinden.com in February–March 2023. These data were subjected to descriptive statistical analysis to determine price and rent distributions across neighborhoods. To enhance the reliability of the findings, the results were cross-validated against a secondary dataset obtained from the Endeksa property database covering the period 2021–2026. This approach has enabled the comparison of observed price differences with historical trends and projected trajectories. The spatial unit of analysis was defined at the neighborhood level, which is the most detailed administrative unit for publicly available data in Turkey. The analytical process consists of three stages: (1) descriptive statistics (mean, median, standard deviation, coefficient of variation) relating to sale and rental prices were calculated for each neighbourhood; (2) comparative price-to-rent ratio analyses were carried out to assess the investment attractiveness and use-value orientation of the neighborhoods; (3) the identified spatial patterns were interpreted in relation to the city's macroform development, the distribution of public investment, and the location preferences of different socio-economic groups. All data were anonymized in accordance with ethical principles and aggregated at the neighborhood level.

Findings: The empirical analysis demonstrates that the Siirt housing market is spatially heterogeneous, with statistically significant price and rent differentiation across neighborhoods. The findings reveal a clear bifurcation of the urban housing landscape into distinct sub-markets. Notably, neighborhoods such as Veysel Karani exhibited markedly high sales prices paired with comparatively low rental yields. This pattern is strongly indicative of a speculative expansion frontier, characterized by anticipatory pricing driven by future growth expectations, rather than by current rental income potential. Conversely, neighborhoods such as Kooperatif and Bahçelievler displayed a different profile, characterized by more moderate sales prices and relatively stable, higher rental yields. This configuration suggests mature, established sub-markets where property values are grounded in actual use-value and functional utility, appealing to long-term residents and lower-to-middle-income households. The cross-validation with the Endeksa time-series data confirmed that these observed price differentials are not anomalous but are consistent with a sustained trend over the 2021–2026 period. The spatial distribution of these patterns is not random; rather, it is systematically correlated with the westward expansion of the city's macroform, the uneven allocation of public investments (particularly in transportation and new administrative buildings), and the socioeconomic stratification of residential preferences.

Discussion: The findings of this study reveal that the housing market in the central district of Siirt is not spatially homogeneous and exhibits a dynamic, hybrid sub-market structure that varies according to multidimensional factors such as location, building age, status within the development, and valuation dynamics. Whilst the findings indicate that Veysel Karani currently functions as a classic speculative expansion front, shaped by forward-looking expectations regarding the city's macro-form development towards the west, the fact that Kooperatif and Bahçelievler achieve the highest rental yields despite more moderate price increases suggests that these neighbourhoods are mature sub-markets where use value predominates; whilst Afetevleri and Yeni Mahalle exhibit a balanced transition profile between these two extremes. In particular, the state hospital in Afetevleri, along with transport links and investments in social amenities, has transformed the area into a dual-purpose hub in both the sales and rental markets, whilst the luxury residential projects in Veysel Karani attract high-income groups

based on expectations of future value appreciation rather than rental income; which suggests that public investment and private-sector housing investment feed into one another through differing market behaviours in different neighbourhoods. Consequently, the rises in prices and rents concentrated along the western axis point to a marked socio-spatial divide; unless site-specific policies are developed, there is a risk that household affordability will be further reduced in speculative areas such as Veysel Karani, whilst, in contrast, a sub-market for rental housing exists where the use value of high-yield rental properties takes precedence.

Conclusion: In conclusion, this study reveals that the housing market in Siirt is characterized by a distinct spatial duality, encompassing both speculative growth poles and established, use-value-oriented residential areas. The key contribution of this research lies in its empirical illumination of housing dynamics in medium-sized towns—a scale of analysis that has been neglected in favour of metropolitan case studies. The findings clearly demonstrate that price and rent differentiation at the neighborhood level is not a random phenomenon; rather, it is fundamentally intertwined with the city's spatial development morphology, the geography of public investment, and the divergent socio-economic profiles of its residents. This research provides empirical evidence highlighting the analytical importance of identifying housing sub-markets. The methodological contribution lies in the successful application of a cross-validation technique between online property listing data and professional property indices, which offers a replicable model for future studies in contexts characterized by data scarcity..

Recommendation: Based on the empirical findings of this study, several actionable recommendations are proposed for urban planners, policymakers, and future researchers. Municipal authorities should implement zoning regulations that incentivize mixed-income housing in high-growth corridors like Veysel Karani, such as density bonuses for developers allocating units for affordable housing, in order to mitigate the risk of socioeconomic exclusion. At the same time, the central government should redirect public investment towards underserved neighborhoods, since the findings show that public amenities act as strong catalysts for land speculation so as to balance growth pressures across the city. Local administrations should also consider a tiered property tax system, with higher non-occupancy taxes on high price-to-rent ratio areas, to discourage land banking and encourage the efficient use of the existing housing stock. Finally, future research should extend this analysis to other medium-sized cities to test the generalizability of the Siirt model, incorporating qualitative interviews and longitudinal tracking of the speculative frontier's long-term impacts on housing affordability and urban equity.