

**İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**MEYDANLARIN YENİDEN ORGANİZASYON SÜRECİNDE MEKANSAL  
BİLEŞENLERİN ETMEN TABANLI MODELLERLE DEĞERLENDİRİLMESİ:  
BAKIRKÖY CUMHURİYET MEYDANI ÖRNEĞİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Hande ALACA EPİK**

**Kentsel Tasarım Anabilim Dalı**

**Kentsel Tasarım Programı**

**Tez Danışmanı: Doç. Dr. Eren KÜRKÇÜOĞLU**

**TEMMUZ 2025**



**İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**MEYDANLARIN YENİDEN ORGANİZASYON SÜRECİNDE MEKANSAL  
BİLEŞENLERİN ETMEN TABANLI MODELLERLE DEĞERLENDİRİLMESİ:  
BAKIRKÖY CUMHURİYET MEYDANI ÖRNEĞİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Hande ALACA EPİK  
(519161030)**

**Kentsel Tasarım Anabilim Dalı**

**Kentsel Tasarım Programı**

**Tez Danışmanı: Doç. Dr. Eren KÜRKÇÜOĞLU**

**TEMMUZ 2025**



**ISTANBUL TECHNICAL UNIVERSITY ★ GRADUATE SCHOOL**

**ASSESSMENT OF SPATIAL COMPONENTS USING AGENT-BASED  
MODELLING IN THE REORGANIZATION PROCESS OF URBAN SQUARES:  
A CASE STUDY OF BAKIRKOY REPUBLIC SQUARE**

**M.Sc. THESIS**

**Hande ALACA EPİK  
(519161030)**

**Department of Urban Design**

**Urban Design Programme**

**Thesis Advisor: Assoc. Prof. Dr. Eren KÜRKÇÜOĞLU**

**JULY 2025**



İTÜ, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü'nün 519161030 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi Hande ALACA EPİK, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı “MEYDANLARIN YENİDEN ORGANİZASYON SÜRECİNDE MEKANSAL BİLEŞENLERİN ETMEN TABANLI MODELLERLE DEĞERLENDİRİLMESİ: BAKIRKÖY CUMHURİYET MEYDANI ÖRNEĞİ” başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

**Tez Danışmanı :** **Doç. Dr. Eren KÜRKÇÜOĞLU** .....  
İstanbul Teknik Üniversitesi

**Jüri Üyeleri :** **Prof. Dr. Turgay Kerem KORAMAZ** .....  
İstanbul Teknik Üniversitesi

**Doç. Dr. Özlem ÖZER** .....  
Gebze Teknik Üniversitesi

**Teslim Tarihi** : 28 Mayıs 2025  
**Savunma Tarihi** : 01 Temmuz 2025





*Aileme,*



## ÖNSÖZ

Öncelikle, tez sürecimin her aşamasında akademik rehberliğini ve yapıcı eleştirilerini esirgemeyen, kıymetli vaktini bana ayırarak tüm sorularımı, kararsız kaldığım noktaları sabırla dinleyip, bana her zaman yol gösterici olan değerli danışmanım Doç. Dr. Eren KÜRKÇÜOĞLU'na en içten teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca, tez savunma sürecimde bilgi ve birikimlerini benimle paylaşan, kıymetli katkılarıyla çalışmama yön veren jüri üyeleri Prof. Dr. Turgay Kerem KORAMAZ'a ve Doç. Dr. Özlem ÖZER'e de çok teşekkür ederim.

Bu tez, sadece bir akademik çalışmanın değil, aynı zamanda inişli çıkışlı, sabır ve ısrar gerektiren uzun bir yolculuğun ürünü olmuştur. Bu süreçte desteğini her daim hissettiğim kişilere teşekkür etmeyi bir borç bilirim.

Başta, bu yolculuğumda en güçlü motivasyon kaynağım ve hayatımın her döneminde olduğu gibi bu süreçte de en büyük destekçim olan, özellikle lisans döneminde yaşadığım zorlukları aşmamda gösterdikleri sabır ve güvenle bu sürecin temellerini oluşturan, “Biz senin yanındayız” cümlesini her an hissettirerek her düştüğümde daha güçlü kalkmamı sağlayan biricik aileme, annem Fatma ALACA'ya, babam İlhan ALACA'ya ve kardeşim Hale ALACA'ya sonsuz sevgimi, minnetimi ve teşekkürlerimi sunarım.

Bu zorlu ve anlamlı yolculuğumda, kararsızlıklarımda beni sabırla dinleyen, motivasyonumu kaybettiğimde beni cesaretlendiren, anlayışı, desteği, sabrı ve sevgisiyle bana güç vererek tüm bu süreci benim için kolaylaştıran hayat arkadaşım, sevgili eşim Kadir EPİK'e de sonsuz teşekkür ederim.

Ayrıca, tüm bu süreçte bana eşlik eden, sabrıyla ve varlığıyla bana destek olan dostlarıma da çok teşekkür ederim.

Bu tezin ortaya çıkmasında emeği olan, desteğini esirgemeyen, kalbimde yer edinmiş herkese minnettarım.

Temmuz 2025

Hande ALACA EPİK  
(Mimar)



## İÇİNDEKİLER

### Sayfa

|                                                                                |           |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| ÖNSÖZ.....                                                                     | vii       |
| İÇİNDEKİLER .....                                                              | ix        |
| KISALTMALAR .....                                                              | xi        |
| ŞEKİL LİSTESİ.....                                                             | xiii      |
| ÖZET.....                                                                      | xv        |
| SUMMARY .....                                                                  | xix       |
| <b>1. GİRİŞ .....</b>                                                          | <b>1</b>  |
| 1.1 Çalışmanın Amacı ve Araştırma Sorusu .....                                 | 3         |
| 1.2 Çalışmanın Kapsamı .....                                                   | 4         |
| 1.3 Çalışmanın Yöntemi.....                                                    | 5         |
| <b>2. KENTSEL MEKAN VE KENTSEL AÇIK MEKAN .....</b>                            | <b>9</b>  |
| 2.1 Kentsel Mekân.....                                                         | 9         |
| 2.2 Kentsel Açık Mekân.....                                                    | 11        |
| 2.3 Kentsel Açık Mekân Olarak Kent Meydanları.....                             | 14        |
| 2.3.1 Kent meydanlarının tarihsel gelişimi .....                               | 15        |
| 2.3.2 Kent meydanlarının sınıflandırılması.....                                | 20        |
| 2.3.3 Kent meydanlarının mekansal kalite kriterleri.....                       | 23        |
| 2.3.4 Kent meydanlarında mekan-birey etkileşimi .....                          | 28        |
| 2.3.5 Kent meydanlarında yaya hareketleri .....                                | 33        |
| 2.3.5.1 Yaya hareketi süreçleri.....                                           | 34        |
| 2.3.5.2 Yaya hareketlerinin sınıflandırılması.....                             | 35        |
| 2.4 Bölüm Sonucu ve Değerlendirmeler .....                                     | 36        |
| <b>3. KENTSEL TASARIMDA VE YAYA HAREKETİ ÇALIŞMALARINDA ÜRETKE</b>             | <b>39</b> |
| <b>    SİSTEMLERE DAYALI ARAÇLAR.....</b>                                      | <b>39</b> |
| 3.1 Kentsel Tasarımda Kullanılan Üretken Tasarım Araçları.....                 | 40        |
| 3.1.1 Genetik algoritmalar (Genetic algorithm).....                            | 41        |
| 3.1.2 Hücresel özdevinim (Cellular automata) .....                             | 43        |
| 3.1.3 Sürü zekası (Swarm intelligence) .....                                   | 45        |
| 3.1.4 Etmen tabanlı modelleme (Agent-based modelling) .....                    | 47        |
| 3.2 Yaya Hareketi Çalışmalarında Kullanılan Üretken Araçlar.....               | 48        |
| 3.2.1 Yaya hareketi analiz modelleri .....                                     | 49        |
| 3.2.1.1 Makroskopik modeller .....                                             | 50        |
| 3.2.1.2 Mezoskopik modeller.....                                               | 51        |
| 3.2.1.3 Mikroskopik modeller.....                                              | 51        |
| 3.2.2 Etmen tabanlı modeller .....                                             | 55        |
| 3.2.2.1 Etmen tanımı ve özellikleri .....                                      | 55        |
| 3.2.2.2 Etmenlerin sınıflandırılması.....                                      | 57        |
| 3.2.2.3 Etmen tabanlı sistemlerin yaya hareketi modellemesinde kullanımı ..... | 61        |
| 3.3 Bölüm Sonucu ve Değerlendirmeler .....                                     | 66        |

|                                                                                                                             |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>4. BAKIRKÖY CUMHURİYET MEYDANI'NIN MEKANSAL BİLEŞENLERİNİN ETMEN TABANLI MODELLEME İLE DEĞERLENDİRİLMESİ.....</b>        | <b>69</b>  |
| 4.1 Uygulama Modeli.....                                                                                                    | 69         |
| 4.2 Bakırköy Cumhuriyet Meydanı ve Özellikleri.....                                                                         | 76         |
| 4.2.1 Bakırköy Cumhuriyet Meydanı tarihçesi.....                                                                            | 76         |
| 4.2.2 Çalışma alanına yönelik fiziksel analizler.....                                                                       | 81         |
| 4.2.3 Mekânsal bileşenlerin kalite kriterleri bağlamında değerlendirilmesi ve<br>yaya hareketi mevcut durum analizleri..... | 92         |
| 4.2.3.1 Anket sonuçlarının değerlendirilmesi.....                                                                           | 92         |
| 4.2.3.2 Yaya hareketi analizlerinin değerlendirilmesi.....                                                                  | 100        |
| 4.2.3.3 Gözlem modeli simülasyonu ve değerlendirilmesi.....                                                                 | 105        |
| 4.3 Mekânsal Organizasyon ve Optimizasyon Çalışmaları.....                                                                  | 108        |
| 4.3.1 Mekansal organizasyona ilişkin düzenlemeler.....                                                                      | 109        |
| 4.3.2 Optimizasyon modeli simülasyonu ve değerlendirilmesi.....                                                             | 114        |
| 4.4 Bölüm Sonucu ve Değerlendirmeler.....                                                                                   | 119        |
| <b>5. SONUÇ VE DEĞERLENDİRMELER.....</b>                                                                                    | <b>121</b> |
| <b>KAYNAKÇA .....</b>                                                                                                       | <b>129</b> |
| <b>EKLER.....</b>                                                                                                           | <b>137</b> |
| <b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>                                                                                                        | <b>145</b> |

## **KISALTMALAR**

|            |                                  |
|------------|----------------------------------|
| <b>AVM</b> | : Alışveriş Merkezi              |
| <b>CBS</b> | : Coğrafi Bilgi Sistemleri       |
| <b>İBB</b> | : İstanbul Büyükşehir Belediyesi |
| <b>PPS</b> | : Project for Public Spaces      |





## ŞEKİL LİSTESİ

### Sayfa

|                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 1.1 : Çalışma kapsamı ve yöntemi.....                                                                                                                                                                                                                               | 7  |
| Şekil 2.1 : Kentsel doluluk ve boşluklar: (A) kamusal yapılar, (B) yapı adaları, (C) sınır tanımlayan yapılar, (D) pasaj ve geçitler, (E) yapı adası ortaları, (F) cadde/sokak ve meydan örüntüsü, (G) park ve bahçeler, (H) doğrusal açık mekanlar (Trancik, 1986) ..... | 10 |
| Şekil 2.2 : Kentsel açık mekanların mülkiyet durumuna göre sınıflandırılması (Newman, 1996).....                                                                                                                                                                          | 13 |
| Şekil 2.3 : Yunan Agorası (Url-1; Url-2).....                                                                                                                                                                                                                             | 15 |
| Şekil 2.4 : Roma Forumu (Url-3; Url-4).....                                                                                                                                                                                                                               | 16 |
| Şekil 2.5 : Piazza del Campo (Url-5).....                                                                                                                                                                                                                                 | 17 |
| Şekil 2.6 : Rönesans dönemi meydan örnekleri: Piazza Ducale (solda), Piazza di San Marco (sağda) (Url-6; Url-7).....                                                                                                                                                      | 17 |
| Şekil 2.7 : Barok dönemi meydan örnekleri: Piazza del Campidoglio (solda), Piazza di San Pietro (sağda) (Url-8; Url-9) .....                                                                                                                                              | 18 |
| Şekil 2.8 : Süleymaniye Külliyesi (Url-10) .....                                                                                                                                                                                                                          | 19 |
| Şekil 2.9 : Cumhuriyet dönemi Anadolu meydan örnekleri: Ankara Ulus Meydanı (solda), Kastamonu Cumhuriyet Meydanı (sağda) (Url-11; Url-12) .....                                                                                                                          | 20 |
| Şekil 2.10 : Temel geometrik formlara bağlı meydan tipolojileri (Krier, 1979) .....                                                                                                                                                                                       | 21 |
| Şekil 2.11 : Formlarına göre meydan tipolojileri: (a) kapalı meydan, (b) baskın meydan, (c) çekirdek meydan, (d) grup meydan, (e) amorf meydan (Zucker, 1959).....                                                                                                        | 22 |
| Şekil 2.12 : PPS'in mekânsal kalite kriterleri (PPS, 2000).....                                                                                                                                                                                                           | 26 |
| Şekil 2.13 : Fiziksel çevre ve kullanıcı aktiviteleri ilişkisi (Gehl, 2010) .....                                                                                                                                                                                         | 29 |
| Şekil 2.14 : Yaya hareketi süreçleri (Kitazawa ve Batty, 2004:7'den üretilmiştir)... 34                                                                                                                                                                                   |    |
| Şekil 3.1 : Genetik Algoritmaların çalışma prensibi (Url-14) .....                                                                                                                                                                                                        | 42 |
| Şekil 3.2 : Wolfram'ın farklı kurallara göre hücre çeşitlemeleri (Wolfram, 2002)... 44                                                                                                                                                                                    |    |
| Şekil 3.3 : İki boyutlu hücre ızgarası (üstte), çekirdek hücreden başlayan olası hareket doğrultuları (altta) (Weifeng ve diğ, 2003) .....                                                                                                                                | 52 |
| Şekil 3.4 : Hücre ızgara sisteminde oluşan iki yönlü yaya hareketi örüntüleri (Weifeng ve diğ, 2003).....                                                                                                                                                                 | 53 |
| Şekil 3.5 : Fiziksel, sosyal ve hedef vektörlerinin ( $f^{phys}$ , $f^{soc}$ , $f^{pers}$ ) toplamıyla oluşan sosyal kuvvet vektörü ( $F^i$ ) (Helbing ve Molnar, 1995) .....                                                                                             | 54 |
| Şekil 3.6 : Basit tepki etmenleri (Russel ve Norvig, 2003) .....                                                                                                                                                                                                          | 57 |
| Şekil 3.7 : Model tabanlı etmenler (Russel ve Norvig, 2003) .....                                                                                                                                                                                                         | 58 |
| Şekil 3.8 : Hedef tabanlı etmenler (Russel ve Norvig, 2003).....                                                                                                                                                                                                          | 59 |
| Şekil 3.9 : Fayda tabanlı etmenler (Russel ve Norvig, 2003).....                                                                                                                                                                                                          | 59 |
| Şekil 3.10 : Öğrenen etmenler (Russel ve Norvig, 2003).....                                                                                                                                                                                                               | 60 |
| Şekil 3.11 : (a) Ayrılma Kuvveti; (b) Hizalanma Kuvveti, (c) Birleşme Kuvveti (Reynolds, 1999) .....                                                                                                                                                                      | 62 |
| Şekil 3.12 : STREETS arayüzü (Schelhorn ve diğ, 1999).....                                                                                                                                                                                                                | 64 |

|                                                                                                                                                       |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Şekil 3.13 :</b> SimPed kent sistemi (solda), Space Syntax aks haritası (sağda) (Jiang, 1999).....                                                 | 65  |
| <b>Şekil 3.14 :</b> SimPed sanal kent ortamındaki etmenlerin hareketi (solda), simülasyon çıktısı görünebilirlik analizi (sağda) (Jiang, 1999).....   | 66  |
| <b>Şekil 4.1 :</b> Uygulama modeli aşamaları .....                                                                                                    | 70  |
| <b>Şekil 4.2 :</b> (a) Giriş-çıkış noktası (Gate) ve etmen grupları (Person Template), (b) hedef noktaları (Target) ve çekim noktaları (Program)..... | 74  |
| <b>Şekil 4.3 :</b> Bakırköy Cumhuriyet Meydanı'nın İstanbul ili, Bakırköy ilçesindeki konumu ve önemli ulaşım akslarıyla ilişkisi .....               | 78  |
| <b>Şekil 4.4 :</b> 1961 halihazır haritasında meydan (solda), 1987 halihazır haritasında meydan (sağda) (İBB) .....                                   | 79  |
| <b>Şekil 4.5 :</b> 1933-1934 Bakırköy Cumhuriyet Meydanında bayram kutlaması (Url-18) .....                                                           | 80  |
| <b>Şekil 4.6 :</b> Meydan düzenleme proje görseli (solda), meydanın yeni hali üstten görünümü (sağda) (Url-19) .....                                  | 80  |
| <b>Şekil 4.7 :</b> Bakırköy Cumhuriyet Meydanı'na ilişkin üst ölçek analizler.....                                                                    | 82  |
| <b>Şekil 4.8 :</b> Bakırköy Cumhuriyet Meydanı'na ilişkin ulaşım-bağlantı analizi .....                                                               | 83  |
| <b>Şekil 4.9 :</b> Zemin kat kullanım analizi .....                                                                                                   | 84  |
| <b>Şekil 4.10 :</b> Kat adedi analizi .....                                                                                                           | 86  |
| <b>Şekil 4.11 :</b> Yakın çevre ilişkileri analizi.....                                                                                               | 87  |
| <b>Şekil 4.12 :</b> Mekânsal bileşen analizi.....                                                                                                     | 89  |
| <b>Şekil 4.13 :</b> Atatürk Anıtı (solda), bayrak direği ve aydınlatmalar (sağda).....                                                                | 90  |
| <b>Şekil 4.14 :</b> Çelik konstrüksiyon sistem (solda), kademeli oturma alanları (ortada), B bölgesindeki kafeler (sağda).....                        | 91  |
| <b>Şekil 4.15 :</b> Kullanıcıların yaş dağılımı (solda), kullanıcıların eğitim dağılımı (sağda) .....                                                 | 92  |
| <b>Şekil 4.16 :</b> Kullanıcıların meydanı kullanım sıklığının dağılımı (solda), kullanıcıların meydanı kullanım amaçlarının dağılımı (sağda).....    | 93  |
| <b>Şekil 4.17 :</b> Kullanım Çeşitliliği ve Aktivite Yoğunluğu başlığına ilişkin değerlendirmeler.....                                                | 94  |
| <b>Şekil 4.18 :</b> Konfor, İmaj ve Güvenlik başlığına ilişkin değerlendirmeler.....                                                                  | 95  |
| <b>Şekil 4.19 :</b> Sosyallik ve Toplumsal Etkileşim başlığına ilişkin değerlendirmeler ...                                                           | 97  |
| <b>Şekil 4.20 :</b> Erişilebilirlik ve Bağlantılar başlığına ilişkin değerlendirmeler .....                                                           | 97  |
| <b>Şekil 4.21 :</b> Kullanıcı Hareketleri başlığına ilişkin değerlendirmeler .....                                                                    | 98  |
| <b>Şekil 4.22 :</b> Yeni Proje Alanı ile Mevcut Meydanın İlişkisi başlığına ilişkin değerlendirmeler.....                                             | 99  |
| <b>Şekil 4.23 :</b> Genel Memnuniyet başlığına ilişkin değerlendirmeler .....                                                                         | 100 |
| <b>Şekil 4.24 :</b> Hafta içi yaya izleri (solda), hafta sonu yaya izleri (sağda) .....                                                               | 103 |
| <b>Şekil 4.25 :</b> Hafta içi yaya izi yoğunluk haritası (solda), hafta sonu yaya izi yoğunluk haritası (sağda) .....                                 | 104 |
| <b>Şekil 4.26 :</b> Gözlem modeli simülasyon çıktıları.....                                                                                           | 107 |
| <b>Şekil 4.27 :</b> Meydanda tespit edilen kayıp alanlar .....                                                                                        | 108 |
| <b>Şekil 4.28 :</b> Meydanda düzenlenmesi gereken mekânsal bileşenlere ilişkin kullanıcı görüşleri.....                                               | 109 |
| <b>Şekil 4.29 :</b> Kullanıcıların meydan için önerdikleri aktivite ve işlevler .....                                                                 | 110 |
| <b>Şekil 4.30 :</b> Önerilen odak noktaları .....                                                                                                     | 111 |
| <b>Şekil 4.31 :</b> Geliştirilen mekânsal organizasyon önerisi.....                                                                                   | 113 |
| <b>Şekil 4.32 :</b> Optimizasyon modeli simülasyon çıktıları.....                                                                                     | 117 |
| <b>Şekil 4.33 :</b> Optimizasyon modeli simülasyonunda tespit edilen sıkışıklığın giderilmesi .....                                                   | 118 |

# **MEYDANLARIN YENİDEN ORGANİZASYON SÜRECİNDE MEKANSAL BİLEŞENLERİN ETMEN TABANLI MODELLERLE DEĞERLENDİRİLMESİ: BAKIRKÖY CUMHURİYET MEYDANI ÖRNEĞİ**

## **ÖZET**

Kent meydanları, kent yaşamının merkezi olarak kent kimliğini yansıtan, toplumdaki değişimlerin izlerini taşıyarak kentin geçmişle olan bağıny sağlayan kentsel açık mekanlardır. Kentin ana bütünleşme aracı olarak nitelendirilen kent meydanları, toplumun her kesiminin erişebildiği, sosyal ve kültürel aktiviteleri gerçekleştirebildiği, mekân-birey etkileşimine olanak sağlayan, kentin kamusalılık derecesi en yüksek mekanlarıdır. Kent meydanlarının biçimsel ve işlevsel nitelikleri kullanıcı ihtiyaçları doğrultusunda şekillenirken, meydan potansiyellerinin de kullanıcı davranışlarını şekillendirmesi karşılıklı bir etkileşimi ortaya çıkarmaktadır. Kent meydanlarının kent ve kentli için sahip olduğu anlamı ve özgün işlevlerini sürdürebilmesi için değişime ve çeşitliliğe uyum sağlar nitelikte olması gerekmektedir. Sanayileşme ve teknolojik gelişmeler; toplumların yapısının değişmesine, kullanıcı ihtiyaçlarının farklılaşmasına, hızlı nüfus artışı ve kentleşmeye bağlı olarak yapılan plansız müdahaleler ile de kentsel mekânların fiziksel ve işlevsel dönüşümüne neden olmaktadır. Bu değişimler; kentlerin odak noktası olan kent meydanlarını da işlevini yitirmiş, mekânsal nitelikleri yetersiz, kent bağlamından kopuk boşluklar haline getirmektedir. Kent meydanları; kentin değişen yapısıyla birlikte zaman içinde farklılaşan toplum yapısına ve ihtiyaçlarına cevap vermede yetersiz kalabilmekte, mekân-birey etkileşimi zayıflayabilmekte, kentin yaşayan mekânı olma özelliklerini yitirebilmekte ve yalnızca bir geçiş alanına dönüşebilmektedir. Bu durum meydanın mekânsal bileşenlerinin, kullanım alanlarının, mekân-birey etkileşimi çerçevesinde ve kullanıcı odağında değerlendirilerek değişime ve çeşitliliğe uyum sağlayacak şekilde yeniden organize edilip meydanın kente geri kazandırılması ihtiyacını ortaya çıkarmaktadır.

Çalışmada mekân-birey etkileşimi yaya hareketleri ekseninde ele alınmış ve mekânsal bileşenler bu hareketlilik çerçevesinde değerlendirilmiştir. Kentsel mekânda yaya hareketleri, karmaşık ve çok yönlü bilişsel süreçler sonucunda gerçekleşmektedir. Bireylerin çevreyi algılaması, değerlendirmesi ve tepki vermesi aşamalarına dayan bu hareketlerde, yaş, cinsiyet, ilgi alanları, algı gibi bireysel faktörler kadar mekânsal bileşenler de belirleyici olmaktadır. Mekânda yayaların ilgisini çeken, onlar için pozitif etki yaratarak yönelmelerini sağlayacak alanların bulunması, mekânın geçilip gidilen bir alan değil gelinen ve vakit geçirilen bir yer olmasına katkı sağlamaktadır.

Etkileşimin çok yönlü olmasına, yaya hareketlerinin karmaşık süreçler neticesinde meydana gelmesine bağlı olarak meydanların mekân-birey etkileşimi odağında yeniden organize edilmesi, fiziksel, beşerî çok bileşenli karmaşık bir süreçtir. Bu bileşenlerin özellikle yaya hareketliliğinin iyi analiz edilip doğru sentezlere ulaşılmasında ve bileşenlerin ilişkiseliliği üzerinden farklı tasarım alternatiflerinin üretilerek optimum bir sonuç elde edilmesinde gözleme dayalı yöntemler yetersiz

kalabilmektedir. Bu karmaşık süreçlere çözüm olarak bilgisayar destekli sistemlerden de yararlanılması yenilikçi bir yaklaşım sunmaktadır.

Gelişen teknolojiyle, kentsel tasarım gibi birbiriyle ilişkili bileşenlerin aynı bağlamda ele alınmasının gerektiği karmaşık süreçlerdeki çoklu bileşenleri temsil eden, verilerini işleyen ve verilerin ilişkiselliğinden doğan senaryoların benzetim modellerinde test edilmesini sağlayan üretken sistemler geliştirilmektedir. Bu sistemlerden biri, gerçek dünyadaki karmaşık olgularla ilgili hipotezleri test etmek için yapay bir laboratuvar sağlayan hesaplamalı simülasyon modelleridir. Hesaplamalı simülasyon modellerinde, yaya ve kalabalık davranışlarındaki karmaşıklığı, doğrusal olmayan ilişkileri mikro ölçekte simüle etmekte başarılı bir yaklaşım olarak etmen tabanlı modeller (Agent-Based Models) ön plana çıkmaktadır. Etmen tabanlı modeller, bir ortamda bulunan, belirli bir hedefe ulaşmak için esnek ve otonom eylemler gerçekleştirme yeteneğine sahip etmenlerin oluşturduğu bilgisayar sistemleridir. Kentsel tasarım alanındaki ilk uygulamalarından sonra özellikle yaya hareketleri ve trafik simülasyonlarında etkili sonuçlar veren bir araç olarak kullanılmaktadır. Etmen tabanlı modellerde tanımlanan etmenler, otonomluk özellikleriyle kendini bireysel olarak değerlendirerek doğrudan bir müdahale olmadan bir dizi kural temelinde kararlar alıp talimatları yerine getirebilmekte, sosyal olma özellikleriyle de bir topluluğun parçası olarak etkileşimde bulunabilmektedir. Bu özellikleri, etmenlerle gerçek dünyadaki kentsel mekân ve yaya hareketleri arasında ontolojik uygunluk yaratmakta, mekân-birey etkileşiminin temsil edilmesini kolaylaştırmaktadır.

Çalışmanın amacı, geleneksel yöntemlerin etmen tabanlı modellere entegre edildiği analiz yöntemiyle bir kent meydanının mekânsal bileşenlerinin değerlendirilmesi ve ulaşılan çıkarımlar üzerinden tasarım optimizasyonunun sağlanmasıdır. Bu doğrultuda, kalite kriterleri bağlamında mekânsal bileşenlerin nasıl olması gerektiği ve özellikle yaya hareketlerini nasıl etkilediği, etmen tabanlı modellerin hangi özellikleriyle yaya hareketlerini simüle etmede ön plana çıktığı, simülasyon çıktılarının gerçek dünya verilerine ne ölçüde uygunluk gösterdiği ve uygulanabilirliğinin araştırıldığı entegre analiz yönteminin tasarım süreçlerinde nasıl bir karar destek mekanizması oluşturduğu sorularına yanıt aranmıştır.

Çalışma kapsamında İstanbul ilinin Bakırköy ilçesindeki Bakırköy Cumhuriyet Meydanı çalışma alanı olarak seçilmiştir. Bakırköy Cumhuriyet Meydanı, yoğun olarak kullanılan iki caddenin kesişiminde ve toplu taşıma ağının ortasında yer alması nedeniyle gün içerisinde kalabalık grupların geçiş yaptığı bir kent meydanıdır. Yakın zamanda tamamlanan meydan düzenlemesi projesi kapsamında daha önce otobüs duraklarının bulunduğu alan yayalaştırılarak meydan sınırları genişletilmiş ve meydanın bu bölgesine kafe, büfe, kütüphane gibi yeni kullanım alanları eklenmiştir. Çalışma alanı, işlevsel ve fiziksel farklılıkları göz önünde bulundurularak mevcut meydanın olduğu kısmı A bölgesi ve yeni tasarlanan alan B bölgesi şeklinde iki bölümde incelenmiştir.

Alan çalışmasında ilk olarak, meydanın çevresel ilişkilerini, erişim ve ulaşım bağlantılarını, çevre yapıların kullanım amaçlarını ortaya koyan farklı ölçeklerde fiziksel analizler yapılmıştır. Meydanın mekânsal bileşenlerine ilişkin değerlendirilmelerin yapılarak mekânsal organizasyona ilişkin düzenlemeler yapılması gereken alanların tespit edilmesine ve bu alanlar için mekânsal organizasyon önerisi geliştirilmesine dayanan üç aşamadan oluşan bir çalışma yöntemi belirlenmiştir.

Verilerin toplanması aşamasında, hafta içi ve hafta sonu olmak üzere 100 kullanıcı ile anket çalışması yapılarak kullanıcıların mekânın niteliklerini nasıl değerlendirdiği, ihtiyaçlarının neler olduğu ortaya konmuştur. Aynı zaman dilimlerinde alınan video kaydı ve yapılan gözlemlerle, meydana gelen hareket örüntüleri ve yoğunlukları belirlenerek haritalanmıştır.

Veri işleme ve analiz aşamasında, gözlemsel yöntemlerle elde edilen hareket verileri etmen tabanlı modelleme aracılığıyla simüle edilmek üzere dijital ortamda oluşturulan gözlem modeline aktarılmıştır. Etmen tabanlı simülasyon aracı olarak, Rhino Grasshopper programının PedSim eklentisi kullanılmıştır. Gözlem modeli simülasyon çıktıların gözlemsel verilerle uygunluğu karşılaştırılarak çıktılar üzerinden meydana gelen mekânsal organizasyona ilişkin düzenlemeler yapılması gereken kayıp alanlar ve mekânsal bileşenler tespit edilmiştir.

Değerlendirme aşamasında, simülasyon çıktılarında tespit edilen alanlar için anket çalışması sonucundaki değerlendirmeler de göz önünde bulundurularak mekânsal organizasyon önerisi geliştirilmiştir. Geliştirilen düzenlemede kayıp alanlar için aktivite ve peyzaj/dinlenme odakları önerilmiştir. Mekânsal organizasyon önerisi üzerinden oluşturulan optimizasyon modelinde hareketleri etmen tabanlı modelleme aracılığıyla tekrar simüle edilerek önerilerin hareketliliğindeki öngörülemeyen etkileri değerlendirilmiş ve tasarım optimizasyonu araştırılmıştır.

Uygulamanın anket ve gözlem modeli simülasyon çıktıları neticesinde; meydan bileşenlerinin hareketliliğinde pozitif etki yaratmadığı ve meydanın geçiş alanı olarak kullanıldığı, meydanın A bölgesinde doğrusal geçiş hareketi görülürken B bölgesinde daha dağınık hareket örüntülerinin olduğu, belirgin akslar yoğun olarak kullanılırken bazı alanların kullanılmayarak kayıp alanlar yarattığı, meydana gelen farklı kullanıcı grupları için aktivite çeşitliliği bulunmadığı ve mekânsal bileşenlerin uzun süreli kullanımlara olanak sağlayacak nitelikte olmadığı tespit edilmiştir.

Bu tespitler doğrultusunda geliştirilen mekânsal organizasyon önerisi üzerinden oluşturulan optimizasyon modeli simülasyon çıktıları neticesinde; etmenlerin önerilen odak noktalarına uğrayarak hareketlerine devam ettiği ve kayıp alanların kullanılır hale geldiği gözlemlenirken belirgin hareket akslarının da etkisinin zayıfladığı görülmüştür.

Bu çalışmada, gözlemsel yöntemlerin etmen tabanlı modellere entegre edildiği analiz yöntemiyle mekânsal bileşenlerin değerlendirilmesine ilişkin başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Simülasyon çıktıların gerçek dünya verisiyle uygunluk gösterdiği saptanan etmen tabanlı model yönteminin, hareketliliğinin öngörülemeyen sonuçlarını analitik olarak değerlendirmede etkili bir araç olarak kullanılabileceği anlaşılmıştır. Farklı tasarım senaryolarında mekânsal bileşenlerin hareketliliğine etkisinin bu yöntem ile test edilebilmesi etmen tabanlı modellerin tasarımda karar verme aracı olarak da kullanılabileceğini göstermiştir. Gelecek çalışmalarda hareketlerinde etkili olan çevresel faktörlere ilişkin parametrelerin de modellere aktarılmasıyla daha kapsamlı sonuçların elde edilebileceğine inanılmaktadır.



# **ASSESSMENT OF SPATIAL COMPONENTS USING AGENT-BASED MODELLING IN THE REORGANIZATION PROCESS OF URBAN SQUARES: A CASE STUDY OF BAKIRKOY REPUBLIC SQUARE**

## **SUMMARY**

City squares are urban open spaces that reflect the identity of the city as the center of urban life and provide the city's connection with the past by carrying the traces of changes in society. Described as the main integration tool of the city, city squares are the most public places of the city, accessible to all segments of the society, where social and cultural activities can be carried out, allowing space-individual interaction. While the formal and functional qualities of urban squares are shaped in line with user needs, the potentials of the square also shape user behavior, resulting in a mutual interaction. In order for urban squares to maintain their meaning and unique functions for the city and the city dweller, they must be able to adapt to change and diversity. Industrialization and technological developments cause the structure of societies to change, user needs to diversify, and the physical and functional transformation of urban spaces through unplanned interventions due to rapid population growth and urbanization. These changes turn city squares, which are the focal points of cities, into empty spaces that have lost their function, have inadequate spatial qualities and are disconnected from the urban context. City squares may be inadequate in responding to the changing structure of the city and the needs of the society, the space-individual interaction may weaken, they may lose their characteristics of being the living space of the city and turn into a mere transition area. This situation reveals the need to redesign the square's spatial components and areas of use in a way to adapt to change and diversity by evaluating the square's spatial components and areas of use within the framework of space-individual interaction and with a focus on the user, and to bring the square back to the city.

In this study, the space-individual interaction is addressed in the axis of user movements in the pedestrian profile and spatial components are evaluated within the framework of this mobility. Pedestrian movements in urban space are the result of complex and multidimensional cognitive processes. Spatial components as well as individual factors such as age, gender, interests and perception are determinant in these movements, which are based on the stages of perception, evaluation and reaction of individuals to the environment. The presence of areas in the space that attract pedestrians and create a positive effect for them, contributes to making the space a place to be visited and spend time, rather than a place to pass by.

As the interaction is multidirectional and pedestrian movements occur as a result of complex processes, redesigning squares with a focus on space-individual interaction is a complex process with multiple physical and human components. Observational methods may be insufficient in analyzing these components, especially pedestrian mobility, in reaching the right synthesis and in obtaining an optimum result by generating different design alternatives based on the relationality of the components.

Utilizing computer-aided systems as a solution to these complex processes offers an innovative approach. With advancing technology, generative systems are being developed that represent multiple components in complex processes, such as urban design, where interrelated components need to be considered in the same context, process their data, and enable scenarios arising from the relationality of the data to be tested in simulation models. One such system is computational simulation models, which provide an artificial laboratory for testing hypotheses about complex real-world phenomena. In computational simulation models, agent-based models come to the forefront as a successful approach to simulate the complexity and non-linear relationships in pedestrian and crowd behavior at the micro scale. Agent-based models are computer systems composed of agents in an environment that have the ability to perform flexible and autonomous actions to achieve a specific goal. After its first applications in the field of urban design, it has been used as a tool that provides effective results especially in pedestrian movements and traffic simulations. Agents defined in agent-based models are autonomous in that they can make decisions and carry out instructions based on a set of rules without direct intervention, and social in that they can interact as part of a community. These features create an ontological correspondence between the agents and real-world urban space and pedestrian movements, facilitating the representation of space-human interaction.

The aim of the study is to evaluate the spatial components of a city square by integrating traditional methods with agent-based models and to provide design optimization based on the conclusions reached. In this respect, answers were sought to the questions of how spatial components should be in the context of quality criteria and how they affect user behaviors, especially in the pedestrian profile, which features of agent-based models come to the forefront in simulating pedestrian movements, to what extent simulation outputs conform to real-world data, and how the integrated analysis method, the applicability of which was investigated, constitutes a decision support mechanism in design processes.

Within the scope of the study, Bakırköy Cumhuriyet Square in Bakırköy district of Istanbul province was selected as the study area. Bakırköy Cumhuriyet Square, located at the intersection of two heavily used streets and in the middle of the public transportation network, is a city square where large groups of people pass through during the day. Within the scope of the recently completed square arrangement, the boundaries of the square were expanded by pedestrianizing the area where bus stops were previously located and new areas of use such as cafes, kiosks and libraries were added to this area of the square. Considering the functional and physical differences, the study area was analyzed in two sections: Zone A, which is the existing square, and Zone B, which is the newly designed area.

In the field study, firstly, physical analyses were carried out at different scales, revealing the square's environmental relations, access and transportation connections, and the intended use of the surrounding buildings. A study method consisting of stages was determined based on the evaluation of the spatial components of the square, identifying the areas that need to be redesigned and developing design proposals for these areas.

In the first stage of data collection, a questionnaire survey was conducted with 100 users on weekdays and weekends to determine how users evaluate the qualities of the space and what their needs are. With video recordings and observations taken at the

same time periods, pedestrian movement patterns and densities in the square were determined and mapped.

In the second stage, the pedestrian movement data obtained through observational methods were transferred to the observation model created in the digital environment to be simulated through agent-based modeling. PedSim plugin of Rhino Grasshopper program was used as an agent-based simulation tool. By comparing the observation model simulation outputs with the observational data, the missing areas and spatial components that need to be redesigned in the square were identified through the outputs.

In the third stage, a design proposal was developed for the areas identified in the simulation outputs, taking into account the evaluations of the survey study. In the developed design, activity and landscape/recreation centers are proposed for the lost space. In the optimization model created based on the design proposal, pedestrian movements were simulated again through agent-based modeling, the unforeseen effects of the proposals on pedestrian mobility were evaluated and design optimization was investigated.

As a result of the questionnaire and observation model simulation outputs of the application; it was determined that the square components do not create a positive effect on pedestrian mobility and the square is used as a transition area, while linear transition movement is observed in the A zone of the square, there are more distributed movement patterns in the B zone, while prominent axes are intensively used, some areas are not used, creating lost space, there is no variety of activities for different user groups in the square, and the spatial components are not of a quality that will allow long-term use.

As a result of the simulation outputs of the optimization model created over the design proposal developed in line with these determinations; it was observed that the factors continued their movements by stopping at the proposed focal points and the lost space became used, while the effect of the prominent pedestrian axes weakened.

In this study, successful results were obtained for the evaluation of spatial components by integrating observational methods into agent-based models. The simulation outputs were found to be consistent with real-world data and it was found that the agent-based modeling method can be used as an effective tool for analytically evaluating the unpredictable consequences of pedestrian mobility. The ability to test the effect of spatial components on pedestrian mobility in different design scenarios with this method has shown that agent-based models can also be used as a decision-making tool in design. In future studies, it is believed that more comprehensive results can be obtained by transferring parameters related to environmental factors that are effective in pedestrian movements to the models.



## 1. GİRİŞ

Kentsel açık mekânlar, birey ile yapılaşmış çevre arasındaki etkileşimi sağlayan, sosyal bütünleşme ve rekreasyon gibi işlevleri üstlenen kamusal alanlardır. Tarihsel süreçte toplumsal yaşamın merkezi olarak işlev gören bu mekânlar, kent dokusunun temel bileşenleri arasında yer almakta ve yaşam kalitesinin bir göstergesi olarak değerlendirilmektedir. Bu bağlamda, söz konusu mekânların kentli gereksinimlerine yanıt verebilecek nitelikte, fonksiyonel çeşitlilik ve mekânsal bütünlük gözetilerek, tasarım ilkeleri doğrultusunda düzenlenmesi önem taşımaktadır (Madanipour, 2003; Carmona ve diğ, 2003).

Kent meydanları; tarih boyunca kamusal değerinin en yüksek olduğu, mekân-birey etkileşiminin yanında sosyal etkileşimin de en yoğun olarak görüldüğü, teknolojik, ekonomik, sosyal ve siyasi değişimlerin yansımalarının doğrudan gözlemlenebildiği kentin yaşayan ve dinamik kentsel açık mekanlarıdır (Krier, 1979; Newman, 1996). Kent meydanları üstlendikleri roller gereği kentin çok amaçlı toplanma noktaları haline almıştır. Toplanma noktası olmasının yanı sıra kentlilerin rekreasyon ihtiyacını karşılayan, yayalara hareket imkânı sağlayan, eğlenme, dinlenme gibi aktivitelerin gerçekleştirilebildiği, farklı kimliklerdeki kullanıcıların deneyimlerini paylaştığı kısacası kent hayatının merkezi haline gelmiştir. Zucker (1959), kent hayatının merkezi haline gelen kent meydanlarının kentlerin kimliğini ve yapısını yansıttığını, tarih boyunca kentlerde yaşanan değişimlerin izlerinin bu meydanlarda görüldüğünü vurgulamıştır. Kentlerde yaşanan değişimlerin bir etkisi olarak kent meydanları da toplumun değişen yapısına, kullanıcıların değişen ihtiyaçlarına, fiziksel ve işlevsel nedenlere bağlı olarak zaman içerisinde şekillenmekte ve değişmektedir.

Kent meydanlarını Kostof (1992)'un tanımladığı gibi, bir durak, aktiviteler ve toplumsal etkileşim için kurulmuş bir sahne olarak ele alacak olursak kent meydanları; kentin değişimlerine uyum sağlayabildiği, kullanıcılar için farklı aktiviteleri barındırabildiği, herkes tarafından erişilebilir olduğu ve mekân bileşenleriyle kullanıcı gereksinimlerine cevap verebildiği oranda canlı kalabilen mekanlardır (Kostof, 1992). Bu bağlamda kent meydanları, kullanıcılar için bir çekim noktası oluşturan, mekân

bileşenleri arasında bütünlük, çeşitlilik, denge gibi tasarım ilkelerini barındıran, kent kimliğini yansıtan öğelere sahip olan kaliteli mekanlar olmalıdır. Yaya hareketleri açısından değerlendirildiğindeyse kaliteli kent meydanları; kullanıcılara yönlendirilmiş hareket örüntüsü yerine isteğe bağlı hareketlilik sağlayan, hareketliliğe zorlamazken de kullanıcılara durma ve toplanma olanağı sunan mekanlardır (Giritlioğlu, 1991). Bu bağlamda, kullanıcı gereksinimleri ve etkileşimleri kaliteli kent meydanlarının tasarlanmasında en önemli belirleyici etkenler olmaktadır.

Toplumların yaşadığı ekonomik, sosyal ve kültürel değişimler ihtiyaçları da değiştirmekte ve çeşitlendirmektedir. Toplumsal yaşantının yansımaların en yoğun olarak görüldüğü kent meydanları da kaliteli bir mekân olarak tasarlansalar da zamanla bu değişen ihtiyaçlara cevap vermekte yetersiz kalmakta, fonksiyon çeşitliliğini kaybederek işlevsizleşmekte, mekânsal niteliklerini yitirerek mekân-birey etkileşimi zayıflamakta, kentin yaşayan ve dinamik mekanları olma özelliğini kaybetmektedir. Kent meydanlarının kentlerin odak noktası olma özelliğini sürdürebilmesi için tasarımdan sonra da meydanın nasıl kullanıldığını, mekânsal bileşenlerinin kullanıcı etkileşimlerinde nasıl rol oynadığını, meydanın fonksiyonelliğini kullanıcı gereksinimleri ve davranışları çerçevesinde izlenmesi gerekmektedir. Buradan elde edilen bulgularla, mevcut kent meydanları ihtiyaçlara göre değişip dönüşebilen kullanıcı ihtiyaçları ve mekân bileşenleri dikkate alınarak yeniden organize edilmelidir (Önder ve Aklanoğlu, 2002; İncoğlu, 2007).

Bir kent meydanının yeniden organize edilmesinde ihtiyaçların doğru belirlenebilmesi için mevcut mekânsal bileşenlerin belirli kriterler üzerinden ortaya koyulması gerekmektedir. Kaliteli mekân kriterlerinin neler olması gerektiğiyle ilgili çok sayıda çalışma yürüten araştırmacı ve kuruluş bulunmaktadır. Bu çalışmalar arasında konvansiyonel olarak nitelendirilebilecek olanlardan biri; kâr amacı gütmeyen, planlama ve tasarım kuruluşu olan Project for Public Space kısa adıyla PPS' aittir. PPS mekân kalitesi üzerine dört ana kriter ve her bir kriter için de dokuz alt başlık ve onların da açılımlarıyla kapsamlı bir çalışma ortaya koymuştur (PPS, 2000). PPS kriterleri, kentsel açık mekanların önemli bir parçası olan kent meydanlarının da kalitesinin ölçülmesinde ve başarılı bir şekilde tasarlanmasında rehber niteliğindedir. Kent meydanlarının niteliklerinin ortaya koyulmasında başvurulması gereken bir diğer gözlem de yaya hareketleri ve kullanıcı davranışları üzerinden yapılmalıdır. Özellikle yaya hareketliliğinin ölçülmesi mevcut durumu açıklayarak mekânın karakterinin

belirlenmesinde ve mekân-birey etkileşiminin anlaşılmasında oldukça etkili olmaktadır.

Kent meydanlarının yeniden organizasyonu sürecinde mekânın niteliğinin belirlenmesinin ardından elde edilen bulguların doğru bir şekilde analiz edilerek değerlendirilmesi gerekmektedir. Teknolojideki gelişmelerle birlikte günümüzde mekânın analiz yöntemleri için analitik sonuçlar veren bilgisayar destekli yaklaşımlar kullanılmaya başlanmıştır. Bu yaklaşımlardan biri olan etmen tabanlı modelleme (Agent-Based Modelling) kullanıcıları birer etmen olarak tanımlamakta ve yaya hareketlerinin sanal ortamda okunabilirliğini arttırmaktadır. Bu sistemler kullanılarak mekânın benzetim modeline birer etmen olarak atanan kullanıcıların davranışları simüle edilmekte ve analitik olarak analiz edilebilmektedir. Bu sayede mekân bileşenleri ve kullanıcı hareketleri üzerindeki etki değerleri incelenebilmektedir. Aynı zamanda bir karar destek aracı olan etmen tabanlı modelleme, mekânın yaya hareketi perspektifinde değerlendirilerek mekân bileşenleriyle uyum içerisinde tasarım alternatiflerinin elde edilmesine olanak sağlamaktadır (Bonabeau, 2002; Batty, 2005; Portugali, 2011).

### **1.1 Çalışmanın Amacı ve Araştırma Sorusu**

Bu çalışmanın amacı; mevcut bir kent meydanının mekânsal bileşenlerinin mekân-birey etkileşimi ve kullanıcı hareketleri üzerinden değerlendirilerek elde edilen verilerle mekânın simülasyon modelinin oluşturulması ve etmen tabanlı modellemeyi kullanarak yere özgü, kullanıcı hareketlerine odaklanan, donatı yerleşim ve kullanım sorunlarına çözüm getirecek şekilde tasarımın optimize edilmesidir. Bu kapsamda, kent meydanlarının yeniden organizasyonu sürecinde geleneksel analiz yöntemleriyle etmen tabanlı modellemeyi bir arada kullanarak mekânsal bileşenlerin kullanıcı hareketleri üzerindeki etkisinin analitik olarak değerlendirilebileceği entegre bir analiz yönteminin uygulanabilirliğinin de araştırılması amaçlanmaktadır.

Bu eksende çalışmanın ana araştırma sorusu; “Yeniden organizasyon sürecinde kent meydanlarının mekânsal bileşenlerini değerlendirmek için geleneksel analiz yöntemlerinin etmen tabanlı modellemeye entegre edildiği bir analiz yöntemi uygulanarak kullanıcı odağında mekânsal organizasyon önerisi geliştirilebilir mi?” olmuştur. Ayrıca belirtilen amaçlar doğrultusunda,

- “Başarılı bir kent meydanının mekânsal bileşenleri nasıl olmalıdır ve bu bileşenler kullanıcı davranışlarını nasıl etkilemektedir?”
- “Etmen tabanlı modelleme hangi özellikleriyle kentsel mekânda yaya hareketlerini modelleme aracı olarak kullanılmaktadır?”
- “Etmen tabanlı modelleme çıktıları, gözlemsel analiz yöntemlerine dayanan gerçek dünya verilerine ne ölçüde uygunluk göstermektedir?”,
- “Yeniden organizasyon sürecinde bu entegre analiz yöntemi, mekânsal bileşenlere ilişkin nasıl bir karar destek mekanizması oluşturmaktadır?”

sorularına da cevap aranmıştır.

## 1.2 Çalışmanın Kapsamı

Çalışma, meydanların mekânsal bileşenlerinin yaya hareketleri çerçevesinde etmen tabanlı modelleme ile değerlendirilmesi üzerine kurgulanmıştır. Bu kapsamda literatür araştırması ile kavramsal çerçeve oluşturulmuş, edinilen bilgiler doğrultusunda entegre bir analiz yöntemi kurgulanarak alan çalışmasında uygulanmıştır. Çıkarılan sonuçlar kavramsal çerçevede de göz önünde bulundurularak geniş kapsamda değerlendirilmiştir.

Çalışmanın ikinci bölümü olan kavramsal ve kuramsal çerçevede; kentsel mekân, kentsel açık mekân ve kentsel açık mekân olarak kent meydanı kavramları açıklanmıştır. Bu kavramlar arasında çalışmanın odak noktasını oluşturan kent meydanları, tarihsel gelişimi, kent ve kullanıcı için önemi, kalite kriterleri, mekânsal bileşenleri ve mekân-birey etkileşimindeki rolü çerçevesinde detaylandırılmıştır. Mekân-birey etkileşimi kullanıcı gereksinimleri ve hareketleri ekseninde ele alınarak başarılı bir kent meydanının mekânsal bileşenlerinin bu etkileşim üzerindeki etkisine değinilmiştir. Kentsel mekânda yaya hareketlerine odaklanıldığı için bu konu, bilişsel süreçler ve sınıflandırılmalar kapsamında etraflıca ele alınmıştır.

Çalışmanın üçüncü bölümünde; kent ve kentsel mekânın karmaşık yapısına vurgu yapılarak geleneksel tasarım ve analiz yöntemlerinin kısıtlayıcılığı tartışılarak ve son dönemlerde kentsel tasarım alanında kullanılan üretken tasarım araçlarına değinilmiştir. Üretken tasarım araçlarının üst ölçekte kullanımı literatür araştırmasıyla değerlendirildikten sonra, mekânsal bileşenlerin değerlendirilmesinde çalışmanın odak noktasını oluşturan yaya hareketlerinde bu araçların kullanımı incelenmiştir.

Kentsel mekânda yaya hareketi analiz yöntemleri de makro, mezo ve mikro ölçekli modelleme yöntemleri örnekleriyle birlikte açıklanmıştır. Bunlardan mikro ölçekli analiz yöntemi sunan etmen tabanlı modeller, sistemsel özellikleri, sınıflandırılması, çalışma prensibi ve uygulama örnekleri çerçevesinde detaylı bir şekilde ele alınmıştır. Bu bağlamda etmen tabanlı modellerin yaya hareketi analizindeki avantajları/dezavantajları da tartışılmıştır.

Çalışma alanı olarak, İstanbul'un farklı bölgelerine kesintisiz erişim sağlayan ulaşım bağlantılarının kesişiminde yer alan ve gün içerisinde kalabalık yaya gruplarının yoğun olarak geçiş yaptığı ve yakın zamanda meydan düzenleme projesi kapsamında sınırları genişletilen Bakırköy Cumhuriyet Meydanı seçilmiştir. Çalışma alanı, mevcut meydanın olduğu kısmı A Bölgesi, yeni tasarlanan kısmı B bölgesi olacak şekilde iki alt bölgede incelenmiştir.

Çalışmanın dördüncü bölümünde; Bakırköy Cumhuriyet Meydanı'nın ilçenin tarihsel süreçlerindeki değişimi, meydanın mevcut durumunu, yakın çevre ilişkisini ve mekânsal bileşenlerini ortaya koyan farklı ölçekteki fiziksel analizler yorumlanmıştır. Meydanda yerinde yapılan anket ve gözleme dayalı alan çalışmalarına ilişkin sonuçlar, önceki bölümlerde incelenen kalite kriterleri kapsamında değerlendirilmiştir. Meydandaki yaya hareketliliğine ilişkin gözlemsel veriler etmen tabanlı modelleme yöntemiyle simüle edilerek çıktılar uygunlukları ve farklılıkları ekseninde tartışılmıştır. Alanda gerçekleştirilen anket çalışmasına ilişkin veriler ve simülasyon çıktıları doğrultusunda meydanın mekânsal bileşenlerine yönelik geliştirilen mekânsal organizasyon önerisinin yaya hareketliliğine etkileri etmen tabanlı modelleme ile simüle edilerek değerlendirilmiştir.

### **1.3 Çalışmanın Yöntemi**

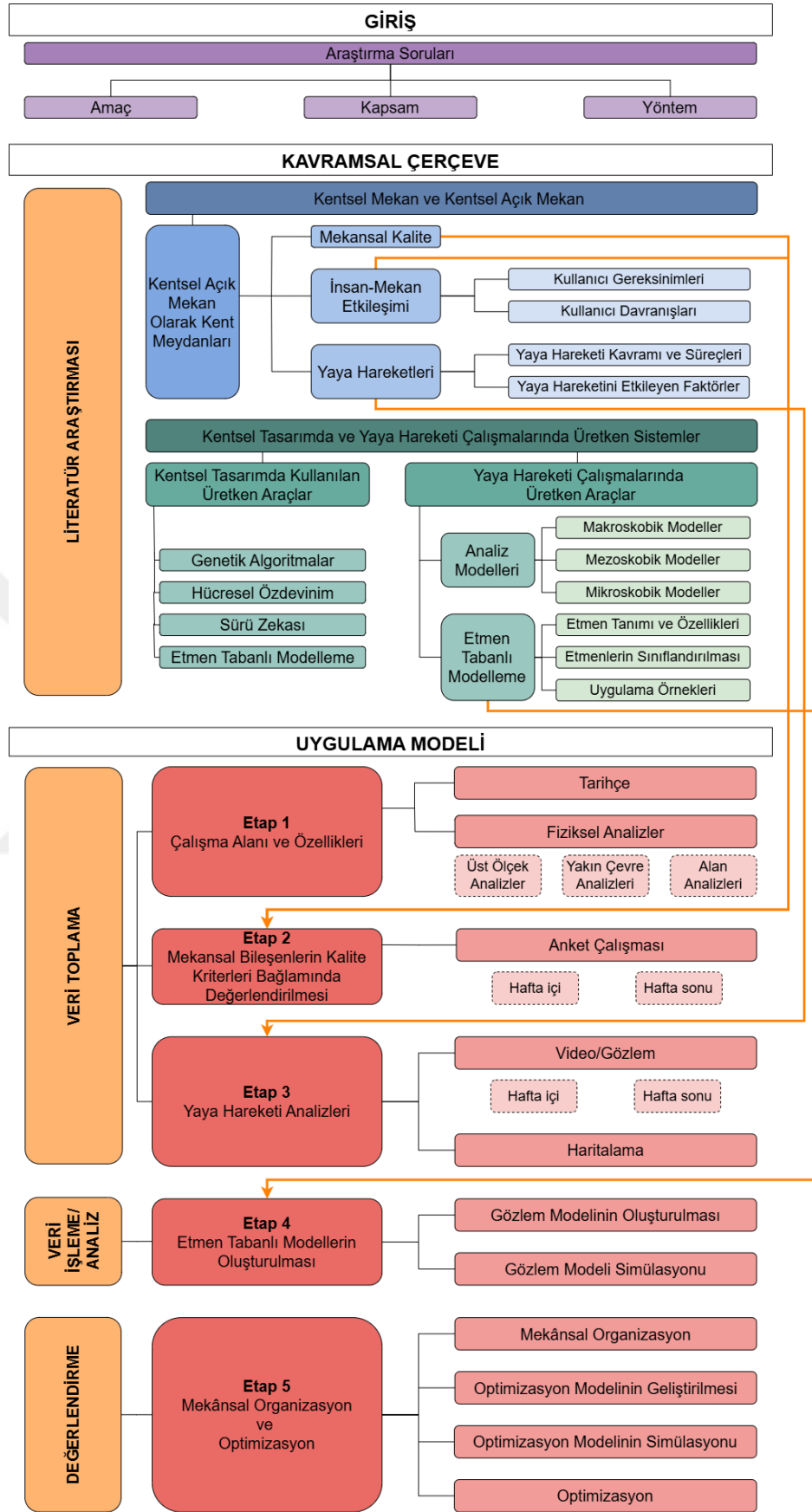
Çalışmanın yöntemi; literatür araştırması, meydanın mekânsal bileşenlerinin, mekân-birey etkileşimlerinin kalite kriterleri ve yaya hareketleri çerçevesinde değerlendirilmesine yönelik anket ve gözlem çalışmalarından oluşan veri toplama, elde edilen verilerle etmen tabanlı sistemlerden faydalananarak simülasyon modellerinin oluşturulmasını ve simülasyon çıktılarının değerlendirilmesini içeren veri işleme ve analiz, tespitler doğrultusunda mekânsal organizasyon önerisi geliştirilmesi ve optimizasyon çalışmalarının yapıldığı değerlendirme aşamalarından oluşturmaktadır (Şekil1.1).

Literatür araştırması ile meydanların mekânsal bileşenleri, kalite kriterleri, yaya hareketlerinin mekânsal bileşenlerle ilişkisi, etmen tabanlı modelleme yönteminin özellikleri, çalışma prensibi ve yaya hareketi çalışmalarında kullanımına ilişkin kavramsal çerçeve oluşturulmuştur.

Çalışma birinci aşaması olan veri toplama aşamasında ilk olarak, mekânsal bileşenleri mekân-birey etkileşimi ve kalite kriterleri çerçevesinde değerlendirmeye, kullanıcıların gereksinimlerini, beklentilerini ve genel memnuniyetlerini anlamaya yönelik olarak hafta içi ve hafta sonu olmak üzere iki farklı zaman diliminde meydana bulunan kullanıcılarla anket çalışması gerçekleştirilmiştir. Anket çalışmasında mekânsal bileşenleri değerlendirmek üzere açık mekanların tasarımına ilişkin sistematik bir yaklaşım sunan PPS (Project for Public Spaces)'in "Place Diagram" çalışmasındaki kriterler esas alınarak kuramsal çerçevede incelenen diğer kalite kriterleriyle desteklenmiştir. Veri toplama aşamasının ikinci adımında, sınırlı bir alan içindeki kullanıcı davranışlarını, yaya hareketi örüntüleri ve yoğunluklarını, bekleme ve toplanma alanlarını, gerçekleştirdikleri etkinlikleri tespit edebilmek için yine iki farklı zaman diliminde yerinde gözlem yapılarak tespitler haritalanmıştır.

Veri işleme ve analiz etme çalışmalarının birbirini beslediği çalışmanın ikinci aşamasında, ilk olarak gözlem ve haritalama tekniğiyle elde edilen yaya hareketi verileriyle, mevcut yaya hareketlerinin simüle edileceği gözlem modeli oluşturulmuştur. Sonrasında, gözleme dayalı yaya hareketi verileri etmen tabanlı modelleme yöntemiyle dijital ortamda simüle edilerek verilerin uygunluğu karşılaştırılmıştır. Simülasyon çıktıları değerlendirilerek meydanın kullanım alanları ve mekânsal bileşenleri analiz edilmiş, mekânsal organizasyona ilişkin düzenlemeler yapılması gereken alanlar ve mekânsal bileşenler tespit edilmiştir.

Çalışmanın değerlendirme aşamasında, mekânsal bileşenlere ve kullanım alanlarına ilişkin yapılan tespitler için anket sonucundaki değerlendirmeler de göz önünde bulundurularak mekânsal organizasyon önerisi geliştirilmiştir. Mekânsal bileşenlere yönelik geliştirilen önerilerin yaya hareketleri üzerindeki etkisinin ne olabileceğini gözlemlemek adına, optimizasyon modeli oluşturulmuştur. Yaya hareketleri etmen tabanlı modelleme aracılığıyla bu mekânsal organizasyon önerisi üzerinden tekrar simüle edilerek tasarım optimizasyonu araştırılmıştır.



Şekil 1.1 : Çalışma kapsamı ve yöntemi.



## **2. KENTSEL MEKAN VE KENTSEL AÇIK MEKAN**

Kentler; insanların yalnızca barınma, çalışma, eğlenme gibi ihtiyaçlarını karşılayan yapıları çevrelerden oluşmuş yerleşme birimleriyle sınırlı olmayan, toplumsal eylemlerin ve gereksinimlerin karşılandığı, yapıları çevrenin dışında kalan alanlarla bir bütündür. Niceliksel ve niteliksel olarak insanların kentte duyduğu ihtiyaçlara cevap veren mekanların tasarlanması için öncelikle bu mekanlara ev sahipliği yapacak olan kent dokusunun, karakterinin ve kimliğinin iyi analiz edilmesi gerekmektedir (Lynch, 1981). Bu da ancak kentin bir bütün olarak ele alınmasıyla mümkün olmaktadır.

Tarih boyunca sahip oldukları fonksiyonlar kentin ve kent yaşamının odak noktası olarak nitelendirilen kent meydanları da insanların kentle en fazla etkileşimde bulunduğu kentsel açık mekanlardır (Krier, 1979). Bu nedenle kent meydanlarının bütüncül bir yaklaşımla değerlendirilmesi bu mekanların kent ve kentli için tarih boyunca süregelen rollerinin devamı için önemli rol oynamaktadır.

Bu bölümde, çalışmanın konusunu oluşturan kent meydanlarının niteliklerinin, kent içerisindeki rollerinin doğru analiz edilebilmesi öncelikle üst kavramları olan kentsel mekân ve kentsel açık mekân kavramları ele alınacaktır.

### **2.1 Kentsel Mekân**

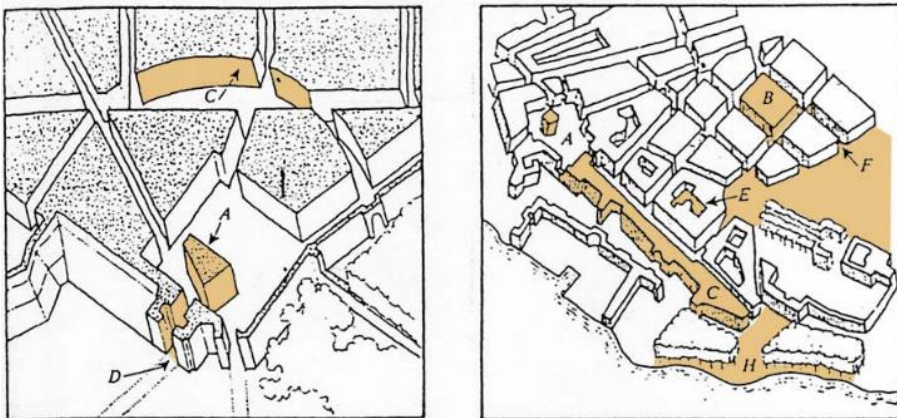
Kentsel mekân; kentin fiziksel ve sosyal aktivitelerini bireysel veya toplumsal olarak gerçekleştirebildiği, binaların dışında kalan ve binalar tarafından geometrik olarak sınırlandırılmış, tanımlı ve anlamlı tüm mekanları ifade etmektedir. Kentsel mekânı tanımlı ve herkes tarafından kullanılabilir olma özellikleriyle ele alırsak sokaklar, caddeler, meydanlar, tanımlı yeşil alanlar, yerleşim birimlerinin çevreleri bir bütün olarak kentsel mekânı oluşturmaktadır (Konuk, 1979).

Kentsel mekanlar fiziki özellikleriyle kentin barınma, çalışma, eğlenme, dinlenme, ulaşım gibi eylemlerinin gerçekleştiği mekanlar olmasının yanı sıra bireyler arası etkileşimin yaşandığı, kentsel aktivitelere zemin sağlayan, sosyal ve kültürel fonksiyonları barındırmak için tasarlanan veya kendiliğinden gelişen mekanlardır

(Hoşkara, 2010). Krier (1979), kentsel mekânı yalnızca fiziksel bir mekân olarak ele almamış, etkileşimin ve deneyimin merkezi olarak da tarif ederek kentsel mekânın sosyal yönüne odaklanmıştır. Tüm kentsel olayların ilişkilendiği, kullanıcıların deneyimlerini aktardığı, insanların birbirleriyle ve kentle kurduğu etkileşimle yaşam bulan bu mekanlar kentlerin kimliğini oluşturan, zenginleştiren ve açıklayan alanlar olarak nitelendirilmektedir. Bu nedenle insanların bu mekanları nasıl kullandığı, nasıl etkileşimde bulunduğu ve mekânı nasıl algıladığı kentin karakterinin anlaşılabilmesinde etkili olmaktadır.

Fiziki özellikleriyle var olmasının yanı sıra bir etkileşim ürünü olan kentsel mekanlar, sosyo-ekonomik şartların değişimine, toplumun ihtiyaçlarına, kullanıcıların etkinliklerine, kültürel gelişime bağlı olarak zaman içerisinde değişen ve yeniden üretilen yaşayan organizmalardır (Alexander ve diğ, 1977). Kentsel mekânın yalnızca estetik kaygılarla değil insan odağında, yaşam kalitesini arttırıcı, sosyal bağları güçlendirici unsurlarıyla birlikte tasarlanması ve düzenlemesi, mekânın değişen ihtiyaçlara cevap vermesi, kentlerin kimliğinin ve karakterinin sürdürülebilirliği adına önemli rol oynamaktadır.

Literatürde kentsel mekân, yapılaşma durumları ve doluluk-boşluk organizasyonları gibi farklı kriterlere göre sınıflandırılmalar yapılmıştır. Swanwick ve diğ. (2003), kentsel mekânı yapılarla olan ilişkilerine göre değerlendirerek yapılaşmış(binalar) ve yapılaşmamış (binalar dışında kalan) alanlar şeklinde ikiye ayırmıştır. Trancik (1986), kentsel mekânı oluşturan elemanları doluluk-boşluk organizasyonlarına göre ele alarak kentsel doluluklar ve kentsel boşluklar olarak sınıflandırmıştır (Şekil 2.1).



**Şekil 2.1 :** Kentsel doluluk ve boşluklar: (A) kamusal yapılar, (B) yapı adaları, (C) sınır tanımlayan yapılar, (D) pasaj ve geçitler, (E) yapı adası ortaları, (F) cadde/sokak ve meydan örüntüsü, (G) park ve bahçeler, (H) doğrusal açık mekanlar (Trancik, 1986)

Kentsel dolulukları; kentteki merkez görevi taşıyan, sosyal ve politik anlamı olan kamusal yapılar, boyut, biçim ve organizasyonlarıyla öne çıkarak yaşama, çalışma gibi çeşitli fonksiyonları barındıran yapı adaları, tekrar edilmeyen, özel formlara sahip olan ve yönlendirici özellik gösteren sınır tanımlayan yapılar olarak üç başlık altında ele alınmıştır. Kentsel boşlukları ise; özel ve kamusal mekanlar arasında bağlantıyı sağlayan pasaj ve geçitler, konut alanlarında ortak alan, kamusal alışveriş bölgelerinde sirkülasyon ve dinlenme niteliğinde kullanılan yapı adası ortaları, toplumsal ve mekânsal organizasyonun temelini oluşturan, kentin sirkülasyonu koridorları olarak tanımladığı cadde/sokak – meydan örüntüsü, doğanın kentteki uzantısı olan ve rekreasyon amaçlı kullanılan park ve bahçeler, genellikle su yolları ile ilişkili olan ve su yollarının uzantıları boyunca oluşan yeşil alanları ifade eden doğrusal açık mekanlar olarak beş başlık altında değerlendirmiştir (Şekil 2.1).

Farklı sınıflandırmalar yapılmasına rağmen kentsel mekanlar, doluluk-boşlukları, yapılaşmış ve yapılaşmamış alanlarıyla birlikte anlam kazanmakta ve kent dokusunu oluşturmaktadır. Çalışma kapsamında yapılaşmış alanların dışında kalan boşluklar olarak tanımlanan kentsel açık mekanlar incelenecektir.

## **2.2 Kentsel Açık Mekân**

Kentteki yapılaşmış alanların ve bunların dışında kalan tanımlı alanların oluşturduğu kentsel mekânlar bir bütündür. Yapılaşmış alanların dışında kalan, biçimlenişlerini ve sınırlarını çevrelerindeki yapılardan ve doğal öğelerden alan kentsel boşluklar kentsel açık mekanları oluşturmaktadır (Kürkçüoğlu,2009). Kentsel açık mekanlar; insan ile yapılaşmış çevreyi buluşturan, birey ve toplumun bir arada bulunarak sosyal etkileşim ve rekreasyon imkânı bulduğu, kullanıcının zihinsel ve fiziksel ihtiyaçlarını karşıladığı alanlardır (Gül ve Küçük, 2001).

Kentsel açık mekanlar etkileşim ve iletişim ihtiyaçlarına cevap veren ortak kullanım alanları olmaları nedeniyle toplumsal bir oluşum olarak değerlendirildiğinde, farklı yaşam biçimlerine, alışkanlıklara, beğeni ve beklentilere sahip bireylerin çeşitli amaçlar doğrultusunda bir araya gelerek kullandığı kentsel mekân organizasyonunda önemli bir yere sahip olan alanlardır (Madanipour, 2003). Kentsel açık mekanlar tarih boyunca toplumsal ve sosyal hayatı etkileyen, mekân-birey etkileşiminin en yoğun şekilde kurulabildiği kentin odak noktaları olmuştur. Kent yaşamında en çok

kullanılan bu odak noktası mekanlar, yaşam kalitesinin bir göstergesi olarak kent dokusunun temel elemanları olarak nitelendirilmektedir (Gül ve Küçük, 2001).

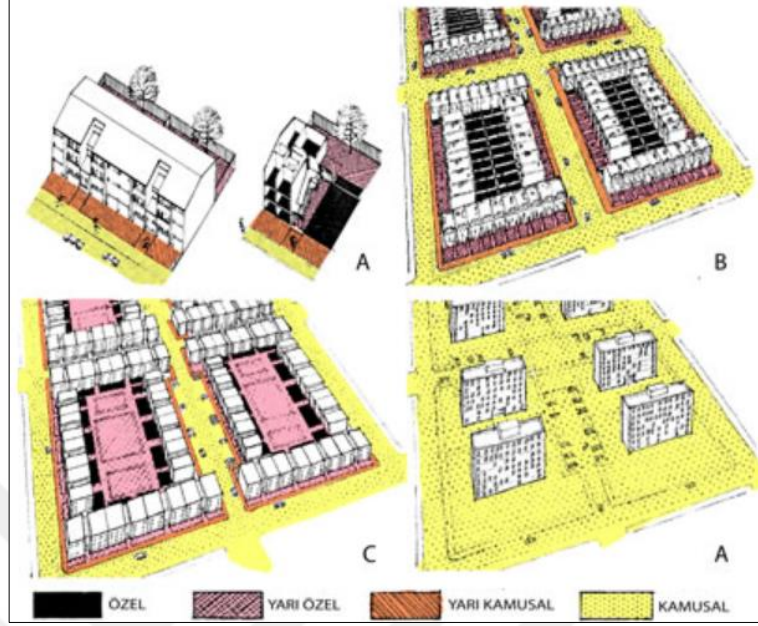
Kentsel açık mekanlar fiziki yapıları ve sundukları kullanım olanaklarıyla toplumun kamusal yaşantısını, kültürünü, ekonomisini en iyi yansıtan kent mekanlarıdır. Bu mekanların en önemli işlevi bireylerin etkileşimde bulunarak kentte yaşayanlara yapıların arasında sosyal bir yaşam yaratmasıdır. Gehl (2011), kentsel açık mekanların bu işlevini sosyal etkileşimin ve kentle duysal deneyimin gerçekleştiği yapıların arasındaki yaşam tanımlamasıyla vurgulamıştır. Bu anlamda odağında insan faktörünü barındıran kentsel açık mekanlar, kentteki sosyal hayatı dolayısıyla da ortak bir kültürü ve kimliği oluşturan önemli çekim noktalarıdır.

Kentlerin niteliği, kent yaşamının bir aynası niteliğinde olan kentsel açık mekanların niteliğiyle ölçülebilir (Kılıç, 2001). Kentliler için yaşanabilir ortamı sağlayan nitelikli kentsel açık mekanlar, kentin yaşayan bir organizma olma olgusunun sürekliliği için önemli bir role sahiptir (Uzgören ve Erdönmez, 2017).

Literatürde kentsel açık mekanları farklı boyutlarıyla ele alan yaklaşımlara bakıldığında ortak kullanım mekanları olmaları, bireyleri kentle buluşturan kamusal açık mekanları kapsayarak sosyal etkileşim sağlama, kentlinin bireysel veya toplumsal ihtiyaçlarına cevap verme işlevleri kentin kimliğini yansıtan odak noktaları olmaları noktalarında benzer yaklaşımların olduğu görülmektedir.

Kentsel açık mekanlar mülkiyet durumlarına göre özel, yarı özel, yarı kamusal ve kamusal olmak üzere sınıflandırılmaktadır (Ashihara, 1981) (Şekil 2.2). Özel kentsel açık mekanlar; herkesin erişimine ve kullanımına açık olmayan, mülkiyetinin belirli şahıslara ya da kuruluşa ait olan, genellikle dışarıyla bağlantısı fiziki olarak kesilmiş açık mekanlardır. Yarı özel kentsel açık mekanlar; yine herkesin erişimine açık olmayan ancak bazı durumlarda belirli kişilerin ortak kullanımına açık olan ve görsel olarak diğer açık mekanlarla ilişkili olabilen kentsel açık mekanlardır. Özel kentsel açık mekanlara özel mülklerin teras ve avluları örnek olurken, apartman bahçeleri yarı özel kentsel açık mekanlara örnek oluşturmaktadır. Yarı kamusal kentsel açık mekanlar; belirli kullanıcıların ortak kullanımına açık olan, mülkiyetinin ve denetiminin şahsa ya da kamuya ait olabildiği plazaların giriş mekanları, okul bahçeleri, çıkmaz sokaklar gibi alanları tarif etmektedir. Yarı özel ve yarı kamusal kentsel açık mekanlar geçiş mekanları olarak nitelendirilmektedir (Newman, 1996).

Bu geçiş alanlarının iyi kurgulanması kentin mekân hiyerarşisinin okunabilirliğini arttırmaktadır (Kalaycı, 2020).



**Şekil 2.2 :** Kentsel açık mekanların mülkiyet durumuna göre sınıflandırılması (Newman, 1996)

Kamusal kentsel açık mekanlar ise; herkes tarafından her zaman erişilebilir ve kullanılabilir olan sokak, cadde, park ve meydan gibi kentsel açık mekanları ifade etmektedir (Şekil 2.2). Bu mekanlar bireysel veya toplumsal olarak kullanılabilen, fiziksel ve sosyal etkileşimin, ekonomik faaliyetlerin gerçekleştiği, insanların günlük yaşamlarının bir parçası olarak kullandığı kentsel açık mekanlar olarak nitelendirilmektedir. Çalışma kapsamında kentteki kamusal hayatın bir yansıması olan kent meydanları incelenecektir.

Kentsel açık mekanların sınıflandırılmasındaki bir diğer yaklaşım da mekânın düşey düzlem (çevre yapılar, bina arayüzleri, ağaç vb.) ve taban düzlemi ile iki ve üç boyutlu çerçevede kurduğu ilişki üzerinden yapılmaktadır. Düşey düzlemlerin taban düzleminde oluşturduğu çeşitlenmeler, kentsel açık mekanların biçimi, sınırları, açıklık/kapalılık derecesi, doluluk/boşluk oranı gibi morfolojik özelliklerinde farklılıkların görülmesine neden olmaktadır (Kürkçüoğlu, 2009). Kentsel açık mekânların morfolojik özellikleri kullanıcıların davranışlarını ve yönlenmeyi belirlemekte ve mekânın algılanabilirliğinde de etkili olmaktadır.

Kentsel açık mekanların biçimlenişinde önemli bir faktör olan taban düzleminin malzeme, doku ve organizasyona bağlı özellikleri iki boyutlu çerçevedeki

niteliklerinde belirleyici olmaktadır (Trancik, 1986). Taban düzleminin uzunluğu ve genişliği arasındaki orantıya göre kentsel açık mekanlar statik ve dinamik mekân olarak ikiye ayrılmaktadır (Ashihara, 1981). Bir kentsel açık mekânın taban uzunluğu ile genişliği arasındaki oranın fazla olması durumunda, bu mekânlar akıcı bir etki yaratarak doğrusal hareketi teşvik eden, dinamik mekanlar olarak nitelendirilmektedir. Statik mekanlar ise, taban uzunluğu ile genişliği arasındaki oranın az olduğu, toplanma, bekleme gibi daha durağan eylemler için uygun olan kentsel açık mekânlardır (Ashihara, 1981). Kentsel açık mekân bu bağlamda değerlendirildiğinde, sirkülasyonun egemen olduğu sokaklar ve caddeler dinamik mekân özelliği gösterirken, çalışmanın da konusu olan meydanlar, kentteki yaya hareketliliğini organize eden ancak sirkülasyonun kullanımı etkilemediği ve kentlilerin rekreasyon ihtiyacını karşılama, oturma, dinlenme, bekleme gibi aktivitelerini gerçekleştirebildiği mekanlar olarak hem dinamik hem de statik mekân olarak özelliği göstermektedir (Carmona ve diğ., 2003; İnecoğlu, 2007).

Kentsel açık mekanların morfolojik özelliklerine ilişkin sınıflandırmalardan biri de biçim karakterine göre değerlendirerek yapılmıştır. Ashihara (1981), Gestalt'in şekil-zemin kuramı doğrultusunda kentsel açık mekanları negatif mekân ve pozitif mekân olarak ikiye ayırmıştır. Negatif mekanlar, tanımlı bir şekli olmayan, sınırları belirsiz, algılanabilirliği düşük ve kullanıcılara görsel, işlevsel rahatsızlık veren mekanlardır. Pozitif mekanlar ise, sınırları belirgin, birçok noktadan algılanabilen, kullanıcılara konfor, güvenlik ve kontrol hissi veren mekanlardır (Ashihara, 1981; Alexander ve diğ., 1977). Negatif ve pozitif mekanları dışbükeylikleri üzerinden değerlendiren Carmona ve diğ. (2003), negatif mekanların çoğunlukla içbükey, pozitif mekanların da dışbükey biçimlenişte olduğuna dikkat çekmiştir. Pozitif ve negatif mekanlar kent bütününde ele alındığında, negatif mekanlar bir arka plan gibi, pozitif mekanlar ise bir şekil olarak algılanmaktadır (İnecoğlu, 2007). Meydanları bu sınıflandırma içinde değerlendirildiğinde, meydanın zeminindeki biçimsel düzenlemeler, pozitif ya da negatif mekân niteliği kazanmasında belirleyici olmaktadır (Alexander ve diğ., 1977).

### **2.3 Kentsel Açık Mekân Olarak Kent Meydanları**

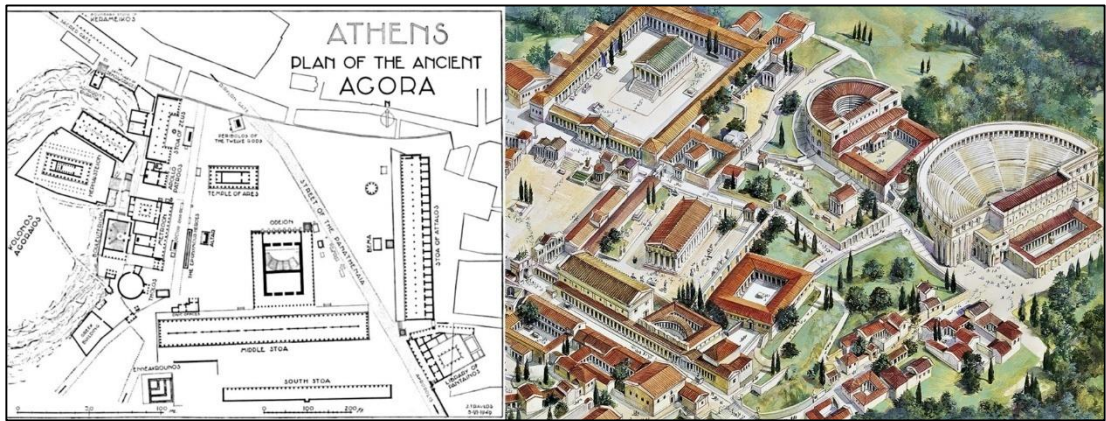
Kentsel açık mekanlar arasında insan çevre etkileşimin ve sosyal paylaşımın en fazla olduğu, kentlinin açık alan gereksinimini karşılayan en temel kamusal alanlar meydanlardır (Newman, 1996). Meydanlar; bireysel veya toplumsal hareketlere

olanak sağlayan, doğal ve yapılı çevre öğeleriyle sınırları açıkça belirlenmiş olan, kentsel mekanlar arasında fonksiyonel bir ilişki kurarak kentin temel alt yapısını oluşturan toplanma ve odak noktalarıdır (Zucker, 1959). Meydanlar, sokakları ve caddeleri birleştirme özelliği gösteren, bu yönüyle kentsel sirkülasyonu başlatan ve yönlendiren kentsel yaşam mekanlarıdır (Küçükerbaş ve Özkan, 1994). Meydanları kent içerisinde bir diğer yoğun kullanım ve kamusal özellik gösteren sokak ve caddelerden ayıran en önemli özellik, sınırları belirli, tanımlı alanlar olması ve belirli toplumsal işlevlerinin olmasıdır (İnceoğlu, 2007). Lynch (1960) ‘in meydanı yüksek yoğunluklu yapılar ve caddelerle çevrelenmiş, yoğun aktivite odakları olarak tanımlaması da meydanların bu ayırıcı özelliğini desteklemektedir.

Meydanlar, kentte insanların bir araya gelerek eğlenme, dinlenme, buluşma gibi sosyal ve kültürel aktiviteleri gerçekleştirebildiği, toplumun her kesiminden bireylerin erişebildiği ve kendini ifade edebildiği, insanların birbirleriyle deneyimlerini paylaşarak sosyal etkileşimde bulunduğu ortak yaşam alanlarıdır. Bu bağlamda meydanlar, insanlara toplumun parçası olmayı teşvik ederek kentin sosyal yapısını oluşturan ve güçlendiren kentsel açık mekanlar içerisinde insanların erişebildiği birincil mekanlardır (Krier, 1979).

### 2.3.1 Kent meydanlarının tarihsel gelişimi

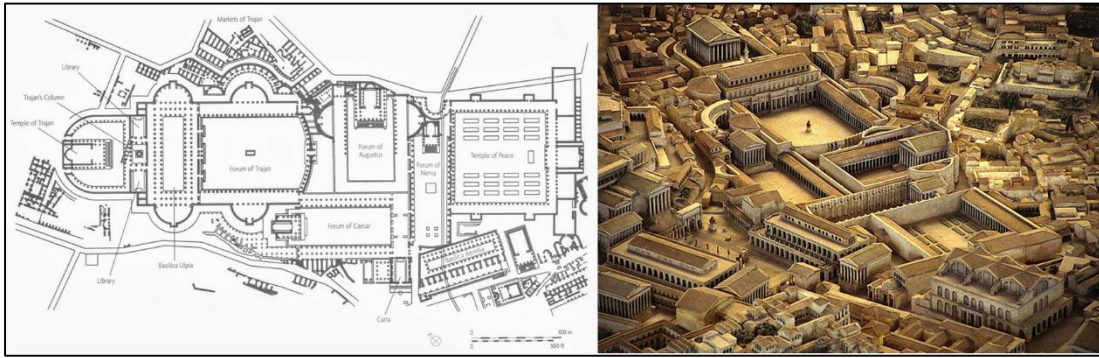
Tarihsel süreçte dönemin özellikleriyle birlikte biçimsel ve işlevsel değişimlere uğrayan meydanların en aktif kullanımına Antik çağ Yunan ve Roma kentlerinde rastlanmaktadır. Yunan kentinde “agora” adı verilen meydanlar, ilk düzenli kent meydanları olarak kabul edilmektedir (Şekil 2.3). Agoralar ilk dönemlerde, halkın toplandığı geniş bir yol mekânı niteliği göstermiştir.



Şekil 2.3 : Yunan Agorası (Url-1; Url-2)

Sonraki dönemlerde ticaret anlayışının gelişmesiyle pazar yeri olma özelliğiyle de kentin toplanma ve alışveriş odağı haline gelmiştir (Önder ve Aklanoğlu, 2002). Agoraların ilk örneklerinde sınırları belirgin olmayan, düzensiz bir plan şeması görülmektedir (Şekil 2.3). Ancak ticaret işleviyle birlikte portik, revak ve kolonadlarla birleştirilmiş yapıların çevrelediği, tanımlı bir kamusal mekân olarak karşımıza çıkmaktadır (Zucker, 1959) Kendisini çevreleyen bu yapılara bağlı olarak biçimlenen agoralar, genellikle dörtgen formundadır (Giritlioğlu, 1991).

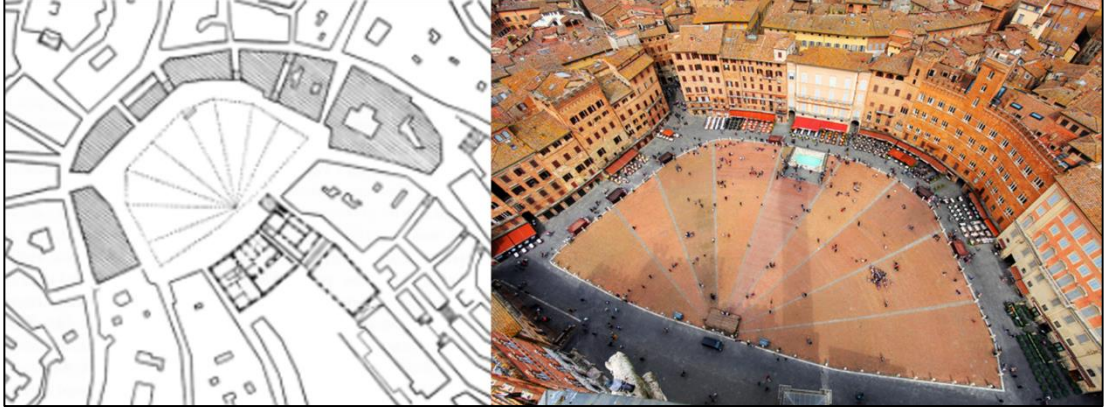
Roma kentlerinde agoraların yerini “Forum” adı verilen meydanlar almıştır. Forumlar agoralardan farklı olarak, dinin ve yönetim gücünün etkisinde kurgulanan prestij odaklı mekanlar haline gelmiştir (Önder ve Aklanoğlu, 2002). İmparatorluk mekânı olarak şekillenen forumlarda, politik gücü ve ihtişamı vurgulamak için heykel, dikilitaş gibi anıtsal öğelere yer verilmiştir. Forumların genel özellikleri agoralarla benzerlik göstermekle birlikte mimari niteliklerinde ve ölçeğinde temel farklılıklar görülmektedir. Agoralarda manzara ön plandayken ve onu çevreleyen yapılar insan ölçeğine yakinken forumların ve çevresindeki yapıların büyüklüğü artmış, mekâna hâkim, anıtsal yapılar ön plana çıkmıştır (Şekil 2.4). Forumlar, yine agoralardan farklı olarak yalnızca toplanma ve ticaret amacıyla kullanılmamış, yönetim gücünün sergilendiği tören alanları ve mahkemelerin kurulduğu yargılanma alanları olarak da kullanılmıştır (Giritlioğlu, 1991).



**Şekil 2.4 : Roma Forumu (Url-3; Url-4)**

Ortaçağ’da politik idari yapılanmanın yanında kilisenin de etkisinin artmasıyla birlikte kent meydanlarının, bir kilise ya da feodal sisteme ait bir yapı önünde konumlanarak şehir dokusuna eklemlendiği, organik ve informal yapıya sahip olduğu görülmektedir (Kılıç, 2001). Siena’daki Piazza del Campo, çevresindeki yapılaşmaya zıtlık yaratan bir boşluk oluşturarak yansıttığı mekân algısıyla bu dönemin başarılı örneklerinden biridir (Şekil 2.5). Dar sokakların açıldığı bu meydanlar, ticari faaliyetlerin, dini ve

yönetimsel törenlerin, tiyatro ve festival gibi etkinliklerin gerçekleştirildiği kentin çok fonksiyonlu merkezleri olmuştur (Kılıç, 2001).



**Şekil 2.5 : Piazza del Campo (Url-5)**

Ortaçağ meydanları, çevresindeki yapılarla kurduğu oran-ölçek ilişkisi ve havuz, heykel gibi sanatsal mimari öğeleri barındırması bakımından bıraktıkları estetik etkiyle günümüzde de canlılığını koruyan mekanlardır.

Rönesans döneminde derebeylerin ve kilisenin baskısından çıkılarak yeni bir düzen içine girilmesinin ve mekanların insan odaklı kurgulanmasının etkileri meydanlarda da görülmektedir. Bu dönemde de ticari, dini ve yönetimsel fonksiyonlarla kullanılan meydanlarda; geometrik bir düzen, simetri ve meydanı çevreleyen yapılarla meydana bulunan mimari elemanlar arasındaki bütünlük ön plana çıkmıştır (Kılıç, 2001). Havuz, heykel gibi sanatsal mimari öğeler, estetik birer obje olmaktan çıkıp meydanı şekillendiren baskın elemanlar haline gelmiştir (Giritlioğlu, 1991). Vigevano'daki Piazza Ducale, etrafını saran eşit yükseklikteki yapılar, tekdüze arkad ve benzer pencere çerçeveleriyle, Rönesans dönemine özgü bir meydan örneğidir (Şekil 2.6). Ortaçağ'a ait bir meydanın yeniden düzenlenmesiyle oluşturulan Venedik'teki Piazza di San Marco ise, Rönesans dönemine ait simgesel meydanlardan biridir (Şekil 2.6).



**Şekil 2.6 : Rönesans dönemi meydan örnekleri: Piazza Ducale (solda), Piazza di San Marco (sağda) (Url-6; Url-7)**

Barok dönemi meydanlarında; Rönesans döneminin aksine serbest bir yaklaşım benimsendiği, kapalı ve tanımlı alanlar yerine derinlik etkisi yaratmak için bir tarafın açık bırakıldığı görülmektedir (Hoşkara, 2014). Barok dönemde mekân, akıcılığı olan ve şekillendirilmesi gereken bir alan olarak ele alınmıştır. Bu yaklaşımla tasarlanan meydanlarda, anıtsal nitelikteki heykel ve süs havuzları, kot farklılıkları, mekânı çevreleyen yapıların dalgalı kontürleri gösterişin hâkim olmasını sağlamıştır (Zucker, 1959). Barok dönemde meydanlar, halkın kullanımına açık olmayıp yalnızca kral ve soyluların kullanabildiği mekanlar olduğu için antik dönemden beri sahip oldukları toplanma ve karşılaşma mekânı olma özelliklerini yitirmiştir (Önder ve Aklanoğlu, 2002). Roma'daki Piazza del Campidoglio ve Vatikan'daki Piazza di San Pietro bu dönem meydanlarının önemli örneklerindendir (Şekil 2.7).



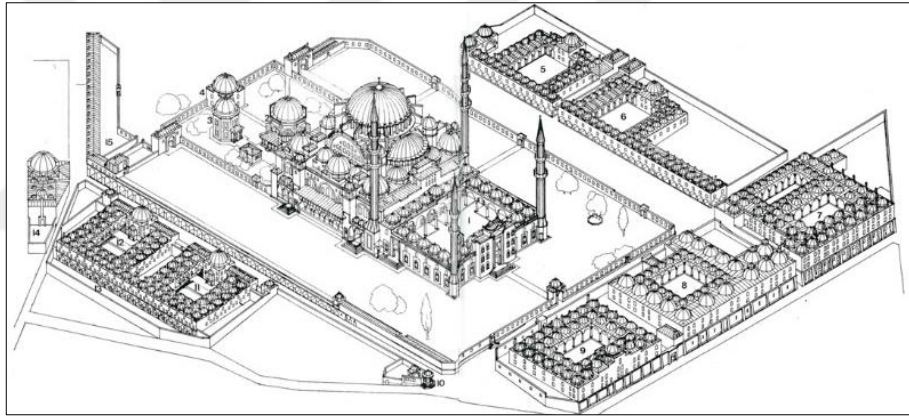
**Şekil 2.7 :** Barok dönemi meydan örnekleri: Piazza del Campidoglio (solda), Piazza di San Pietro (sağda) (Url-8; Url-9)

Sanayi Devrimi'yle birlikte kentlerde yaşanan değişim kent meydanlarında da işlevsel ve biçimsel değişikliklere neden olmuştur. Ticaretin ve üretimin hakim olmaya başladığı kentlerde meydanlar; trafik, ticaret, toplantı gibi yeni fonksiyonlar kazanmaya başlamıştır. Yine geçmiş dönemlerdeki meydan tipolojilerinden farklı olarak kapalı meydan formu yerine açık alan vurgusu benimsenmiştir (Önder ve Aklanoğlu, 2002).

Geleneksel Türk kentlerinde meydanlar, Avrupa kentlerindeki estetik kaygıların ve geometrik tasarımların ön plana çıktığı, çevresindeki yapıların şekillendirdiği meydan anlayışının yerine İslam dininin etkisiyle cami ve külliyelerin çevresinde ihtiyaca göre şekillenmiş alanlar olarak karşımıza çıkmaktadır (Kuban, 1998). İslamiyetle birlikte gelen içe dönük, mahrem yaşam kültürü etkisini kentsel mekanlarda da göstermiş, kamusal yaşam cami avlularıyla sınırlı kalmıştır. Bu mekanlar düzenli birer meydan olmasalar da ticaretin yapıldığı, halkın toplandığı ve günlük işlerin yürütüldüğü alanlar olmuştur (Kuban, 1998).

Selçuklu döneminde meydanlar, askeri ve sivil hayatın bir parçası olarak karşımıza çıkmaktadır. Spor gösterilerinin, yarışmaların, devlet törenlerinin, savaş idmanlarının ve ceza infazlarının yapıldığı bu meydanlar halkı bir araya getirirken sultanın da gücünü sergilediği alanlar olmuştur. Çok fonksiyonlu Selçuklu meydanları, yapılı çevrenin arasında şekillenmemiş, surların dışında yapılı çevreye eklenmemiştir (Tanyeli, 1986).

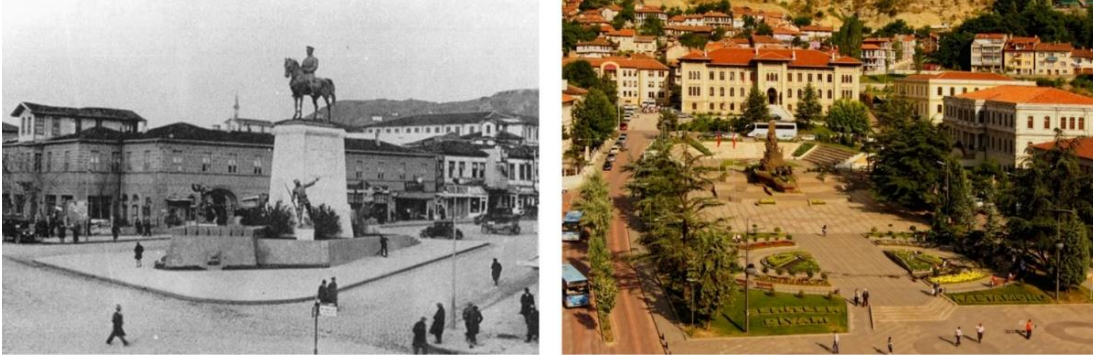
Osmanlı döneminde, kent merkezlerinde büyük camiler yer almaktadır. Halk toplanma, buluşma ticaret işlevleri için bu camilerin iç ve dış avlularını kullanmıştır. İstanbul'da Roma ve Bizans döneminden kalan forumlar, külliye yapılarının etrafında değişime uğramış, Batı'nın açık meydan anlayışının aksine içe dönük tasarımları olan bu külliyeler, halkın toplandığı kent meydanlarının yerini almıştır (Şekil 2.8). Semt ölçeğinde ise sokakların kesiştiği noktalarda, mescit ve çeşmelerin çevresinde küçük meydanların oluştuğu görülmektedir (Kuban, 1998).



**Şekil 2.8 : Süleymaniye Külliyesi (Url-10)**

Cumhuriyet Döneminde ise kent yaşamı cami ve külliye avluları sınırları dışına çıkmış, dini yapılarla bütünleşen alanlar yerini Selçuklu ve Osmanlı kentlerinin aksine önemli bir kentsel mekân haline gelen kent meydanlarına bırakmıştır. Cumhuriyetin erken dönemlerinden itibaren önem kazanmaya başlayan kent meydanları, idari binaların önünde konumlanan, Cumhuriyeti simgeleyen heykel, anıt gibi öğelerin bulunduğu, resmî törenlerin gerçekleştiği, bürokratik ve politik bir kimliğe sahip mekanlardır (Kuban, 1998). 1980'li yıllara gelindiğinde hızlı, plansız kentleşmeyle ve artan trafik yoğunluğuyla birlikte kent meydanları kavşak niteliği kazanmış, araç trafiğinin çözümüne yönelik şekillenen trafik meydanlarına dönüşmüştür (Kuban, 1998). Cumhuriyeti simgeleyen anıt öğeleriyle ve çevresindeki idari binalarla tören meydanı olma niteliği taşıyan Ankara'daki Ulus Meydanı ve Kastamonu'daki

Cumhuriyet Meydanı bu dönemin Anadolu kent meydanları örneklerindendir (Şekil 2.9).



**Şekil 2.9 :** Cumhuriyet dönemi Anadolu meydan örnekleri: Ankara Ulus Meydanı (solda), Kastamonu Cumhuriyet Meydanı (sağda) (Url-11; Url-12)

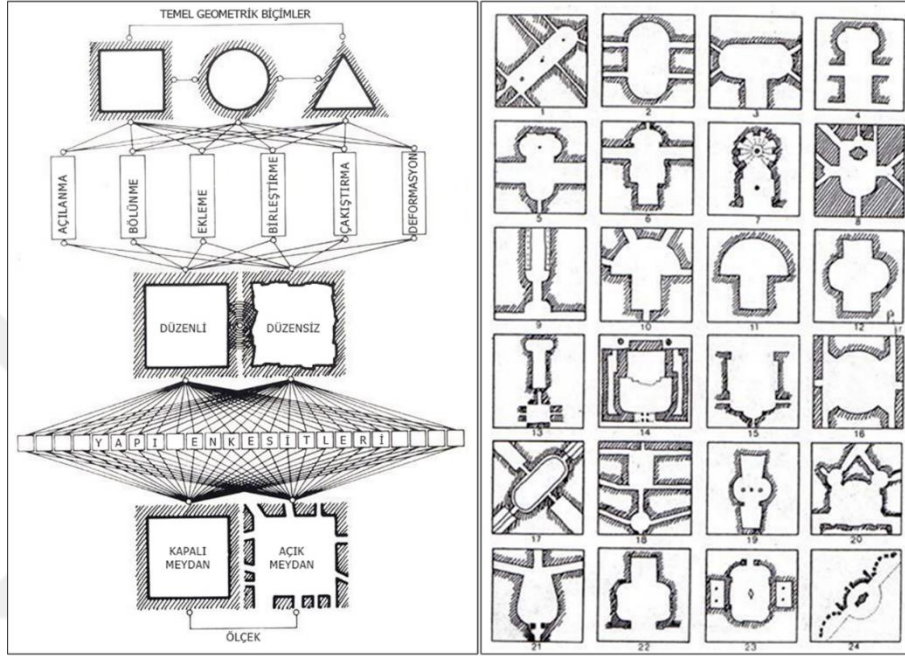
### 2.3.2 Kent meydanlarının sınıflandırılması

Kent ve kentli için odak noktası olan meydanlar literatürde büyüklük, fonksiyon, form gibi pek çok kategoride sınıflandırılmıştır. Bir meydanın kullanım yoğunluğu, kimliği, algılanabilirliği, fiziksel yapısı onun formuyla doğrudan ilişkilidir. Kullanıcılar tarafından birçok açıdan algılanabilen, tanımlanabilen ve erişilebilen kentsel açık mekânlar; yüksek kullanım yoğunluğu ve mekânsal konfor düzeyiyle öne çıkmakta, bu durum mekânın kentsel imajını da pozitif yönde etkilemektedir (Lynch, 1960). Bu bağlamda kentsel açık mekanlar arasında kamusalite derecesi en yüksek olan mekân olarak değerlendirilen ve mekân-birey etkileşiminin yoğun olarak gerçekleştiği meydanların okunabilir ve algılanabilir olmasında form önemli bir etmendir. Mekân-birey etkileşimi açısından değerlendirildiğinde de mekânın formu, kullanıcı sayısı ile doğrudan ilişkiyken, sirkülasyonu ve kullanım alanlarını da şekillendirmektedir (Ashihara, 1981).

Literatürde meydanların formlarına göre sınıflandırılmasında Sitte (1945), Krier (1979) ve Zucker (1959) tarafından yapılan çalışmalar ön plana çıkmaktadır. Sitte (1945) meydanları, mekandaki baskın olan yapının yüksekliğiyle mekânın en-boy orantısı arasındaki dengeye ve kullanıcı üzerindeki algısal etkisine göre değerlendirilerek “derin meydan” ve “geniş meydan” olmak üzere iki şekilde nitelendirmiştir. Buna göre; kilise yapısının baskın olarak yer aldığı meydanlar yapının dar ve yüksek cepheli olması nedeniyle derin meydan biçimlenişi gösterirken, daha alçak ve geniş cepheli belediye binalarının çevrelediği meydanlar da geniş meydan olarak şekillenmektedir. Bu sınıflandırma göreceli olmakla beraber gözlemcinin

meydandaki konumuna ve bakış açısına göre derinlik ve genişlik algısı değişebilmektedir (Sitte, 1945).

Krier (1979), meydanları formlarına göre değerlendirerek dörtgen, dairesel ve üçgenden oluşan üç temel geometrik formun açılanma, birleşme, bölümlenme, eklenme, üst üste gelme gibi çeşitli biçimlenişleriyle düzenli/düzensiz, açık/kapalı meydanlar yaratılabileceğini ifade etmiştir (Şekil 2.10).



Şekil 2.10 : Temel geometrik formlara bağlı meydan tipolojileri (Krier, 1979)

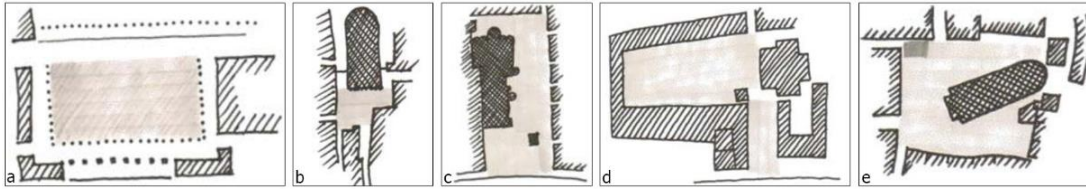
Meydanları formlarına göre sınıflandıran Zucker (1959), beş temel biçimlenişten bahsetmektedir (Şekil 2.11). Buna göre;

**Kapalı meydan:** Genellikle kare, dikdörtgen gibi düzenli geometrik şekilli meydanlardır. Kapalı meydanlarda, geniş cepheli belirli aralıklarla tekrar eden aynı tip yapılar meydanı çevrelemektedir. Meydanla görsel ilişki meydana açılan sokaklar aracılığıyla sağlanmaktadır.

**Baskın meydan:** Bir yapıya ya da yapı grubuna yönlendirici nitelikte şekillenen meydanlardır. Bu meydanlar çevre yapıların da bu yapı ya da yapılarla ilişkileneceği sonucu şekillenmektedir. Bu meydan tipinde meydana açılan ana cadde aksı insanları baskın yapıya yönlendirecek eksende yer alırken çevre yapıların konumlanması da bu yönelmeyi desteklemektedir (Zucker, 1959). Bu anlamda baskın meydanlar, kapalı meydanlar durağan bir etkisinden farklı olarak dinamik bir etki yaratmaktadır.

**Çekirdek meydan:** Bir merkez etrafında şekillenen çekirdek meydanlar, sıralı yapılarla çevrelenmiş kapalı meydan veya baskın bir yapının hakimiyetindeki baskın meydan kadar katı sınırları olmamasına rağmen belirgin bir forma sahiptir. Bu tipolojide anıt, çeşme, dikilitaş gibi dikey bir elemanın çevresinde yarattığı vurgulayıcı etki, meydanın da sınırlayıcılık ve kapalılık algısını oluşturmaktadır (Önder ve Aklanoğlu, 2002).

**Grup meydan:** Farklı işlev ve formdaki birden fazla meydanın birbirine bağlantılı olarak biçimlendirdiği meydan tipolojisidir. Her bir meydan organik ve estetik olarak birleşerek bir bütünü oluşturmaktadır (Yıldız, 2017). Farklı büyüklük ve formdaki meydanlar, aynı eksen üzerinde ardışık biçimde konumlanabildikleri gibi, küçük meydanın daha büyük bir meydana açılması ya da bu meydanların ortak bir yapıyı çevreleyerek de grup meydan biçimlenişini oluşturabilmektedir. Bununla birlikte, birbirinden ayrılan meydanlar sokak ve geçitlerle de birbirine dolaylı olarak bağlanarak bir desen oluşturabilmektedir (Zucker, 1959).



**Şekil 2.11 :** Formlarına göre meydan tipolojileri: (a) kapalı meydan, (b) baskın meydan, (c) çekirdek meydan, (d) grup meydan, (e) amorf meydan (Zucker, 1959)

**Amorf meydan:** Organize edilmemiş, daha düzensiz forma sahip meydanlardır. Bu meydan tipolojisinde, meydandaki mimari öğelerin çeşitliliği, düzensiz biçimlerin bir araya gelerek oluşturduğu organik yapı baskın gelerek meydandaki estetik kusurları kapatmaktadır.

Kentsel açık mekan olarak meydanların da açıklık/kapalılık derecesi, süreklilik, biçim ve boyut zemin organizasyonu ve çevresindeki yapılarla ilişkili olarak iki ve üç boyutlu çerçevede sahip olduğu morfolojik özellikler meydanın niteliğini, kullanıcı algısını ve yönlendirmesini etkileyen faktörlerdir (Trancik, 1986). Meydanları çevresindeki yapılarla kurduğu üç boyutlu ilişki üzerinden değerlendiren Sitte (1945), başarılı bir meydanın, mekânın sınırlarını tanımla hale getiren çevre yapılarla kısmen çevrelenerek belli bir kapalılık hissi yaratması gerektiği üzerinde durmuştur. Meydanı çevreleyen yapılar meydanla oran, denge ve ölçek bakımından bir bütünlük sağlayarak mekânın sınırlarını tanımlı hale getirmektedir. Bu da bir kapalılık-çevrelenmişlik hissi

yaratmakta ve meydanın insan ölçeğinde algılanabilir olmasını sağlamaktadır. Meydanın en-boy oranıyla çevre yapıların yükseklikleri arasındaki üçüncü boyuttaki orantısal denge kapalılık sınırını belirlemektedir (Sitte, 1965). Bu sınırın üzerinde olan meydanlar açık mekân olarak algılanamayacak derecede kapalılık hissi yaratmakta, sınırın altında kalan yapılarla çevrelenmiş meydanların ise sınırları tanımsızlaşmaktadır (Sitte, 1965). Meydanı çevreleyen yapıların süreklilik göstermesi de mekânın kapalı ve tanımlı bir mekân olarak algılanmasında etkili olmaktadır. Bu süreklilik, çevredeki geniş yollar ya da açıklıklarla kesintiye uğradığında, meydanın formu zayıflamakta ve tanımlılığı azalmaktadır (Krier, 1979). Meydanın iki boyutlu çerçevede eni ve boyu arasındaki oran niteliğinde ve algısal etki değerlendirmesinde belirleyici olmaktadır. Meydanın zemin düzleminde en ve boy oranı 1/3'ün üzerinde olduğu durumda meydan, daha hareketli ve dinamik bir mekân olarak değerlendirilmektedir (Carmona ve diğ, 2003).

Meydanlar için çeşitli sınıflandırmalar yapılsa da bir meydanın tek bir tipolojiye dahil edilebilmesi oldukça zordur (Zucker, 1959). Meydanlarda, büyüklük, form ve fonksiyon olarak çeşitli varyasyonlar görülebilmektedir. Meydanın kullanıcı odağında değerlendirildiği bir çalışmada, mekânın algılanabilirliğiyle, kullanıcı sayısı, kullanım ve sirkülasyon alanlarıyla doğrudan ilişkili olan mekânın formuna ilişkin özelliklerin doğru analiz edilmesi önem taşımaktadır.

### **2.3.3 Kent meydanlarının mekansal kalite kriterleri**

Kentin kimliğini ve yapısını yansıtan kent meydanları, kentlinin aktif olarak en çok kullandığı kent hayatının ve toplumsal etkileşimin merkezi niteliğindeki mekanlardır. Kent meydanlarının kalitesi bu mekanları kullanan kentlilerin yaşam kalitesini doğrudan etkilemektedir. İyi tasarlanan ve yönetilen başarılı kent meydanları, kentlinin yaşam kalitesini arttırırken kent kimliğinin ve karakterinin zenginleşmesini sağlamaktadır. Bu nedenle kent meydanlarının yaşam kalitesinin bir göstergesi olarak ele alınması ve sağlıklı bir toplumsal etkileşimin gerçekleşmesini sağlayan, kullanıcı gereksinimlerine cevap veren, farklı aktiviteleri destekleyen, kullanıcılarla bütünleşik kaliteli kentsel açık mekanlar olarak tasarlanması kent ve kentli için önem taşımaktadır. Başarılı bir kent meydanının tasarlanması için, kentsel mekân kriterlerinin dikkate alınması, kullanıcı profilinin iyi irdelenmesi mekân-birey etkileşiminin doğru anlaşılması gerekmektedir.

Mekânsal kalite kavramı ve kriterleri üzerine literatürde pek çok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalarda mekân; fiziksel, işlevsel, morfolojik, ekonomik, sosyal gibi farklı nitelikleri üzerinden ele alınarak farklı kalite kriterleri ortaya konmuştur. Mekânın algılanan ve ölçülebilen nitelikleri iç içe geçmiş kavramlar olarak bir bütün halindedir (Gülersoy ve diğ, 2005). Bu nedenle mekânsal kalite kavramının bütünsel bir yaklaşımla ele alınması daha başarılı mekanların tasarlanmasını sağlayacaktır.

Van der Voordt (2005), mekân kalitesini çok önlü olarak ele alarak işlevsel kalite, estetik kalite, teknik kalite ve ekonomik kalite olmak üzere dört kategoride incelemiştir. İşlevsel kalite, mekânın kullanıcı ihtiyaçlarını etkin bir şekilde ne kadar karşıladığı ve kullanıcıya sunduğu aktivitelere ne kadar elverişli olduğuyla ilgilidir. Estetik kalite, mekânın görsel özelliklerini değerlendirirken mekânın çevreyle uyumunu ve kullanıcı deneyimini ölçer. Teknik kalite, mekânı havalandırma, doğal ışık, sağlamlık gibi fiziki ve teknik özelliklerine göre değerlendirir. Ekonomik kalite ise, mekânın yatırım getirisi, bakım maliyeti gibi ekonomik ölçütlerinin verimli kullanımını ifade eder.

Greene (1992), mekânsal kaliteyi kapsamlı bir çerçevede değerlendirerek dört ana başlık ve her başlık için dört alt parametre tanımlamıştır. İşlev (bağlantı, güvenlik, konfor/ferahlık, çeşitlilik), mekânın kullanıcıya sunduğu imkanları, konforu ve aktiviteleri ele alarak mekânın ne kadar kullanışlı olduğunu tanımlar. Düzen (uyum, açıklık, devamlılık, denge), mekânın yönlendiriciliğini ve algılanmasını sağlayan mekânsal kapalılık/açıklık, tasarım bütünlüğü ve sürekliliği gibi nitelikleri değerlendirir. Kimlik (odak, bütünlük, karakter, benzersizlik), mekânın kullanıcılara aidiyet duygusu ve anlam katan, kendine özgü, karakteristik özelliklerini ve odak noktası oluşturup oluşturmadığını inceler. Çekicilik (ölçek, uygunluk, canlılık, uyum), mekânın öğeleri arasındaki uyumu, dengeyi inceleyerek mekânın kalitesini canlılık ve çekicilik kapasitesi üzerinden değerlendirir.

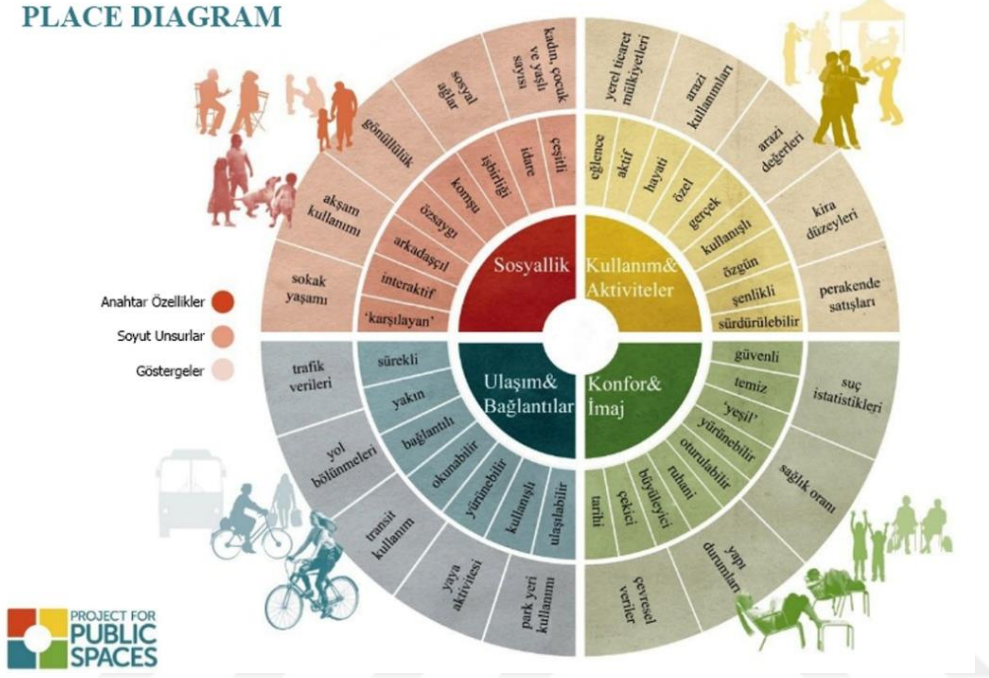
Kenti ve kentsel mekânı algısal yönleriyle inceleyen ve kentin algılabiliirliği üzerine kavramlar geliştiren Lynch (1981), A Theory of Good City Form kitabında başarılı bir kent mekanının nasıl tasarlanması gerektiğini tarifleyerek kent mekanının kalitesini canlılık, duygu, uyum, erişim ve kontrol kriterleri altında değerlendirmiştir. Kentsel mekân, formu ve tasarımıyla kullanıcıları yönlendirebiliyorsa, kullanıcıyla uyumlu etkileşimi teşvik eden özelliklere sahipse, kolaylıkla erişilebilirlik sağlıyorsa ve tüm

mekânsal öğeleriyle bir bütün olarak kullanıcıları tarafından algılanabiliyorsa kaliteli bir mekândan bahsedilebilmektedir (Lynch, 1981).

İngiltere merkezli “Mimarlık ve Yapılı Çevre Komisyonu (CABE)”, kentsel mekânın kalitesini ölçmek için “Spaceshaper” adında bir araç geliştirmiştir (DETR & CABE, 2000). Bu araç, kullanıcıların kentsel mekânı nasıl algıladığı, kullanıcı ihtiyaçlarının ne derece karşılandığı, mekânın zayıf ve güçlü yönleri üzerinden mekânın kalitesini ölçmeyi amaçlamaktadır. Bu çalışma kapsamında giriş/erişim, kullanım, diğer insanlar, bakım, çevre, tasarım ve görünüş, topluluk ve siz olmak üzere sekiz ana kategori bunların alt başlıklarından oluşan kentsel mekânın zayıf ve güçlü yönlerini belirlemeye yönelik bir anket hazırlanmıştır. Yerel topluluklar veya profesyoneller kentsel mekânı bu anket üzerinden değerlendirerek çıkan sonuçlar doğrultusunda mekân kalitesine ilişkin detaylı analizler elde edebilmektedir. Bu araç, mevcut kentsel mekanların nasıl iyileştirilebileceği konusunda önemli bir yol gösterici olarak kullanılırken yeni alanların planlanmasında da katılımcı bir yaklaşım sunmaktadır.

Whyte’in kurucusu olduğu ABD merkezli “Project for Public Spaces (PPS)” isimli kamusal alan ilgili teknik yardım, araştırma, eğitim, planlama ve tasarım önerileri konularında çalışmalar yürüten kuruluş, başarılı bir kentsel açık mekânın nasıl olması gerektiğini tarifleyen kriterler belirlemiştir. Birçok kamusal alan projesinde yapılan değerlendirmeler sonucunda, başarılı bir kentsel açık mekânın sağlaması gereken kriterleri erişim/ulaşım ve bağlantılar, kullanım ve aktiviteler, konfor ve imaj, sosyalleşme olmak üzere dört temel ilke bunların alt bileşenleri olarak “Place Diagram” çalışmasında ortaya konmuştur (PPS, 2000). Dört temel ilke diyagramının ilk halkasında yer alırken, bir sonraki halkada mekânın başarılı olması için sağlaması gereken soyut kriterler, en dıştaki halkada ise mekânın kullanım durumu fiziki yapısı gibi ölçülebilir nitelikler bulunmaktadır (Şekil 2.12). Bu ilkelere erişim/ulaşım ve bağlantılar, mekâna ve mekânın sağladığı hizmetlere fiziksel olarak erişilebilirliği, mekânın çevresiyle uyumlu ve bağlantılı olmasını ifade etmektedir. Kullanım ve aktiviteler ilkesi, kentsel açık mekânı farklı kullanıcı gruplarına günün her saatinde mekânı kullanmaya uygun olarak sunduğu aktivite çeşitliliğiyle, mekânı ilgi çekici ve dinamik tutacak odak noktası oluşturabilme kapasitesine göre değerlendirmektedir. Konfor ve imaj ilkesiyle başarılı bir kentsel açık mekânda, mekândaki donatıların kullanıcıların konforunu ve ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik olarak yeterli sayıda ve organizasyonda bulunması, mekânın güvenlik, temizlik gibi nitelikleri sağlaması,

kullanıcının rahatlıkla çevresiyle etkileşim kurarak aidiyet duygusunu hissettirmesi gerektiği vurgulanmıştır. Sosyalleşme ilkesiyle, farklı kullanıcı gruplarını barındırmaya yönelik olarak tasarlanmış, bu grupları sosyal etkileşime teşvik eden mekânsal organizasyona ve aktivitelere sahip kentsel açık mekanların daha başarılı olacağına değinilmektedir (PPS, 2000).



**Şekil 2.12 : PPS'in mekânsal kalite kriterleri (PPS, 2000)**

Janicijevic (2010), PPS'in (2000) ortaya koymuş olduğu kamusal mekânın başarı kriterleri referans alarak kent meydanlarının mekânsal kalite kriterlerine ilişkin bir çalışma yürütmüştür. Bu çalışma kapsamında kent meydanlarını ziyaret eden kullanıcıların davranışlarını mekâna karşı gösterdikleri tepkileri inceleyerek kullanıcı beklentileriyle mekân ilişkisini değerlendirmiştir. Çalışma sonucunda kent meydanlarının başarı kriterlerini PPS'in dört temel ilkesini de kapsayacak şekilde sosyallik, kullanım ve aktiviteler, erişim ve bağlantılar, konfor, görüntü/imaj, turistik değer başlıkları altında gruplandırmıştır (Janicijevic, 2010).

PPS, mekân kalitesine ilişkin yapmış olduğu çalışmaları birçok kent meydanında da gerçekleştirmiş ve başarılı kamusal mekanlar için belirlediği dört temel ilkeyi detaylandırarak kent meydanları için on başarı kriteri belirlemiştir (PPS, 2005). Bu kriterlerden ilki imaj ve kimlik kriterinde, kent meydanlarının onu çevreleyen önemli yapılarla birlikte tarih boyunca kentin en önemli merkezi oldukları ve kentin bu meydanlar çevresinde şekillenerek kimliğini oluşturduğu vurgulanarak kent

meydanının başarısı için kentin bu imaj noktalarının korunması gerektiği belirtilmiştir. Cazibeli, çekim gücü yüksek ve gidilecek yerler kriterine göre, başarılı bir kent meydanı kullanıcıları çeken ve onlara farklı aktivite olanağı sağlayan kafe, çeşme heykel gibi küçük çekim noktaları barındırmalıdır. Konfor kriterinde, kent meydanında kullanılan çöp kutusu, aydınlatma, bank gibi kullanıcıların konfor ve güvenlik koşullarını sağlayan donatı elemanlarının yeterli sayıda ve doğru bir organizasyonla konumlandırılması gerektiğine değinilmiştir. Esnek tasarım kriterine göre, kent meydanındaki donatıların tercihinde ve yerleşiminde günün her saatinde çeşitli gereksinimlere uyum sağlaması için esnek tasarımın gözetilmelidir. Mevsimsel strateji kriterine göre, kent meydanları yılın yalnızca belirli dönemlerinde değil değişen mevsimsel koşullara uyum sağlayacak şekilde tasarlanarak yılın her döneminde etkin kullanılmalıdır. Erişilebilirlik kriterinde, başarılı bir kent meydanı öncelikle yaya ulaşımına elverişli olmalı, çevresindeki taşıt trafiğinin yavaşlatılmalı ve kaldırımları yayalar için belirgin olmalıdır. İç ve dış meydan sınırı kriterine göre, kent meydanlarının sınırı ve girişleri onu çevreleyen yollar ve yapılarla uyum içerisinde algılanabilir olmalıdır. Birçok noktadan ulaşılabilirlik kriterinde, kent meydanlarının etkisinin ona açılan sokaklardan itibaren yaya trafiğinin artmasıyla, çevre yapılarıdaki çekim noktası oluşturan mekanlarıyla hissedilebilir olması ve kentin birçok noktasından meydanlara ulaşılabilmesi gerektiğine değinilmiştir. Yönetimin merkezi rolü kriterine göre, kent meydanlarının tercih edilmesi ve sürekli etkin bir şekilde kullanılması için bakım, güvenlik gibi konularına öncelik veren iyi bir yönetim planı oluşturulmalıdır. Çeşitli sermaye kaynaklarıyla desteklenebilir olma kriterine göre, kent meydanları başarılı unsurlarıyla çeşitli organizasyonlara ev sahipliği yaparak kent sermayesini desteklemelidir.

İncelenen mekânsal kalite kriterlerine bakıldığında her araştırmacının mekânı farklı yönleriyle değerlendirdiği buna bağlı olarak da farklı kriterler ortaya konduğu görülmektedir. Bununla birlikte başarılı bir kentsel mekânı tanımlayan kriterler pek çok noktada kesişmektedir. Kalite değerlendirmesi yapabilmek için bir kent meydanı, tarif edilen farklı başarı kriterleriyle birlikte mekân-birey etkileşimi çerçevesinde kullanıcı gereksinimleri ve aktiviteleri analiz edilerek ele alınmalıdır. Çalışma kapsamında kent meydanlarına odaklanıldığı için birbiriyle ilişkili, birbirini destekleyici nitelikteki, mekân-birey etkileşimini en iyi analiz etmeyi sağlayan mekânsal kalite kriterleri seçilerek sayısal modelde kullanılacaktır.

### 2.3.4 Kent meydanlarında mekân-birey etkileşimi

Kent meydanlarındaki mekân-birey etkileşiminde çok yönlü karmaşık bir ilişki bulunmaktadır. İnsanlar ihtiyaçları doğrultusunda davranışlarını sergilerken mekânı da bu davranışlarına uyum sağlaması için şekillendirmektedir. Aynı şekilde mekânın da insan davranışları üzerinde yönlendirici bir etkisi olduğundan söz etmek mümkündür. Mekânın niteliklerinin ve biçimlenişinin elverişli olduğu ölçüde kullanıcıların davranışları da çeşitlenmekte buna bağlı olarak da kullanıcı ihtiyaçları değişmektedir. Mekân-birey etkileşiminin bu sürekli ve çok yönlü yapısında kullanıcıların birbirleriyle etkileşimi de söz konusudur. Mekân, kullanıcılara ne kadar farklı aktivite imkânı sağlarsa, kullanıcılarını sosyalleşmeye dolayısıyla da birbirleriyle etkileşimde bulunarak yeni aktivitelere katılmaya teşvik etmektedir (Mehta, 2007). Kent meydanlarında mekân-birey etkileşiminin sürekliliğinin sağlanması için, kullanıcı davranışlarının ve ihtiyaçlarının doğru tespit edilmesi, mekânın da bu davranışlara ve ihtiyaçlara cevap verecek potansiyele sahip, geliştirilebilir ve uyarlanabilir nitelikte tasarlanması gerekmektedir. Mekân-birey etkileşiminin en yoğun olarak görüldüğü çekim noktası haline gelen, başarılı kent meydanları kullanıcılar için bir dizi aktivite alternatifi bulundurmaktadır (Carmona ve diğ, 2003; Gehl, 2010).

Başarılı, yaşanabilir ve güvenli kentsel mekanlar üzerine çalışmalar yürüten Gehl (2010), kentsel açık mekanlarda fiziksel çevre koşullarına göre değişkenlik gösteren kullanıcı aktivitelerini üç başlık altında toplamıştır (Şekil 2.13). Bunlardan zorunlu aktiviteler; insanların günlük uğraşları ve görevleri doğrultusunda her koşulda yapmakla yükümlü olduğu yürümek, beklemek, ulaşım gibi aktivitelerdir. Bu aktiviteler, fiziki koşullara minimum düzeyde bağlı olarak gerçekleşmekte ve insan katılımı çok az olduğundan veya hiç olmadığından sosyal etkileşime zemin oluşturmamaktadır.

Bir diğer başlık olan isteğe bağlı aktiviteler; uygun koşulların olması durumunda, insanların tercihen yaptığı kitap okumak, yürüyüş yapmak, güneşlenmek için oturmak gibi aktiviteleri tanımlamaktadır. İsteğe bağlı aktiviteler mekânın kalitesine, fiziki koşullarına bağlı olarak gerçekleştirildiğinden, kentsel açık mekanların planlaması ve tasarımı bu aktiviteler için tercih sebebi olmaktadır. İsteğe bağlı aktiviteler için çekim noktası oluşturmeyen kentsel açık mekanlar, yalnızca zorunlu aktiviteler için kullanılan ve geçilip gidilen alanlar olarak kalmaktadır (Şekil 2.13).

Üçüncü aktivite grubu sosyal aktiviteler ise; aynı mekânda bulunan insanların aktif veya pasif katılımına bağlı olarak gerçekleşen karşılaşma, konuşma, bir görüntüyü izleme gibi aktivitelerdir. Gehl (2010) bu aktiviteleri, zorunlu ve isteğe bağlı aktivitelerin ve insanların bir arada bulunmasının bir getirisi olması nedeniyle sonuç aktiviteler olarak nitelendirmektedir. Sosyal aktiviteler mekânın güçlü fiziki niteliklere sahip olması durumunda daha etkin gerçekleştirilebilmektedir (Şekil 2.13).

| Aktiviteler              | Fiziksel Çevre Kalitesi |     |
|--------------------------|-------------------------|-----|
|                          | Zayıf                   | İyi |
| Zorunlu Aktiviteler      | ●                       | ●   |
| İsteğe Bağlı Aktiviteler | •                       | ●   |
| Sosyal Aktiviteler       | ●                       | ●   |

**Şekil 2.13 : Fiziksel çevre ve kullanıcı aktiviteleri ilişkisi (Gehl, 2010)**

Kentsel açık mekanların nitelikli, yaşanabilir olması ve bunlara bağlı olarak güven duygusu vermesi, isteğe bağlı aktiviteler için daha çok tercih edilmesini dolayısıyla da daha çok karşılaşmanın olmasını sağlayarak sosyal aktivitelere zemin hazırlamaktadır (Uzgören ve Erdönmez, 2017). Tüm bu aktivite gruplarının varlığı, gerçekleşme sıklığı ve çeşitliliği kentsel açık mekanların kalitesinin anlaşılması için önemli bir araç olarak kullanılmaktadır (Gehl, 2010).

Kent meydanlarındaki mekân-birey etkileşiminde belirleyici olan bir diğer önemli etken de kullanıcı gereksinimleridir. Kullanıcıların farklılaşan fiziksel, psikolojik ve sosyo-kültürel özelliklerine göre gereksinimleri de değişmektedir. Mekân-birey etkileşiminin çok yönlü yapısı içerisinde kullanıcılar, gereksinimleri doğrultusunda mekânı da şekillendirip değiştirme eğilimi içerisinde. Kullanıcı davranışlarına da yön veren bu gereksinimleri karşılayabilen, farklı gereksinimlere uyarlanabilen başarılı kent meydanlarının tasarlanabilmesi için, mekân niteliklerinin kullanıcı gereksinimleriyle bir arada ele alınması gerekmektedir.

İnsanların gereksinimleri üzerine pek çok araştırmacı çalışmalar yürütmüş ve sınıflandırmalar yapmıştır. Lang, (1987), insan gereksinimlerine ilişkin çalışmaların öncüsü olan Maslow'un (1943), gereksinim hiyerarşisini analiz ederek insanların temel gereksinimlerinden sonra kentsel açık mekanların kalitesini belirleyen bilişsel ve estetik gereksinimlerin de göz ardı edilmemesi gerektiğini vurgulamıştır (Lang, 1987). Buna göre;

**Fizyolojik gereksinimler:** sağlık, konfor, dinlenme, temizlik gibi insanların hayatta kalması için duyduğu temel gereksinimleri,

**Güvenlik gereksinimleri:** bir mekandaki fiziksel ve psikolojik güvenliği sağlayan unsurları,

**Bilişsel gereksinimler:** çeşitlilik, imgesellik, anlaşılabilirlik gibi insanların mekanla algılayarak etkileşim kurmasını sağlayan gereksinimleri,

**Estetik gereksinimler:** harmoni, denge, simetri, tarihi ve kültürel bağlam gibi mekânı ilgi çekici kılan gereksinimleri ifade etmektedir (Lang, 1987).

Yapılan literatür araştırması doğrultusunda bu çalışma kapsamında kent meydanlarının kalitesinde belirleyici olan ve kullanıcı davranışlarına da yön veren gereksinimler; temel gereksinimler, bireysel gereksinimler, bilişsel gereksinimler ve estetik gereksinimler olmak üzere dört başlıkta incelenmiştir.

### **Temel gereksinimler**

Kent meydanlarının, kullanıcıların kendilerini güvende hissederek mekânı deneyimleyebilmeleri ve çeşitli aktiviteleri gerçekleştirerek sosyalleşme imkânı bulabilmeleri için konfor, dinlenme, güvenlik gibi temel gereksinimleri karşılayacak niteliklere sahip olması gerekmektedir.

Özellikle isteğe bağlı aktivitelerin gerçekleştirilmesinde ve tekrarlanmasında en etkili faktör meydanın kullanıcıların konfor gereksinimini karşılayabilmesidir. Kent meydanlarının, çevresel ve iklimsel faktörlere karşı fiziki konfor gereksinimi sağlayacak şekilde düzenlenmesi meydanın yılın her dönemi daha fazla insan tarafından ve daha uzun süreli kullanılmasını sağlayacaktır (Carr ve diğ, 1992). Kullanıcıların güneş ışığına fazla maruz kalmaması için gölge alanların, kötü hava koşullarına karşı da korunaklı alanların düşünülmesi, meydandaki çevresel ve iklimsel faktörlere yönelik konfor gereksinimi karşılayacak unsurlardandır.

Kent meydanlarında kullanıcıların fiziki ve psikolojik konfor gereksinimlerini karşılamak için düşünülmesi gereken bir diğer unsur, meydana farklı alternatifler sunan, yeterli sayıda ve ergonomide oturma alanlarının sunulmasıdır (Carr ve diğ,1992). Kullanıcıların yeme-içme, dinlenme, sohbet etme gibi aktiviteleri gerçekleştirebilmesi için meydana oturma alanlarının uzun süreli kullanımı sağlayacak şekilde ergonomik olması, meydana hâkim bir konumda ve kolay ulaşılabilir olması, bireysel ve grup halinde kullanıma elverişli olması ve iklimsel faktörlere karşı korunaklı olması gerekmektedir. Bu oturma alanları, banklar gibi kent mobilyaları olabileceği gibi meydan tasarımıyla bütünleşik olan basamak, parapet gibi yapı ya da peyzaj elemanı da olabilmektedir (Carr ve diğ, 1992). Meydanın kullanım oranı bu niteliklere sahip oturma alanlarının miktarıyla doğrudan ilişkilidir (Whyte, 1980).

Yaya hareketliliğine elverişli bir meydan tasarımı da kullanıcıların fiziki konfor gereksiniminin karşılanmasında önemli bir noktadır. Rampa eğimlerinin, zemin kaplama malzemesinin, basamak yüksekliklerinin ve genişliklerinin hem engelli kullanıcıların hem de diğer kullanıcıların meydana rahat dolaşımına ve işlevlere erişimine elverişli olması gerekmektedir (Whyte, 1980). PPS'in (2005), yaptığı araştırmalar da başarılı meydanların yayaların kolayca erişebildiği, yaya dostu meydanlar olduğunu göstermektedir.

Kent meydanlarının çeşitli suç unsurlarına karşı önlemleri barındırması, kullanıcıların güvenlik gereksinimini karşılayarak kendilerini güvende ve rahat hissetmelerini sağlayacaktır. Güvenlik gereksiniminin karşılanmasının fiziki ve psikolojik boyutu bulunmaktadır (Lang, 1994). Kullanıcıların fiziki olarak çeşitli tehlikelerden uzak olduğunu hissetmesi, psikolojik olarak da kendini rahat hissederek mekâna karşı duyduğu aidiyet duygusunu arttırmaktadır (Lang,1994). Peyzaj elemanlarının oturma alanlarını izole edecek şekilde düzenlenmemesi, meydanın işlek yerlerden görünür olması kullanıcıların güvende hissetmesini ve psikolojik konforunu sağlayacak çözümlerdir. Meydanı çevreleyen yapılardaki zemin kat kullanımlarının da çeşitlilik göstermesi de meydan ve çevresinin kullanımı teşvik etmenin yanı sıra güvenlik hissini de arttırmaktadır.

### **Bireysel gereksinimler**

Kullanıcıların temel gereksinimleri karşılandıktan sonra diğer gereksinimlerine karşı algısı daha yüksek olmaktadır (Lang, 1994). Maslow'un (1943), gereksinim

hiyerarşisine de uygun olacak şekilde kullanıcıların temel gereksinimlerinden sonra ikincil olarak odaklandıkları bireysel gereksinimlerdir. Başarılı bir kent meydanının aktif olarak kullanılması için, kullanıcıların aktivite ve sosyal etkileşim gereksinimlerini karşılaması gerekmektedir.

Kentliler tarafından en aktif olarak kullanılan kentsel açık mekanlar olarak kent meydanlarının, çekim noktası oluşturabilmesi için kullanıcılara çeşitli aktivite imkanları sunması beklenmektedir. Aktivite gereksinimi kullanıcıların yaş, cinsiyet gibi faktörlerine, ilgi alanlarına ve gereksinimlerine göre farklılık gösterse de kullanıcılar, yaygın olarak diğer insanları ve çevresini izleme eğilimindedir (Whyte, 1980). Bu nedenle kent meydanlarında sanat objelerinin, performans gösterilerinin, yaya sirkülasyonuna hâkim oturma alanların, farklı manzara noktalarının bulunması kullanıcıların diğer insanları ve çevrelerini izlemesine olanak sağlamaktadır.

Aktive ve sosyal etkileşim gereksinimleri birbirini besleyen iki gereksinimdir. Çeşitli aktivite imkanlarının bulunduğu durumlarda kullanıcılar arasındaki sosyal etkileşim de güçlenmektedir. Kent meydanlarında aktivite gereksinimini karşılayarak sosyal etkileşimde bulunan kullanıcılar mekâna aşina olarak aidiyet duygusu da hissetmektedir. Gehl (1987), kentsel açık mekanlardaki sosyal ilişkiyi aktif ve pasif katılım olarak iki başlıkta incelemiştir. Buna göre aktif katılım, kullanıcıların bir arada bulunmasından kaynaklı olarak doğrudan kurmuş olduğu etkileşimi ifade etmektedir. Kullanıcıların benzer ilgi alanları üzerinden mekânda birlikte paylaştığı sohbet etme, selamlaşma gibi ortak aktiviteler aktif katılıma olanak sağlayan aktivitelerdir. Kent meydanlarında aktif katılıma elverişli aktivitelerin bulunması, kullanıcıların benzer deneyimleri paylaşmalarından ötürü bir arada olma hissini de güçlendirmektedir. Pasif katılım ise, genel olarak gözlemlemeye dayanan, kullanıcıların doğrudan iletişim kurmadıkları etkileşimdir. Kent meydanında bulunan kullanıcıların birbirini tanımalarını gerektirmeden gerçekleştirdiği, meydandaki bir heykeli veya başka bir aktiviteyi izleyen insanların kurmuş olduğu sosyal etkileşim pasif katılıma örnek oluşturmaktadır (Carr ve diğ,1992).

### **Bilişsel gereksinimler**

Kullanıcıların algılama, öğrenme ve keşfetme süreçleriyle ilişki olan bilişsel gereksinimler, kullanıcıların kişisel farklılıklarına ve çevresel faktörlere göre değişkenlik göstermektedir. Kentsel açık mekanlarda kullanıcılar, kendilerini mekân

içerisinde konumlandırmak için günlük deneyimleri üzerinden bulundukları mekânı algılamaya ve keşfetmeye ihtiyaç duymaktadır (Lang, 1994).

Keşfetme gereksinimi, kullanıcılarda merak ve ilgi uyandırarak, kentsel açık mekanlara gelme isteği duymasını sağlayan sebeplerinden biridir (Lynch, 1960). Kent meydanlarının farklı manzara perspektifleri sunması, kullanıcıların mekânı farklı açılardan deneyimleyebilmesi için tasarım farklılıklarına veya geçişli bir yapıya sahip olması gibi nitelikler kullanıcıların keşfetme isteğini harekete geçiren etkenlerdir (Carr ve diğ,1992). Bu etkenler kullanıcıların mekânın tamamını tek seferde algılayamamasına neden olarak kullanıcıyı mekânın yapısını öğrenmek ve mekâna ilişkin bir imaj oluşturmak için keşfetmeye yönlendirmektedir (Lang, 1994).

Kent meydanlarında değiştirilebilir ve uyarlanabilir fiziksel elemanlar kullanılması da kullanıcıların mekânı her deneyimlemesinde farklı algılamasını dolayısıyla da mekânın fiziksel yapısına aşina olup ilgisini kaybetmemesini sağlamaktadır (Carmona ve diğ, 2003).

### **Estetik gereksinimler**

Bilişsel gereksinimlerle ilişkili olan estetik gereksinimler, insanların değerleri, öncelikleri ve deneyimlerine göre şekillenmektedir. Kullanıcıların mekandaki estetik algısı, mekânı nasıl algıladığı ve deneyimlediğiyle ilişkilidir. Kent meydanlarının tasarımındaki düzen, oran, ritm, ışık ve gölge gibi biçimsel faktörler her kullanıcının estetik algısına göre farklı yorumlanabilmektedir. Aynı şekilde görsel, işitsel ve dokunsal deneyimler de kullanıcıların mekâna ilişkin estetik algısını şekillendirmektedir. Estetik ve bilişsel gereksinimler, kişisel farklılıklara ve deneyimlere bağlı olarak değiştiğinden tasarımcılar için karşılanması en zor olan gereksinimlerdir.

### **2.3.5 Kent meydanlarında yaya hareketleri**

En yoğun, çeşitli ve gözlemlenebilir biçimde kent meydanlarında ortaya çıkan kullanıcı hareketlerinden özellikle yaya hareketleri, meydanın mekânsal organizasyonunda ve işleyişinde odak noktasıdır. Kentteki yaya hareketleri meydanlardan geçerek organize olmaktadır (Uçak, 2000). Meydanların yalnızca geçilen mekanlar olmayıp yayalar tarafından buluşmak, etkileşim kurmak, zaman geçirmek ve çeşitli aktivitelerde bulunmak üzere gelinen yerler olarak benimsenmesi ve kullanılması meydanın nitelikleri ile doğrudan ilişkilidir. Bu bağlamda, meydanın

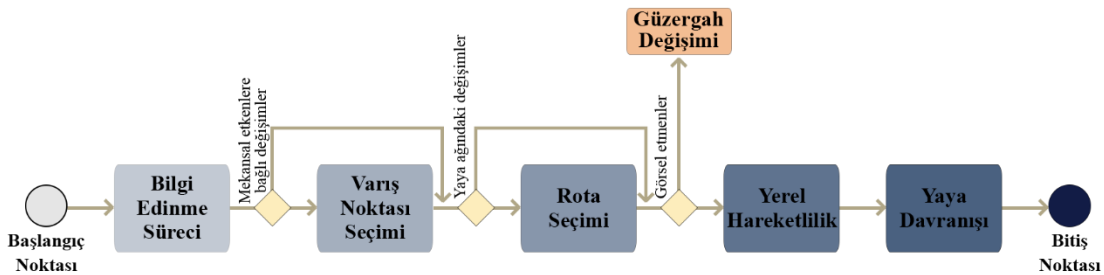
niteliği yaya hareketlerinin çeşitliliğini ve yoğunluğunu doğrudan etkilerken bu yaya hareketleri de aynı ölçüde meydanın fiziksel yapısının, sosyal ve ekonomik dinamiklerinin şekillenmesinde etkili olmaktadır.

Kent meydanındaki yaya hareketi yönleri, yoğunluk noktaları, duraklama alanları meydanın ne ölçüde başarılı bir kentsel açık mekân olarak tasarlandığını göstermektedir (PPS, 2005). Meydandaki yaya hareketlerinin yönünün, sıklığının, örüntüsünün ne olduğunun ve bunların hangi faktörlere bağlı olarak şekillendiğinin belirlenmesi meydanın mevcut tasarım, yerleşim ve kullanım sorunlarının doğru tespit edilmesinde önemli rol oynamaktadır (Carr ve diğ, 1992).

Meydanın mekânsal kurgusuna dair geribildirim sunan yaya hareketleri, bireysel özelliklere, tercihlere, gereksinimlere, zaman içerisinde değişen toplumsal dinamiklere ve çevresel faktörlere göre çeşitlenmekte ve değişmektedir (Helbing ve Molnar, 1995). Kent meydanlarının yaya hareketlerindeki bu çeşitlilik ve değişikliklere uyum sağlayan, yaya dostu, erişilebilir, yaşayan mekanlar olarak tasarlanması için yaya hareketlerinin gerçekleşme süreçlerinin, bu süreçleri etkileyen faktörlerin ve hareket tipolojilerinin iyi anlaşılması gerekmektedir.

### 2.3.5.1 Yaya hareketi süreçleri

Yaya hareketleri karmaşık ve dinamik süreçlere dayanmaktadır. Bu süreçler; bilgi edinme, varış noktası seçimi, rota seçimi ve yerel hareketlilik olmak üzere 4 temel aşamadan oluşmaktadır (Kitazawa ve Batty, 2004) (Şekil 2.14).



**Şekil 2.14 :** Yaya hareketi süreçleri (Kitazawa ve Batty, 2004:7'den üretilmiştir)

İlk aşama olan bilgi edinme sürecinde yayalar, ulaşmayı hedefledikleri noktaya ilişkin hareket kararını şekillendirecek ulaşım şekli, süresi, erişilebilirlik düzeyi gibi bilgileri edinmektedir. Varış noktası seçimi, yayaların ilk aşamada edindikleri bilgileri değerlendirerek ulaşmak istediği hedef noktasına karar verdiği aşamadır. Yayaların bu kararında bilgi edinme sürecinin yanı sıra kişisel tercihleri ve mekânsal nitelikler,

yoğunluk diğer yayaların varlığı gibi faktörler de etkili olmaktadır. Yayalar ilk iki aşamanın ardından rota seçimi aşamasında belirledikleri hedefe ulaşmak için bir güzergâh belirler. Ancak bu seçim yaya hareketi sırasında çeşitli faktörlere bağlı olarak değişebilmektedir. Mekânın yürünebilirlik derecesi, trafik yoğunluğu, en kısa yol, en konforlu yol gibi kişisel tercihler güzergâh seçimlerini etkilemektedir (Bradshaw, 1993). Mekandaki ilgi çekici unsurlar ve odak noktaları da yayaların algısı doğrultusunda güzergahlarında ani değişiklikler yapmasına neden olmaktadır. Yerel hareketlilik sürecindeyse yayalar, hareketleri esnasında karşılaştıkları engellere göre hareketlerini uyarlamaktadır. Yayaların hareketlerine yön veren bu engeller kaldırım, yükseklik, zemin kaplaması gibi fiziksel unsurlar olabileceği gibi kalabalıkların varlığı da yaya hareketlerine yön vermektedir (Bradshaw, 1993; Helbing ve Molnar, 1995; Özübal, 2009) (Şekil 2.14).

#### **2.3.5.2 Yaya hareketlerinin sınıflandırılması**

Dinamik bir süreç sonucu şekillenen ve farklılık gösteren yaya hareketleri belirli bir süreklilik içinde mekâna özgü kalıplaşmış hareket örüntüleri ortaya çıkarmaktadır. Yaya hareketi modelleri ve bunların kentsel mekân etkileşimleri üzerine araştırmalar yapan Chen (2009), işlek bir caddedeki yaya hareketlerini gözlemleyerek analiz ettiği çalışmada üç tip yaya hareketi ortaya koymuştur. Doğrudan hareketler, yayaların çevresel faktörlerden nispeten daha az etkilenecek birincil hedefleri doğrultusunda gerçekleştirdikleri hareketleri ifade etmektedir. Yayaların genellikle en kısa yol tercihinin göre hedef odaklı ve planlı olarak gerçekleştirdikleri bu hareketlerde düz çizgisel ya da hafif eğrisel güzergahlar tercih edilmektedir (Chen, 2009). Yayaların işe giderkenki hareketi ya da acil çıkış noktalarına yönelme hareketi doğrudan hareket sınıflandırmasına örnek gösterilebilir. Değişken hareketler; yayaların hedeflerine ulaşmak için seçtikleri güzergahı çevresel faktörlere ya da kişisel tercihlere bağlı olarak değiştirmesi sonucu sergiledikleri hareket biçimleridir. Değişken hareketlerde yayaların ilgi alanları doğrultusunda mekandaki merak uyandıran, ilgi çekici unsurlara yönelmesi sonucu ani güzergâh değişikliklerinin gözlemlenmektedir. Çevresel koşullar ve diğer yayaların hareketleriyle de değişkenlik gösteren bu hareket biçiminde hedefe ulaşma süresi ve mesafesi de değişebilmektedir (Bradshaw, 1993; Helbing ve Molnar, 1995). Alışveriş merkezindeki yaya hareketleri değişken hareket biçimidir. Rastlantısal hareketler, yayaların belirli bir hedef doğrultusu olmadan, plansız ve öngörülemez olarak gerçekleştirdikleri hareketlerdir. Genellikle keşfetme veya vakit

geçirme amacıyla gerçekleştirilen bu hareketlerde planlı bir güzergahtan bahsedilememektedir. Rastlantısal hareketlerde çevresel ve sosyal etkileşimler yüksek oranda belirleyici olduğu için düzensiz bir hareket modeli izlenmektedir. Turistik gezi yapan ya da sokak etkinliklerini izlemeye yönelen yayalar rastlantısal hareketler sergilemektedir.

## **2.4 Bölüm Sonucu ve Değerlendirmeler**

Bu bölümde; kentsel mekân ve kentsel açık mekân kavramları incelenmiş ve kentsel açık mekân olarak kent meydanları kavramı üzerinde durulmuştur. Kent meydanlarının kent ve kentli için önemine, işlevine değinilmiş, tarihsel süreç içerisinde kent meydanlarının gelişimi ve evrimi incelenmiş, başarılı bir kent meydanının hangi mekânsal kalite kriterlerine sahip olması gerektiği mekân-birey etkileşimi ve kullanıcı gereksinimleri çerçevesinde değerlendirilmiştir.

Kent meydanlarının tarihsel gelişimine baktığımızda, çağlar boyu kentin ana bütünleşme aracı olduğu görülmektedir. Bu yönüyle kent meydanları, mekân-birey etkileşimine olanak sağlayan, kentin kamusalılık derecesi en yüksek mekanlarıdır. Kent ve kentli için bu derece işlevsel bir noktada olan kent meydanları için mekânı farklı yönleriyle değerlendiren pek çok farklı kalite kriterleri tanımlansa da hepsinde başarılı bir kent meydanının; mekân-birey etkileşimini destekleyici, farklı kullanıcı gruplarının değişen gereksinimlerine cevap verir nitelikte, kullanıcı hareketlerinin dinamik ve değişken yapısına uygun olarak esnek ve uyarlanabilir olması gerektiği vurgulanmıştır. Kent meydanlarının işleyişinde ve tüm bileşenlerinde odak noktasının kullanıcı olduğu görülmektedir. Kent meydanlarının biçimsel ve işlevsel nitelikleri kullanıcı ihtiyaçları doğrultusunda şekillenirken meydan potansiyellerinin de kullanıcı hareketlerini şekillendirmesi karşılıklı ve sürekli bir etkileşimi ortaya çıkarmaktadır.

Zamanla kullanıcı ihtiyaçlarına cevap vermede yetersiz kalan kent meydanları mekân-birey etkileşiminin zayıflamasına bağlı olarak geçiş alanına dönüşebilmektedir. Bu durumda çalışmanın da araştırma altlığını oluşturan, bir kent meydanının mekânsal bileşenlerinin mevcut durumunun mekân-birey etkileşimi ve özellikle yaya hareketleri doğrultusunda değerlendirilerek analiz edilmesi ve yeniden organize edilmesi gerekmektedir.

Yaya hareketi örüntülerinin ne olduğunun, hangi faktörlere göre değiştiğinin ve şekillendiğinin iyi anlaşılması özgün işlevlerini sürdürebilen, değişime ve çeşitliliğe uyum sağlayan kent meydanlarının tasarlanması için kritik bir noktadır. Bu bağlamda meydanların mekânsal bileşenleri değerlendirilmesinde odaklanılan yaya hareketi kavramı ve dayandığı bilişsel süreçlerin ne olduğu incelenmiştir. Mekânsal bileşenlerin bu süreçlerde yayaların özellikle güzergâh tercihlerine etkisi üzerinde durulmuştur.





### **3. KENTSEL TASARIMDA VE YAYA HAREKETİ ÇALIŞMALARINDA ÜRETKEK SİSTEMLERE DAYALI ARAÇLAR**

Kentler, pek çok bileşenin etkileşiminin şekillendirdiği çok fazla alt birimden oluşan, zamanın ve toplumun yaşadığı gelişimlerden, değişimlerden doğrudan etkilenen karmaşık ve dinamik sistemlerdir (Batty, 2005). Kentsel tasarım da kentlerin şekillenmesine yön veren tüm parametreler ve bunlar arasındaki ilişkiler doğrultusunda kentlerin dinamik yapısına en uygun planlamanın ve çözümlerin üretildiği çok yönlü bir süreçtir (Portugali, 2011).

Hızlı bir değişim ve gelişim karşısında tutarlı ve ihtiyaçlara cevap veren bir kentsel tasarım için, kenti şekillendiren dinamikler içindeki gelecek sorunlar öngörülerek mevcut parametrelerin çoklu senaryolarla ilişkilendirilmesi gerekmektedir (Köroğlu, 2016). Kenti ve kentsel mekânı biçimlendiren çok sayıda dinamik parametrenin ve bunlar arasındaki etkileşimlerin bütüncül bir yaklaşımla ele alınması, bu unsurlara yanıt verebilecek bir gelişim senaryosunun kurgulanması gerekmektedir (Coşkun, 2024). Bu gelişim senaryoları sonucunda üretilen tasarımların da farklı ihtiyaçlara, kullanımlara ve koşullara uyum sağlayabilir, gelişmeye, değişmeye açık nitelikte esnek ve uyarlanabilir olması önem taşımaktadır. Bu noktada tasarımcı, tüm bileşenleri ve parametreleri doğru analiz ederek aralarındaki ilişkiselliği ortaya koyabildiği, bu analizler doğrultusunda tutarlı sentezlere ulaşp çoklu senaryolar üreterek bunları değerlendirebildiği yaklaşımlara ve stratejilere ihtiyaç duymaktadır (Batty, 2005; Çalışkan, 2017; Ertürk Gaucher, 2018).

Kentsel tasarımın çeşitli safhalarında kullanılan geleneksel yöntemler, insan becerisine dayanan zihin ve hafıza koordinasyonu ile yapılan, tasarımı etkileyen hesaplamaların ayrı ayrı yapılarak sürece dahil edilebildiği dolayısıyla da birbiriyle ilişkili parametrelerin etkileşiminin mümkün olmadığı yöntemlerdir. Bu yöntemlerde bütüncül bir şekilde ele alınması gereken parametrelerin ayrı ayrı sürece dahil edilmesi hata olasılığını arttırmakta ve değişen parametrelerin farklı senaryolara uyarlanmasını zorlaştırmaktadır. Henüz karar alma süreçlerinde bile hızla değişen verilerin anlık olarak sürece entegre edilememesiyle planlama süreçlerinde zaman aşımaları

yaşanmakta ve bu yöntemlerle yapılan çalışmalar geçerliliğini kaybetmektedir. Bu çalışmaların değişen koşullara göre yeniden değerlendirilmesi gereken durumlarda birbiriyle etkileşim halindeki parametrelerde yapılacak değişimlerden tek seferde etkilenmemesinden, her müdahalenin teker teker yapılmasından bu değişimlerin sonuçları göz ardı edilebilmektedir. Etkileşim halindeki çok fazla alt birimden oluşan kent ölçeği düşünüldüğünde bu değişimlerin ayrı ayrı yapılması hata payını arttırırken oldukça fazla zaman ve iş gücü anlamına gelmektedir (Portugali, 2011; Ertürk Gaucher, 2018; Ceylan, 2019).

Geleneksel yöntemlerin bu kısıtlayıcılığı, birbiriyle ilişkili parametrelerin doğru analiz edilememesine, bunların etkileşiminden doğan sonuçların öngörülememesine ve tutarlı senaryoların üretilmemesine dolayısıyla da esnek ve uyarlanabilir tasarımların ortaya çıkmamasına neden olmaktadır. Kentsel tasarımın karmaşık yapısı ve geleneksel yöntemlerin sorunsallığı karşısında kente ilişkin etkileşimli parametrelerin ve sayısal verilerin doğru analiz edilerek tasarıma aktarılmasında daha kapsamlı ve donanımlı destek sistemlere ihtiyaç duyulmaktadır (Çalışkan, 2017).

### **3.1 Kentsel Tasarımda Kullanılan Üretken Tasarım Araçları**

Son yıllarda yaşanan hızlı teknolojik gelişmelerle birlikte, karmaşık kentsel tasarım süreçlerde geleneksel yöntemlerin kısıtlayıcılığından doğan ihtiyaçlara cevap veren bilgisayar destekli sistemler tasarım disiplinlerinde geniş yer bulmaktadır. Kentsel tasarım gibi birbiriyle ilişkili bileşenlerin aynı bağlamda ele alınmasının gerektiği karmaşık süreçlerdeki çoklu bileşenleri temsil eden, onların verilerini işleyen ve bu verilerin ilişkiselliğinden doğan senaryoların benzetim modellerinde test edilmesini sağlayan üretken sistemler geliştirilmektedir (Terzidis, 2006; Çalışkan, 2017).

Üretken sistemler, etkileşimli parametreler üzerinden bir sistem kurarak değişen koşullara uyum sağlayan alternatif sonuçlar üretebilen, veri odaklı, algoritmik tasarım ve simülasyon teknikleriyle tasarım süreçlerini optimize eden sistemlerdir (McCormick ve diğ, 2003). Bu sistemler, bir tasarım problemini çözmek ve sonuç ürün elde etmek için problemin tanımlandığı, kullanıcı ihtiyaçlarının ve tasarımı etkileyen faktörlerin ortaya konduğu analiz aşamalarından karar verme ve üretim aşamalarına kadar tüm tasarım süreçlerinde rasyonel bir dizi metodoloji sunmaktadır. Etkileşimli bir yöntem sunan üretken sistemler, problemin formüle edilmesini sağlayan mevcut parametrelerle, zamanla değişen koşullar karşısında oluşabilecek parametrelerin aynı

anda tasarım süreçlerine dahil edilmesine olanak sağlamaktadır (Terzidis, 2006; Köroğlu, 2016). Bu yönüyle etkileşimli parametrelerin öngörülemeyen ilişkiselliğini ve dinamik koşullara uyum sağlayabilen sonuçları ortaya koyma kapasitesine sahip sistemlerdir (McCormick ve diğ, 2003). Tasarıma yön veren parametrelerin aynı bağlamda ele alınmasıyla, karmaşık sistemlerde yapılacak bir değişiklik tüm parametrelere aynı anda yansıtılarak kısa sürede çeşitli varyasyonlar elde edilebilmektedir. Yeni değişkenlerin sürece kolaylıkla entegre edilip sonuçlarının izlenebilir olması, üretilen varyasyonların esnek ve uyarlanabilir çözümler sunmasını sağlamaktadır (Ceylan, 2019).

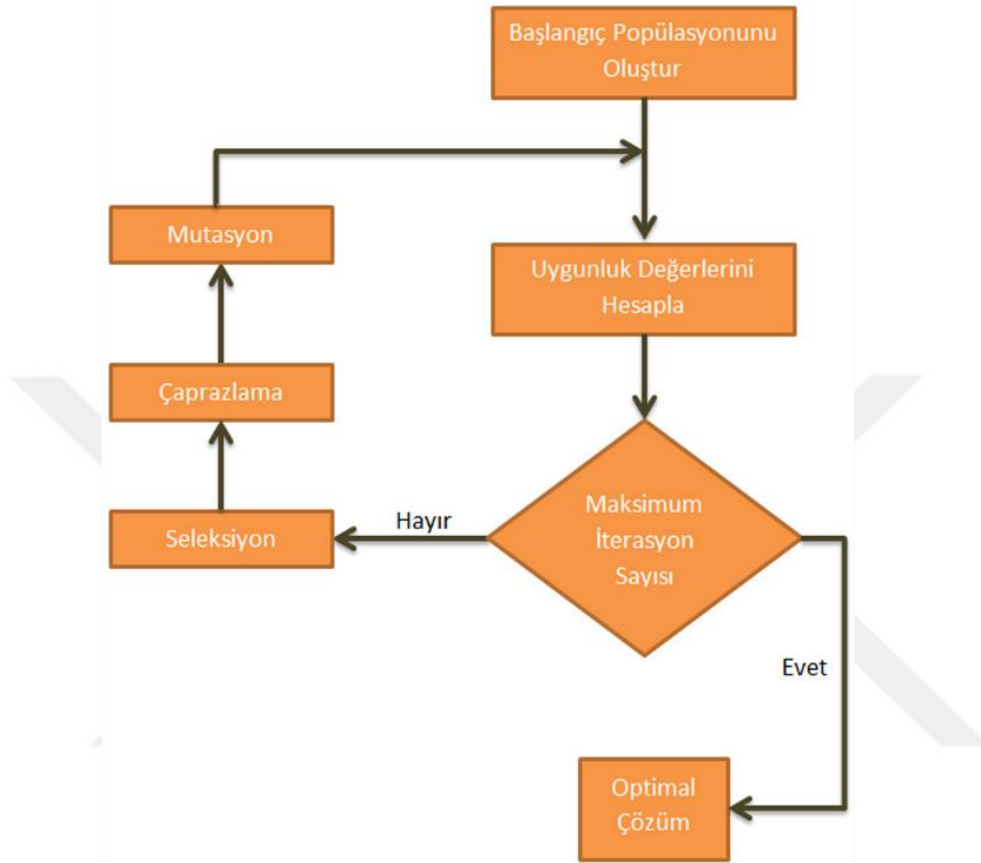
Üretken sistemler hesaplamalı simülasyonlar aracılığıyla da varyasyonlar üzerinde müdahaleler yaparak sonuçları karşılaştırma ve optimum sonuç ürününün seçilmesine imkanı tanımaktadır (Schneider, Koltsova ve Schmitt, 2011). Bu yönleriyle üretken sistemler, kentsel tasarım süreçlerini daha hızlı, tutarlı ve sürdürülebilir hale getirerek bütüncül çözümler ortaya koyan bir yaklaşım olarak kullanılmaktadır.

### **3.1.1 Genetik algoritmalar (Genetic algorithm)**

Holland'ın evrimsel süreçleri matematiksel olarak modellediği çalışmalar soncunda temellerini attığı genetik algoritmalar (Genetic Algorithm), karmaşık sistemlerdeki problemlerde etkili çözümler üretmek ve en iyi olanın bulunmasını sağlamak için doğadaki evrimsel süreçleri temel alarak geliştirilen hesaplamalı arama ve optimizasyon teknikleridir (Holland, 1975). Çözüm uzayında en iyi ve en uygun olanı bulmaya yönelik çalışan genetik algoritmalar, karmaşık ve çok boyutlu optimizasyon problemlerde yaygın olarak kullanılmaktadır.

Genetik algoritmalarının çalışma prensibi, evrim teorisinin doğal seleksiyon, çaprazlama ve mutasyon süreçlerinin modellenmesine dayanmaktadır (Goldberg, 1989) (Şekil 3.1). İlk olarak, problemin potansiyel çözümlerinin meydana getirdiği, bir çözüm uzayı oluşturulur. Çözüm uzayındaki her seçeneğin probleme ne kadar uygun olduğu, matematiksel hesaplamalardan oluşan ve problemin amacına göre değişen bir uygunluk fonksiyonu ile değerlendirilir. Bu değerlendirmeye göre daha uygun bulunan seçenekler doğal seleksiyon prensibi ile çözüm kümesi içerisinde seçilir. Seçilen çözümlere çaprazlama ve mutasyon operatörleri uygulanarak daha iyi çözüm alternatiflerinin elde edilmesi sağlanır. Evrimsel süreçleri esas alan bu akış, optimum çözüm bulunana kadar iteratif olarak devam ettirilir. Çözüm kümesinde

yapılan çok sayıda değişimle birlikte çeşitli varyasyonlar üretip bunların arasından en uygun bütüncül çözüme ulaşma imkânı sunan genetik algoritmalar, mühendislik ve tasarım disiplinleri gibi doğrusal olmayan, çok boyutlu sistemlerde arama ve optimizasyon aracı olarak etkili sonuçlar vermektedir (Goldberg, 1989).



**Şekil 3.1 : Genetik Algoritmaların çalışma prensibi (Url-14)**

Genetik algoritmalar kentsel tasarım alanında optimizasyon ve form elde etme aracı olmak üzere iki farklı iki farklı şekilde kullanılabilmektedir. Kentsel tasarımda değişen parametrelere göre çoklu çözüm senaryoları oluşturarak kentsel mekân dağılımında ve organizasyonunda optimum sonuca ulaşılmasını sağlamaktadır. Bu da geleceğe dönük sürdürülebilir kentsel gelişim senaryolarının modellenmesini desteklemektedir (Wu ve Silva, 2010). Genetik algoritmalar, parametrik tasarım araçlarıyla entegre edildiğinde mekânın güneşlenme, erişim, enerji gibi parametrelere göre en uygun düzende şekillendiği alternatiflerin elde edildiği form elde etme aracı olarak da değerlendirilmektedir. Kentlerin dinamik ve evrimsel yapısı olduğunu savunan ve kentsel tasarımın karmaşık süreçlerini hesaplamalı sistemler aracılığıyla modelleme çalışmaları yürüten Batty, genetik algoritmaların kentsel tasarımın çok değişkenli karar verme süreçlerinde etkili bir araç olarak öne çıktığını vurgulamıştır (Batty,

2005). Özellikle altyapı, çevresel faktörler, nüfus yoğunluğu ve mekânsal etkileşim gibi kriterlere göre arazi kullanım dağılımlarının yapılmasında tasarımcıların öngöremeyeceği karmaşık ve farklı senaryoların oluşturularak en uygun tasarım kararlarının alınmasında kullanılmaktadır (Wu ve Silva, 2010). Genetik algoritmalar evrimsel süreçlerden ilham alan çalışma prensibiyle kentin gelişim alanlarının planlanmasında, ulaşım ve altyapı ağının optimizasyonunda, yapıların güneşlenme, rüzgâr gibi çevresel faktörlere göre en uygun şekilde konumlandırılmasında ve kamusal alanların dağılımında geleneksel planlama yöntemlerine göre veri odaklı, esnek ve hesaplamalı bir yaklaşım sunmaktadır.

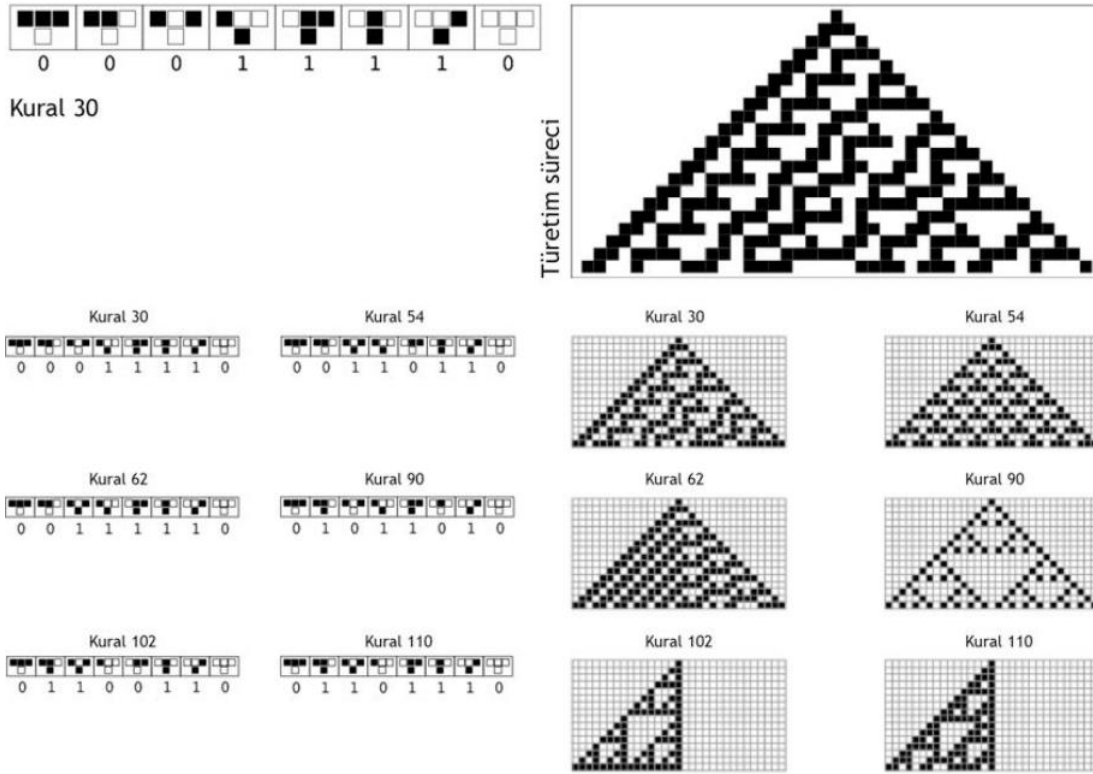
### **3.1.2 Hücresel özdevinim (Cellular automata)**

Hücresel Özdevinim (Cellular Automata), belirli bir dizi kural çerçevesinde komşuluk ilişkilerine göre şekillenip gelişen hücre ızgaralarının oluşturduğu dinamik bir sistemdir (Wolfram, 2002). Hücresel özdevinimde uzay, birbirine bağlı hücrelerin oluşturduğu bir ızgara yapısı olarak tanımlanmakta ve belirli zaman diliminde komşu birimin durumuna bağlı olarak değişen her bir hücre kurallar dizisine bağlı tanımlı bir durumu temsil etmektedir (Terzidis, 2006). Basit kurallara dayanan Hücresel Özdevinim sistemi, fizik, kimya, biyoloji, bilgisayar bilimi ve şehir planlaması gibi karmaşık sistemlerin matematiksel modellerle simüle edilmesinde kullanılan bir araçtır (Çalışır Adem ve Çağdaş, 2020). Hücresel Özdevinimi hesaplamalı sistemlerin yapı taşlarından biri olarak tanımlayan Wolfram'ın yaptığı çalışmalar, doğada kendi kendine örgütlenen sistemlerin ve hesaplamalı süreçlerin bu sistemle modellenebileceğini göstermiştir (Wolfram, 2002).

Sistem dört temel bileşenden oluşmaktadır (Batty ve Xie, 1994). Izgara, çok boyutlu bir ızgara sisteminde tanımlanmış hücreler kümesini ifade etmektedir. Sistemin yapısı ve karmaşıklığı da kullanılan ızgara sistemine göre değişmektedir. Bir diğer bileşen durum kümesi, hücrelerin komşu hücrelere göre alabileceği sonlu ya da sonsuz sayıdaki durum anlamına gelmektedir. Komşuluk bileşeni, hücrelerin hangi komşu hücrelerle etkileşime geçeceğini belirleyen komşuluk modelleridir. Bu modellerde hücreler arası komşuluk ilişkileri, yalnızca yukarı, aşağı, sağ ve sol hücreler ya da çaprazlar dahil tüm çevresel hücreler gibi sistematik olarak tanımlanmaktadır. Geçiş kuralı ise, hücrelerin bir sonraki zaman aralığında hangi duruma geçeceğini

belirlendiği fonksiyondur (Batty ve Xie, 1994; Wolfram, 2002; Çalışır Adem ve Çağdaş, 2020).

Sistem, bottom-up yani aşağıdan yukarıya prensibiyle çalışmaktadır. Izgara yağısındaki her bir hücre sistemde tanımlanan komşuluk modeli doğrultusunda komşu hücrelerle etkileşime girmektedir. Bu etkileşim sonucunda hücreler, bağlı oldukları komşu hücrelere göre basit kurallara dayalı olarak değişmektedir. Hücrelerin bu şekilde tek tek değişmesiyle büyük ölçekli, tanımlı ve karmaşık bir doku oluşmaktadır (Wolfram, 2002) (Şekil 3.2).



**Şekil 3.2 :** Wolfram'ın farklı kurallara göre hücre çeşitlemeleri (Wolfram, 2002)

Çalışma prensibi göz önüne alındığında hücresel özdevinim modellerinin oluşturduğu dokular, mikro düzeyde çeşitli etkileşimlerle makro ölçekte örgütlenmiş formlara dönüşen kent ve kentsel mekan dokularının gelişimiyle benzerlik göstermektedir (Wu ve Silva, 2010). Bu yönüyle hücresel özdevinim sistemi, kentsel mekanların tasarımına adapte edilebilen güçlü bir araçtır.

Hücresel Özdevinim modeli şehir planlama ve kentsel tasarım alanlarında çeşitli faktörler doğrultusunda gelişim senaryolarını modellemek ve karar verme süreçlerini desteklemek için kullanılmaktadır (Coşkun, 2024). Kentsel tasarım bağlamında ele alındığında hücreleri kentsel mekân olarak, kentsel mekânın şekillenmesine yön veren

kullanıcı yoğunluğu, altyapı, arazi kullanımı gibi faktörleri de geçiş kuralları ve hücrelerin belirli kurallar dahilinde komşu hücrelerle etkileşimi sonucu meydana getirdikleri dokuyu da kentsel mekanların farklı kompozisyonlarla bir araya gelerek oluşturduğu kent dokusuna benzetilmektedir. Bu benzerlikle, kentsel mekânın oluşum senaryoları hücrelerin bu kurallara göre oluşturacağı farklı durumlar üzerinden karşılaştırma yaparak izlenebilir hale gelmektedir. Hücrelerin her durum için farklı komşuluk ilişkileri kurarak farklı büyüklükte ve yapıda oluşturacağı her doku bir varyasyon oluşturmaktadır (Batty, 2005). Sistemin bu esnek ve büyüyeabilen yapısı farklı tasarım senaryolarının değerlendirilmesine katkı sağlamaktadır (Wu ve Silva, 2010). Silva ve Clarke'ın Portekiz'in Lizbon ve Porto şehirlerinde sürdürülebilir büyüme senaryolarını izlemek için hücresel özdevinim metodunu kullanarak yaptıkları çalışmalar, buna iyi bir örnek olarak gösterilebilir (Silva ve Clarke, 2002). Hücrelerin komşuluk ilişkileri sonucu ortaya çıkan doku ile karmaşık sistemlerin basit ve efektif şekilde temsil edilebilmesi de kentlerin kompleks organik gelişiminin ve mekânsal değişiminin daha iyi anlaşılmasında etkili olmaktadır (Torrens, O'Sullivan, 2001).

Hücresel Özdevinim modeli, son yıllarda kentsel tasarım çalışmalarında geniş yer bulmaktadır. Bununla birlikte hücrelerin değişiminin sabit kurallara dayanması ve bu kurallara göre ortaya çıkan dokunun tek yöne doğru gitmesi dezavantaj oluşturmaktadır (Coşkun, 2024). Bu durum da gerçek dünyada düzensiz bir gelişim ve farklı eğilimlere sahip kent dokularında kullanım zorluğu yaratmaktadır. Hücrelerin sabit kurallar doğrultusunda değişim göstermesi, gerçek dünyadaki daha dinamik ve karmaşık olan insan davranışı gibi kentsel tasarımın önemli faktörlerinden birinin modellenmesinde yetersiz kalmaktadır.

Dezavantajlarına karşın kentsel mekânın oluşumuyla gösterdiği benzerliklerin sağladığı faydalı yönleriyle hücresel özdevinim sistemi, günümüzde yapay zekâ ve akıllı şehircilik teknolojilerinin de sisteme entegre edilmesiyle birlikte küçük ölçekli modellerde başarılı sonuçlar vermektedir.

### **3.1.3 Sürü zekası (Swarm intelligence)**

Sürü zekâsı (Swarm Intelligence) kavramı, dağıtık bireylerin merkezi bir kontrol olmadan birbirleriyle etkileşime girerek sergilediği kolektif davranışları ifade etmektedir (Beni ve Wang, 1989). Doğadaki sosyal böcek kolonilerinin kolektif davranışlarından esinlenerek ortaya konan bu kavram, kendi içinde farklı davranış

gösteren birimlerin basit kurallar dahilinde birbirleriyle ve çevreleriyle yerel etkileşimler kurarak ilişkisel organizasyonlar meydana getirmesi fikrine dayanmaktadır. Sürü zekâsı prensibine dayanan yazılımlar tasarım algoritmalarında ve dağıtık problemlerde çözüm aracı olarak kullanılmaktadır (Bonabeau ve diğ, 1999).

Özellikle karınca kolonileri üzerinden sürü zekâsının nasıl çalıştığını inceleyen Dorigo (1991), sürü zekâsı yaklaşımının, iletişim, öz-örgütlenme, desantralizasyon ve adaptasyon prensiplerine dayandırmıştır. Sistemdeki genel davranış şekilleri, birimlerin çevreleri ve birbirleriyle kurduğu doğrudan olmayan etkileşimler yoluyla edindikleri yerel bilgileri kullanmasıyla gelişmektedir. Birimler arasındaki bu dolaylı iletişim mekanizmasını tanımlayan iletişim (stigmergy) kavramına göre, birimin bireysel eyleminin çevrede bıraktığı izin yine kendisinin ya da başka bir birimin diğer eyleminin gerçekleşmesi için uyarıcı bir etki oluşturmaktadır (Bonabeau ve diğ, 1999). Bu şekilde birbirini izleyen eylemler pekişmesiyle karmaşık ve kolektif davranışların ortaya çıkmaktadır. Yöntemin bir diğer önemli prensibi olan öz-örgütlenme ile birimler, merkezi bir organizasyon olmadan yerel bilgiye dayalı olarak kendi kararlarını alıp kolektif bir yapı oluşturmaktadır. Birimlerin dolaylı olarak sürekli etkileşim halinde olması da değişimlere, yeni koşullara hızlı ve kolay adapte olmasını sağlamaktadır.

Sürü zekâsı yaklaşımı, kentsel tasarım alanında davranış esaslı tasarım problemlerinde etkin olarak kullanılmaktadır. Sürü zekâsı algoritmalarından biri olan karınca kolonisi optimizasyonu, karıncaların yeni ve daha kısa yolları keşfetmek için feromon izleri bırakarak birbirlerine bilgi aktardığı davranış modelini esas alarak oluşturulmuştur (Dorigo ve diğ, 1991). Ulaşım ağlarının ve altyapı sistemlerinin kurgulanmasında karınca kolonisi optimizasyonu aracılığıyla en verimli çözümlere ulaşılmaktadır. Sürü zekâsı algoritmalarının bir diğeri olan parçacık sürü optimizasyonu, kuş ve balık kolonilerinin en iyiyi bulmaya yönelik gösterdiği davranış örüntülerinden esinlenilerek, doğrusal olmayan problemlere optimum çözümler bulmak için geliştirilmiş, popülasyon tabanlı bir algoritma sistemidir (Kennedy ve Eberhart, 1995). Parçacık sürü optimizasyonu algoritmaları, birimlerin çeşitli faktörlere göre farklı senaryolarda edindiği en iyi konumlanmanın tespit edilmesi üzerine kurgulanan simülasyonlarla binaların güneşlenme, rüzgâr gibi çevresel faktörlere göre en uygun şekilde konumlandırılmasında kullanılmaktadır. Arı kolonisi algoritmaları, arıların nektar ararken merkezi birim olmadan kendi kendilerine organize olup görev dağılımı

ve iş birliği yapmasından esinlenilerek geliştirilmiş ve afet yönetimi ve acil durum tahliye senaryolarının belirlenmesine yardımcı araç olarak kentsel tasarım alanında kullanılan sürü zekâsı algoritmalarındandır.

Sürü zekâsının bilişsel ve sosyal davranışları modellemeye elverişli algoritmaları, kentsel tasarım alanında özellikle kullanıcıların sergilediği kolektif davranışları simüle ederek tasarım kararları alınmasına imkân tanımaktadır. Kentsel tasarımın karmaşık ve dinamik yapısı içerisinde optimizasyon, simülasyon ve adaptasyon tasarımlarında etkili sonuçlar vermektedir. Çevresel faktörlere karşı yerel etkileşimlerin izlenebilir olması sürü zekâsı yaklaşımını ön plana çıkarırken sistemin bu çalışmalarda kullanılabilmesi için başka tasarım araçlarına ihtiyaç duyulması da dezavantajlı yönünü oluşturmaktadır.

#### **3.1.4 Etmen tabanlı modelleme (Agent-based modelling)**

Etmen tabanlı modelleme (Agent-Based Modelling), özerk karar verme yetisine sahip etmen adı verilen bileşenlerin alt sistemlerde belirli kurallar dahilinde hareket edip, birbirleriyle ve çevreleriyle etkileşime girmesiyle makro düzeydeki karmaşık davranışları anlamaya yönelik simülasyon sistemleridir (Bonabeau, 2002). Mikro düzeydeki bireysel etkileşimlerin makro düzeyde kendiliğinden oluşturduğu örüntüleri analiz etme mantığına dayanan bu sistemler, hücresel özdevinim yaklaşımında olduğu gibi aşağıdan yukarı işleyen süreçlerle çalışmaktadır. Etmen tabanlı modellerin hücresel özdevinim yaklaşımından farkı, her biri bağımsız olarak değerlendirilen, ajan olarak da nitelendirilen etmenlerden oluşması ve bu etmenlerin bireysel davranışlarını temel alarak daha karmaşık sistemleri analiz etmede kullanılmasıdır. Bu modeller ilk olarak, kalabalık davranışlarının güvenilir bir simülasyonunun yapılabilmesi için bireysel davranış ve algı yeteneklerinin modelinin yapılması düşüncesiyle ortaya çıkmıştır (Reynolds C. W., 1987).

Yapılan çalışmalara bakıldığında etmen tabanlı modellerin genellikle bina ölçeğindeki yaya hareketlerini simüle edilerek mekân yerleşimlerinin tasarlanmasına, kalabalık simülasyonları ile de acil durum ve tahliye senaryolarındaki tahliye planlarını optimize edilmesine yönelik örneklerin olduğu görülmektedir. Kentsel tasarım alanında kullanımı ise yaya hareketlerinin modellenerek analiz edilip mekânsal çözümlerin optimize edilmesinde efektif sonuçlar alındığından yaygınlaşmaktadır.

### 3.2 Yaya Hareketi Çalışmalarında Kullanılan Üretken Araçlar

Tüm süreçlerinde birçok ilişkisel bileşeni barındıran, bu bileşenlerin ve çeşitli faktörlerin etkileşimiyle dinamik bir süreç olan kentsel tasarımın odak noktası insandır. Kentsel mekanların tasarımına yön veren en belirleyici unsurlardan biri de yaya hareketleridir. Yaya hareketleri kentsel mekânı şekillendirirken mekânın yapısı da yaya hareketlerine yön vermektedir. Bu nedenle yaya hareketleri kentsel mekân tasarımının her sürecinde tasarımı etkileyen önemli bir girdi oluşturmaktadır. Kentsel mekân tasarımında sürdürülebilir, işlevsel ve insan odaklı tasarım kararları alabilmek için tüm süreçte belirleyici rol üstlenen yaya hareketlerinin mevcut durumunun tüm bileşenleriyle iyi analiz edilip temsil edilmesi, yaya etkileşiminin ve tercihlerinin doğru tespit edilerek bunların mekâna olan etkisinin veri odaklı bulgularla ortaya konması önem taşımaktadır. Bu anlamda yaya hareketleri, kentsel mekân tasarımı için bir kısıt da yaratmaktadır (Yıldırım, 2019; Yıldız ve Çağdaş, 2021).

Kentsel mekandaki tasarım problemlerinin doğru tanımlanmasında en önemli veriyi mevcut yaya hareketlerinin analizi oluşturmaktadır. Yaya hareketleri ve etkileşimi genellikle bireylerin ihtiyaçlarına göre çeşitlilik göstermekte, doğrusal olmayan ve öngörülemez kalıplar sergilemektedir (Chen, 2009). Genellikle deneyime ve gözleme dayalı yöntemlerle yapılan analizler de yaya hareketlerinin karmaşık ve dinamik yapısını doğru şekilde yansıtmada yetersiz kalabilmektedir. Özellikle bireylerin mekândan etkilenecek hareketlerine ve tercihlerine yön vermesi, kendi hareketleri ve ihtiyaçları doğrultusunda da mekânı şekillendirmesi gibi karşılıklı ve karmaşık bir etkileşim daha sistematik araştırma ve analiz yöntemlerine ihtiyaç duyulmasına neden olmaktadır. Mevcut yaya hareketlerinin veri odaklı yöntemlerle iyi analiz edilip temsil edilmesi ve doğru sentezlere ulaşılması daha tasarım aşamasındayken adaptif ve esnek kararların alınmasını sağlamada önemli rol oynamaktadır (Cheliotis, 2020).

İnsan ve kabalık davranışlarını, bu davranışları etkileyen çoklu bileşenlerle aynı bağlamda ele alarak benzetim modellerinde test edilmesini sağlayan üretken sistemler, yaya hareketlerinin analiz edilip temsil edilmesinde ampirik yöntemlere kıyasla daha efektif sonuçlar vererek veri odaklı tasarım kararları alınmasını sağlayan yenilikçi yöntemlerdir. Bu sistemlerden biri, gerçek dünyada karmaşıklığı ortaya konulan

olgularla ilgili hipotezleri test etmek için yapay bir laboratuvar sağlayan hesaplamalı simülasyon modelleridir (Gilbert, 2008; Cheliotis, 2020).

### **3.2.1 Yaya hareketi analiz modelleri**

Yaya hareketleri, bireylerin çevreyi algılama, değerlendirme ve tepki verme biçimlerine bağlı olarak gelişen bilişsel süreçlerin bir çıktısıdır (Kitazawa ve Batty, 2004). Belirli bilişsel süreçlerin bir sonucu olarak ortaya çıkan yaya hareketleri, tıpkı kentler gibi birbiriyle ilişkili çok sayıda değişkenle sürekli etkileşim hâlinde olan, karmaşık ve çok katmanlı bir yapıya sahiptir. Bu hareketler, fiziksel çevre, sosyal etkileşimler, görsel uyaranlar, işlevsel ihtiyaçlar ve mekânsal organizasyon gibi birçok faktöre bağlı olarak şekillenmektedir (Bradshaw, 1993). Bu anlamda doğrudan etkileşim halinde olan yaya hareketleri ve kentsel mekân birbirini yaratmakta, beslemekte ve dönüştürmektedir. Dolayısıyla yaya hareketlerinin biçimi, yönelimi ve yoğunluğuna ilişkin analizler, kentsel mekânın kullanım pratiklerinin okunmasına olanak tanıyan önemli göstergelerdir (Carr ve diğ, 1992). Bu veriler, mekânsal kullanım biçimlerinin haritalanmasını sağlayarak hem mevcut duruma ilişkin değerlendirilmeler yapılmasında hem de yeni tasarım ve planlama kararlarının şekillendirilmesinde referans kaynağı olarak kullanılmaktadır (Carmona ve diğ, 2003; Gehl, 2010).

Kentsel mekân tasarımında temel veri kaynağı olarak değerlendirilen yaya hareketlerinin analiz edilmesinde sezgisel ve varsayımsal yaklaşımların aksine, kullanıcı hareketlerini algılama ve izleme teknolojileriyle analitik olarak modelleyerek veri temelli, öngörülebilir analizlere dönüştüren yöntemler geliştirilmiştir. Bu analitik yöntemler, yaya yoğunluğu, geçiş sıklığı, kalış süresi gibi nicel verileri ortaya koyarak mekânların işleyişine dair nesnel bilgiler sağlamaktadır. Geliştirilen analitik yöntemlerden biri olan simülasyon modelleriyle de çok sayıda kullanıcının farklı hareket örüntüleri farklı kullanım senaryolarında test edilebilmektedir (Batty, 2003). Bu anlamda simülasyon modelleri, değişen çevresel faktörler karşısında öngörülemeyen hareket modellerini tahmin ederek olası sorunları tasarım ve değerlendirme aşamasında çözebilmek için potansiyel bir araç olmaktadır (Yıldırım, 2019). Sirkülasyonun, erişilebilirliğin ve mekânsal kullanım yoğunluğunun analiz edildiği bir simülasyon modelinde, mekânın işlevsizleşen ölü alanları veya aşırı yoğunlaşan düğüm noktaları yeniden organize edilmek üzere tespit edilebilmektedir.

Ayrıca bu simülasyon modellerinde artan-azalan yoğunluklar, değişen hava koşulları, etkinlikler gibi farklı senaryolarla kentsel mekandaki kullanıcı hareketlerinin test edilmesi, mekân tasarımının adaptif, esnek ve kullanıcı odaklı şekilde optimize edilmesine olanak tanımaktadır. Yaya hareketlerini çok katmanlı yapısını yansıtacak şekilde analitik olarak değerlendiren bu yöntemler hem mevcut alanların iyileştirilmesinde hem de yeni mekân tasarımlarında mekânsal kaliteyi artıran bütüncül bir yaklaşım sunmaktadır (Gilbert, 2008; Cheliotis, 2020).

Yayaların karmaşık hareketlerini temsil ve analiz etmek için geliştirilen bu analitik yöntemlerde çeşitli ölçeklerdeki analiz modelleri önerilmiştir. Yayaların hangi hareket örüntülerini sergilediği, hangi yolları tercih ettiği, bu hareketliliklerin hangi bölgelerde yoğunlaştığını anlamaya yönelik geliştirilen bu farklı ölçeklerdeki analiz modelleri; makro, mezo ve mikro olmak üzere üç ana ölçekte gruplandırılmıştır (Yıldız ve Çağdaş, 2021).

### **3.2.1.1 Makroskopik modeller**

Makroskopik analiz modelleri şehir ölçeğinde grup davranışlarını ve kalabalık hareketlerini anlamak için kullanılan yöntemlerdir (Yıldız ve Çağdaş, 2021). Daha üst ölçekte yapılan bu modellerde GPS ve mobil veri, ısı haritaları, toplu taşıma entegrasyonları gibi yöntemler kullanılmaktadır. Büyük veri ve genel stratejilere dayalı bu modeller, mahalle ölçeğinde hareketliliğin ağ yapıları üzerinden topolojik kapsamda analiz eden ve kent ölçeğinde de kitlesel hareket yönelimlerinin ve yoğunluk dağılımlarının inceleyen çalışmalarda kullanılmaktadır (Shiwakoti ve diğ., 2008). Bu çalışmalarda hareketlilik kavramı, günlük ölçümlerle olabileceği gibi yılları kapsayabilen geniş zaman aralıklarıyla değerlendirilmektedir (Yılmaz, 2022). Makroskopik modelleme yöntemlerinin ilk örneklerinden biri Henderson tarafından 1970’li yıllarda geliştirilen Akışkanlar Dinamiği modelidir (Helbing ve Molnar, 1998). Bu modelde yaya hareketlerindeki hız ve yoğunluk değişimleri tariflemek için sıvı ve gaz gibi akışkanların benzetimi kullanılmaktadır. Bu yaklaşıma göre yüksek ve yoğun kalabalığın olduğu ortamlarda yaya hareketleri akışkanlar mekaniği özelliği göstermektedir (Helbing ve Molnar, 1998). Yaya davranışlarını anlamak için fizik yasalarını temel alan modelde, kalabalık hareketleri formülize edilen yoğunluk, hız, yön ölçümlerinin ilişkiselliğiyle tanımlanmaktadır. Modelde yaya hareketliliğinin

yalnızca matematiksel ifadelere dayandırılması, insan hareketinin karmaşık yapısını anlamak için yetersiz kalmaktadır (Yıldız ve Çağdaş, 2021).

### **3.2.1.2 Mezoskopik modeller**

Mezoskopik modelleri, mahalle, bölge gibi daha sınırlı alanlardaki yaya hareketlerini ve bu hareketlerin mekânsal etkileşimlerini incelemek için kullanılan ara ölçekli yöntemlerdir. Mezoskopik modellerde yaya hareket dinamikleri daha yalın haliyle ele alınmaktadır ve dolayısıyla da daha az veriye ihtiyaç duyulmaktadır. Makroskobik ve mikroskobik modellemenin kombinasyonu olan bu modellerde, yayalar belirli ortak özellikleri üzerinden küçük gruplar halinde ele alınmaktadır (Turgut, 2017). Bu yöntemle yayaların mekânsal hareketleri bireysel düzeyde modellenirken, bu hareketlerin gerçekleşme biçimi kalabalığın bütüncül akış dinamikleriyle belirlenmektedir. Acil durum tahliye anlarında yayaların kolektif hareketlerini simüle etmek için mezoskopik modellerden yararlanılmaktadır (Yılmaz, 2022).

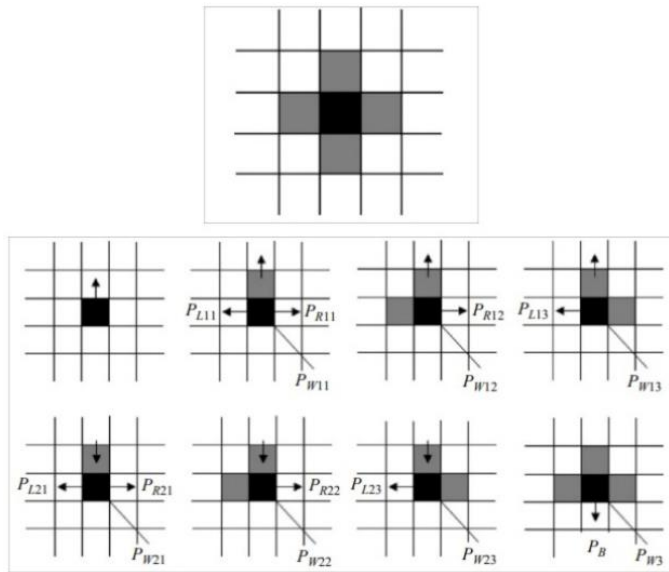
### **3.2.1.3 Mikroskopik modeller**

Mikroskopik modellerde, diğer modellerden farklı olarak daha küçük alanlarda, belirli bir anda veya daha kısa süreli zaman aralıklarında, bir kalabalık içerisindeki yaya hareketini birey düzeyinde anlamak için kullanılmaktadır. Kalabalık hareket örüntülerini anlamak için her yaya bireysel olarak ele alındığından yaya hareketi algı, tercih ve etkileşim gibi bireysel özellikler de dikkate alınarak değerlendirilmektedir (Yıldız ve Çağdaş, 2021). Bu modellerde her bir yaya kendi kararlarını alma yetisine sahip bireysel bir ‘ajan’ olarak tanımlanmakta ve kalabalık davranışları ajan olarak nitelendirilen yayaların bireysel hareketlerinin simüle edilmesiyle ortaya konmaktadır (Shiwakoti ve diğ, 2008). Ayrıca bu modeller aracılığıyla yaya hareketlerinin daha kısa süreli zamansal kesitlerde izlenmesi, yayaların hareket hızı, yön değiştirmesi, çevresel faktörlerle hareketlerin etkileşimi gibi daha ayrıntılı sonuçlar vermektedir (Shiwakoti ve diğ, 2008). Bu anlamda mikroskobik modeller, kent ölçeğinde meydanlardan yapı ölçeğinde alışveriş merkezi gibi farklı mekanlarda yaya hareketlerinin mikroskobik olarak analiz edilip tasarım optimizasyonunun sağlanmasında önemli rol oynamaktadır. Yaya hareketi simülasyonlarının temellerini oluşturan mikroskobik model yaklaşımıyla gerçek dünya verileriyle öngörülemeyen yaya hareket örüntülerinin nasıl olduğu, bireysel kararların, özelliklerin ve çevresel etkileşimlerin bu hareketleri nasıl etkilediği simüle edilebilmektedir (Yılmaz, 2022). Sosyal Kuvvet

Modeli, Hücresel Özdevinim ve Etmen Tabanlı Modeller bu ölçekteki yöntemlerdendir (Yıldız ve Çağdaş, 2021).

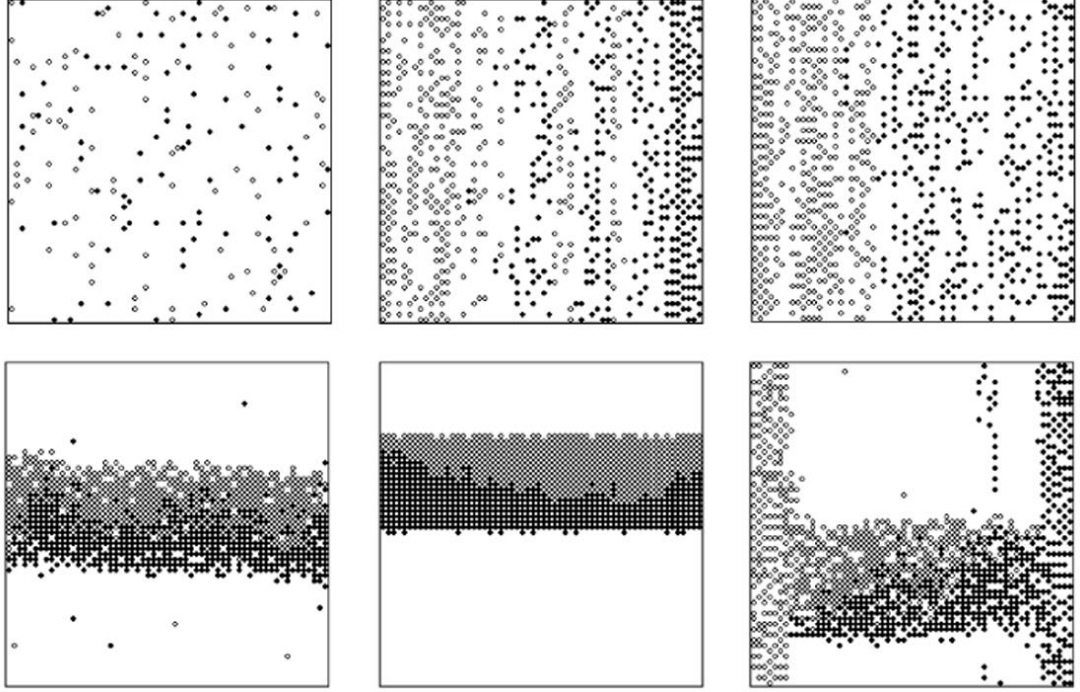
### Hücresel özdevinim

Hücresel Özdevinim yaklaşımı yöntemin ana çalışma prensibine dayanarak iki yönlü yaya hareketlerini simüle etmek için kullanılmaktadır. Çalışılan alan bir ızgara sistemine bölünür ve tanımlanan belirli kurallar dahilinde bu ızgara sistem üzerinde hareket eden ajanlar komşuluklarındaki hücrelerin de davranışlarını belirlemektedir (Yıldız ve Çağdaş, 2021). Hücresel özdevinim ulaşım ağı simülasyonlarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Doğası gereği araç hareketine göre daha karmaşık olan yaya hareketi simülasyonlarında kullanımına ilişkin olarak Weifeng ve diğ.'nin (2003) geliştirdiği iki boyutlu hücresel özdevinim modeli örnek gösterilebilir (Yılmaz, 2022). Bu modelde  $W$ 'nin sistem boyutunu ifade ettiği  $W \times W$  boyutlarında iki boyutlu bir hücre ızgarası tanımlanmıştır (Şekil 3.3). Her bir hücre, bir yayanın kalabalık koşullarda kapladığı tipik alanı temsil eden yaklaşık  $0,4 \times 0,4$  m boyutundadır (Weifeng ve diğ, 2003). Modelde, her hücre ya boş durumdadır ya da her bir zaman adımında bir yaya tarafından işgal edilebilmektedir (Yılmaz, 2022). Izgara sisteminin alt sınırından yukarıya doğru ya da üst sınırından aşağıya doğru olmak üzere iki türde hareket örüntüsü gösteren her yaya, bir zaman adımında yalnızca bir hücre ilerleyebilmektedir ve karşılaştığı hücrenin dolu olması durumunda ya beklemekte ya da sağındaki veya solundaki hücreler arasında seçim yapmaktadır (Weifeng ve diğ, 2003) (Şekil 3.3).



**Şekil 3.3 :** İki boyutlu hücre ızgarası (üstte), çekirdek hücreden başlayan olası hareket doğrultuları (altta) (Weifeng ve diğ, 2003)

Yayaların bu hareketlerinin senkronize bir şekilde güncellendiği model, yayaların bireysel hareketiyle hücresel ızgara sistemini şekillendirmekte ve kitlesel bir hareket örüntüsü ortaya çıkarmaktadır (Şekil 3.4).

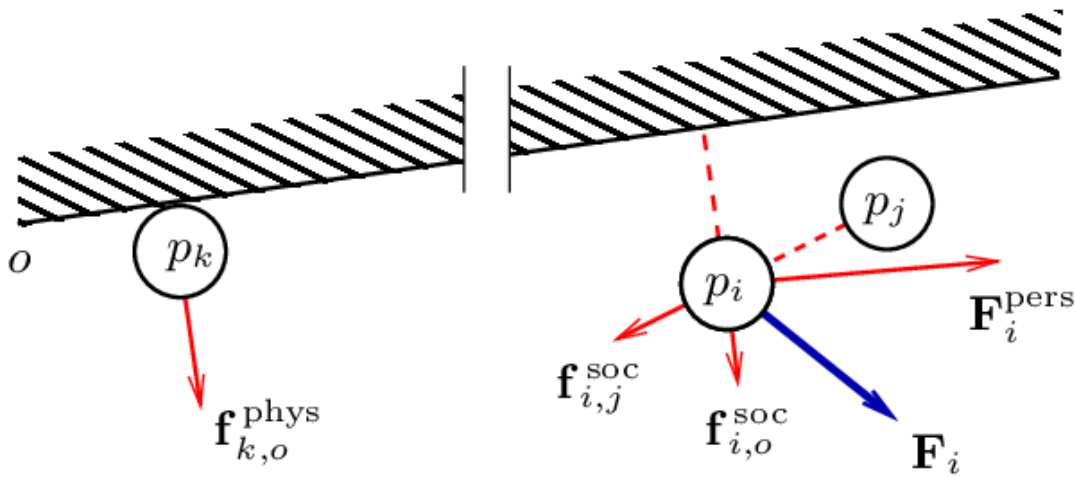


**Şekil 3.4 :** Hücre ızgara sisteminde oluşan iki yönlü yaya hareketi örüntüleri (Weifeng ve diğ., 2003)

### Sosyal kuvvet modeli

Sosyal Kuvvet Modeli (Social Force Models), kalabalık bir ortamdaki birbiriyle etkileşim halindeki yayaların farklı durumlardaki hareketini simüle etmek için Helbing ve Molnar tarafından geliştirilen mikroskobik bir modeldir (Yılmaz, 2022). Sosyal Kuvvet Modeli, kalabalık yaya hareketi dinamiklerinin mikroskobik düzeyde analizinde sıklıkla kullanılan bir yaklaşımdır. Bu yaklaşımda yaya hareketleri, diğer yayalarla kurulan sosyal etkileşim ve mekanla kurulan çevresel etkileşim göz önünde bulundurularak değerlendirilmektedir. Bu etkileşimler yayaların içsel motivasyonlarını etkileyerek harekete geçmesine neden olan sosyal kuvvetler üretmektedir (Turgut, 2017). Sosyal kuvvet, fiziksel kuvvet vektörleri şeklinde modellenen çevresel ve sosyal faktörlerin vektörel toplamıyla yayanın hareket yönünü ve hızını belirleyen kuvvet olarak tanımlanmaktadır (Helbing ve Molnar, 1995) (Şekil 3.5). Sosyal Etki Modeline göre yaya hareketlerinin oluşmasını sağlayan üç temel kuvvet ve bunlara bağlı olarak geliştirilen kabuller bulunmaktadır (Helbing ve Molnar, 1995). Buna göre;

- Yayalar hedeflerine olabildiğince rahat bir şekilde ulaşma eğilimindedir. Buna bağlı olarak da hareketlerinde dolambaçsız, en kısa yolu seçmektedirler.
- Yayalar özel alanlarını koruma güdüsüyle özellikle yoğun kalabalıklarda diğer yayalarla belirli bir mesafeyi korumak istemektedir. İtici kuvvet olarak nitelendirilen bu durumda yayalar hızlanma ya da yavaşlama davranışı göstermektedir (Yıldız ve Çağdaş, 2021). Aynı şekilde yayaların bina, duvar gibi engellerden uzak duracak şekilde hareketini şekillendirmesi de bu kuvvetin etkisiyle gerçekleşmektedir.
- Yayalar diğer yayalardan ya da çevredeki nesnelerden olumlu yönde etkilenecek de hareketlerini şekillendirebilmektedir. Çekici kuvvet etkisiyle gerçekleşen bu durumda yayalar, diğer yayalarla birlikte hareket etme ya da ilgi çekici olan noktaya yönelme eğilimi göstermektedir (Turgut, 2017). Ancak bu durum, ilginin azalmasına bağlı olarak yönelimi sağlayan çekici kuvvetin de etkisinin azalmasından dolayı zamanla değişkenlik gösterebilmektedir (Helbing ve Molnar, 1995).



**Şekil 3.5 :** Fiziksel, sosyal ve hedef vektörlerinin ( $f^{phys}$ ,  $f^{soc}$ ,  $f^{pers}$ ) toplamıyla oluşan sosyal kuvvet vektörü ( $F^i$ ) (Helbing ve Molnar, 1995)

Bu kabullere göre Sosyal Kuvvet Modelinde yaya hareketleri, çevresel ve bireysel faktörlere bağlı olarak çeşitli kuvvetlerin de etkisiyle alternatif davranış seçenekleri arasından seçilen tepkisel hareketler olarak ortaya çıkmaktadır (Yıldız ve Çağdaş, 2021). Sosyal Kuvvet Modeli, bu yönüyle yaya hareketlerinde bireysel düzeydeki kararları da hesaba katarak kalabalık içerisindeki kolektif davranışları simüle etmede güçlü bir araç sunmaktadır.

### 3.2.2 Etmen tabanlı modeller

Hesaplamalı simülasyon modellerinde, mekandaki insan ve kalabalık davranışlarındaki karmaşıklığı ve doğrusal olmayan ilişkileri simüle etmekte başarılı bir yaklaşım olarak etmen tabanlı modeller (Agent-Based Models) ön plana çıkmaktadır (Bonabeau, 2002). Etmen tabanlı modeller, bireysel davranışların ve etkileşimlerin kolektif hareketleri nasıl etkilediğini, farklı mekânsal senaryoların yaya hareketlerini nasıl şekillendirdiğini benzetim modellerinde daha tasarım aşamasındayken test etme olanağı tanımaktadır (Batty, 2003). Etmenlerin kendini bireysel olarak değerlendirme eğilimi göstermesini, özerk kararlar alıp hedefe yönelik eylemleri yerine getirmesini sağlayan otonom olma, çevresini ve kendi eylemlerini etkileyecek şekilde topluluğun bir parçası olarak etkileşimde bulunmasını sağlayan sosyal olma özellikleri, etmenlerle gerçek dünyadaki kentsel mekan ve yaya aktörleri arasında ontolojik uygunluk yaratmakta, yaya hareketlerinin ve mekan-birey etkileşiminin temsil edilmesini kolaylaştırmaktadır (Gilbert, 2008).

#### 3.2.2.1 Etmen tanımı ve özellikleri

Literatürde farklı etmen tanımları yer almaktadır. Wooldridge (2009) etmenleri, bir ortamda bulunan, esnek ve otonom eylemler gerçekleştirme kabiliyetine sahip ve belirli bir hedefe ulaşmak kararlar alabilen sistemler olarak tanımlamıştır. Bir başka tanımda etmenler, özerk kararlar alabilen, birbirleriyle ve çevresiyle etkileşim kurabilen, tanımlanan hedefler doğrultusunda diğer etmenlerle iş birliği yaparak kolektif bir davranış örüntüsü oluşturan varlıklar olarak nitelendirilmektedir (Jennings ve diğ., 1998). Biyolojik sistemlerin simülasyonları üzerine çalışmalar yürüten Reynolds (1987), etmenleri bu tanımdakine benzer yönleriyle değerlendirirken etmenlerin yerel kurallarla etkileşime girerek grup halinde hareket etmesine vurgu yapmıştır. Yapay zeka araştırmacısı olan Russell ve Norvig (2003), etmenleri çevrelerini algılayan, bu girdiler ve çevresel faktörlere karşı gösterdikleri duyarlılık doğrultusunda hedefe yönelik kararlar alıp hareket eden sistemler olarak tanımlamıştır.

Araştırmacıların farklı disiplin alanlarına göre etmen tanımları yapmasına karşın bu tanımlarda etmenlerin bazı ortak özelliklerinin ön plana çıktığı görülmektedir. Wooldridge ve Jennings (1995) tarafından etmenlerin en temel özellikleri otonomluk, sosyal yetenek, tepkisellik ve proaktiflik olarak tanımlanmıştır. Bununla birlikte diğer

tanımlarda da değinilen etmen özellikleri şöyle nitelendirilmektedir (Genesereth ve Ketchpel, 1994; Wooldridge ve Jennings, 1995; Symeonidis ve Mitkas, 2005);

**Otonomluk:** Bu özellikleriyle etmenler, kendini bireysel olarak değerlendirmekte ve dışarıdan doğrudan bir müdahale olmadan bir dizi kural dahilinde kararlar alıp talimatları yerine getirebilmektedir.

**Sosyal yetenek:** Etmenler hem kendi eylemlerinde hem de diğer etmenlerin eylemlerinde bir topluluğun parçası olarak etkileşimde bulunabilmektedir. Bu etkileşimler iş birliği, rekabet ve iletişim şeklinde olabilmektedir.

**Tepkisellik:** Etmenlerin çevrelerindeki değişiklikleri ve uyaranları algılaması ve bu girdilere göre karar vererek harekete geçmesini sağlayan tepkisellik özelliği etmen davranışlarını belirlemektedir.

**Proaktiflik:** Davranışlarını şekillendiren bir diğer özellikleri proaktif olmaları ile etmenler, çevredeki uyaranlar etkisiyle hareket etmenin yanı sıra ortamdaki olumlu ya da olumsuz durumlar karşısında inisiyatif alarak kendi hedefleri doğrultusunda davranışlarını şekillendirmektedir.

**Öğrenme:** Etmenler, birbirleriyle ve çevreleriyle kurduğu sürekli etkileşimden ders çıkarma, tecrübe etme ve bunlara bağlı olarak da davranışlarına yön verdiği deneyime dayalı öğrenme eğilimi göstermektedirler.

**Uyum sağlama:** Etmenler değişen koşullara uyum sağlayabilme, tecrübelerine göre edindikleri kazanımlar doğrultusunda kararlarını ve eylemlerini değiştirme yeteneğine sahiptir.

**Hedefe odaklı olma:** Etmenler bulundukları ortamda belirli hedeflere yönelik kararlar almakta ve çeşitli eylemler gerçekleştirmektedir.

**Karar verme:** Etmenler rasyonel karar verebilme özellikleri ile belirli kurallar çerçevesinde hedeflerine yönelik olarak kendi kararlarını alabilmekte ve duruma en uygun eylemleri seçebilmektedir.

**Hareket etme:** Etmenler bir yerden bir yere gitme, bekleme, iletişim kurma gibi eylemler gerçekleştirerek hedeflerine ulaşmak için birbirleriyle ve diğer etmenlerle etkileşime geçmektedir.

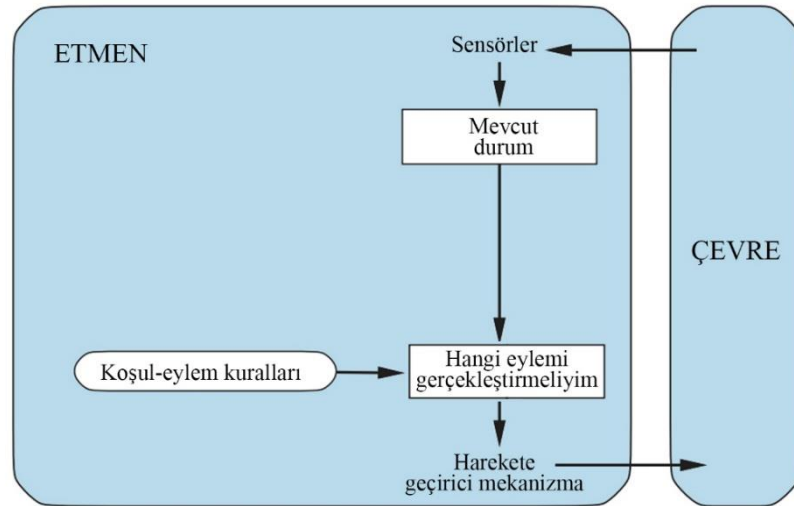
### 3.2.2.2 Etmenlerin sınıflandırılması

Etmenler için; kullanım alanlarına, çevreleriyle etkileşim kurma ve karar alma süreçlerine, bir sistem içerisinde birden fazla etmenle kurdukları etkileşime göre farklı sınıflandırmalar yapılmaktadır. Kentin karmaşık ve dinamik sistematiğine en uygun olan ve kentsel tasarım çalışmalarında en efektif sonuçlar veren etmen tipolojileri, etmenleri çevreleriyle etkileşim kurma ve karar alma süreçlerine göre değerlendiren Russel ve Norvig (2003) tarafından şu şekilde sınıflandırılmıştır;

#### Basit tepkisel etmenler

Çevre uyaranlarını algılama, karar verme ve harekete geçme süreçleri en basit temele dayanan etmen tipleridir. Basit tepki etmenleri, bulunduğu ortamın o anki durumunu algılayıp koşul-eylem prensibine göre tanımlanmış eylemleri gerçekleştirmektedir (Şekil 3.6).

Otomatik kapı sensörleri ya da fotoselli aydınlatma sistemleri bu etmenlere örnek verilebilir (Coşkun, 2024). Etmenler bu şekilde uyaranlara hızlı tepki verebilirken öğrenme ve geçmiş kazanımları kullanma özelliği göstermemektedir (Russel ve Norvig, 2003) (Şekil 3.6). Bu yönüyle basit tepki etmenleri, öğrenmeye, deneyimlere dayanan yaya hareketlerinin modellenmesinde ve kentsel araştırmalarda etkili bir araç olarak değerlendirilmemektedir.



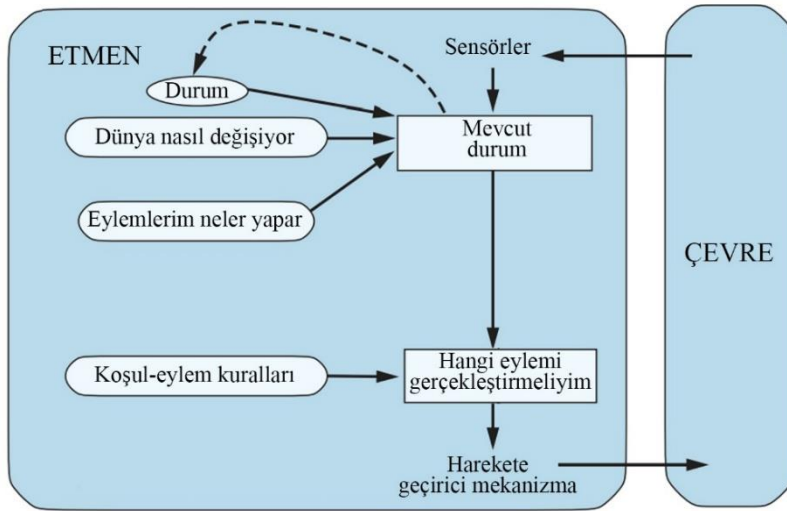
Şekil 3.6 : Basit tepki etmenleri (Russel ve Norvig, 2003)

#### Model tabanlı etmenler

Model tabanlı etmenler, bulundukları ortamın mevcut durumunu algılayarak ortamın mantıksal modelini oluşturmakta ve bu farkındalıkla uyarıcı-tepki davranışları sergilemektedir. Bu etmen türleri, ortamın etmenden bağımsız olarak nasıl değiştiği ve

etmenin davranışlarının ortamı nasıl değiştirdiği bilgileriyle oluşturdukları mantıksal modeli güncelleyip çevreleriyle koordineli bir şekilde hareket edebilmektedir (Şekil 3.7). Bu özellikleriyle, basit tepki etmenlerinden farklı olarak öğrenme, geçmiş eylemlerini değerlendirme ve daha karmaşık davranışlar sergileme eğilimi göstermektedirler.

Robotların engelleri algılayıp yönünü değiştirmesi model tabanlı etmenlere ve çalışma mantığına örnek gösterilebilir (Coşkun, 2024). Model tabanlı etmenlerin efektif olarak kullanılabilmesi için çevreyi algılamalarını etkileyen bilgilerin güncel olarak elde edilebiliyor olması gerekmektedir. Sürekli değişim içinde olan yaya hareketlerinde mevcut durum bilgilerinin her zaman güncel olarak elde edilememesi yaya hareketi çalışmalarında bu etmenlerin kullanılmasında dezavantaj oluşturmaktadır (Russel ve Norvig, 2003).

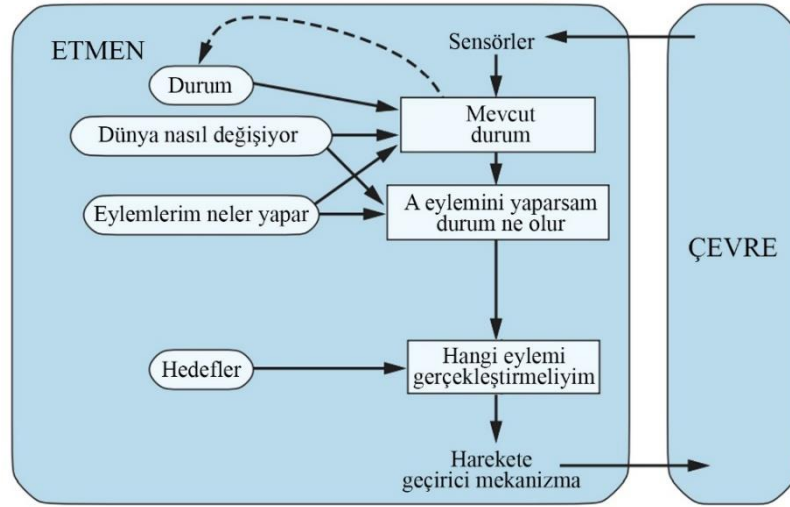


Şekil 3.7 : Model tabanlı etmenler (Russel ve Norvig, 2003)

### Hedef tabanlı etmenler

Hedef tabanlı etmenler bir dizi eylemi gerçekleştirebilmek için bulundukları ortamın güncel verilerin, tanımlı kuralların yanı sıra belirli bir hedefe ihtiyaç duymaktadır (Cenani, 2007). Bu etmenler, mevcut durumu değerlendirmekle birlikte hedeflerine ulaşabilecekleri en iyi seçenekleri de değerlendirerek verdikleri karar doğrultusunda hareket etmektedir. Bu anlamda planlama yetenekleri olduğundan bahsedilebilir. Hedef tabanlı etmenler, değişen koşullara göre kararlarını ve buna bağlı olarak da davranışlarını değiştirebildikleri için diğer etmen türlerine göre daha esnek bir yapıya sahiptir (Coşkun, 2024). Hedef tabanlı etmenlerin en belirgin özelliği,

gerçekleştirdikleri eylemlerin ortamı nasıl değiştireceğini ve kararlarının hedeflerine ulaşmadaki en iyi seçenek olmasını ön planda tutmalarıdır (Şekil 3.8).

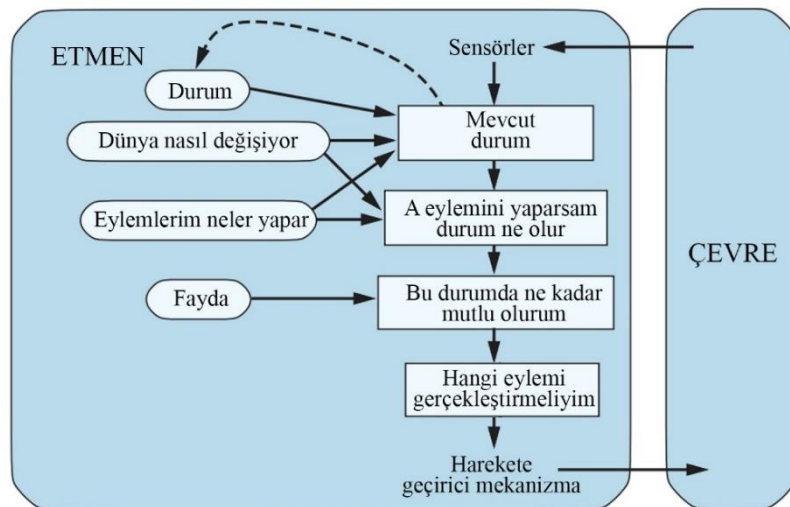


**Şekil 3.8 : Hedef tabanlı etmenler (Russel ve Norvig, 2003)**

GPS tabanlı navigasyon sistemlerinde bu etmen türleri kullanılmaktadır. Kentsel tasarım alanında da acil durumlarda kullanılacak tahliye yollarının optimize edilmesinde kullanılabilmektedirler (Russel ve Norvig, 2003).

### Fayda tabanlı etmenler

Fayda tabanlı etmenler, hedef tabanlı etmenlerden farklı olarak yalnızca hedefe ulaşmaya yönelik hareket etmemekte, hedefe ulaşmada karşılaşılan çelişkili veya birden fazla durum karşısında bunları fayda fonksiyonuyla değerlendirip hangisinin daha faydalı olacağı yönünde kararlarını ve eylemlerini şekillendirmektedir (Şekil 3.9).

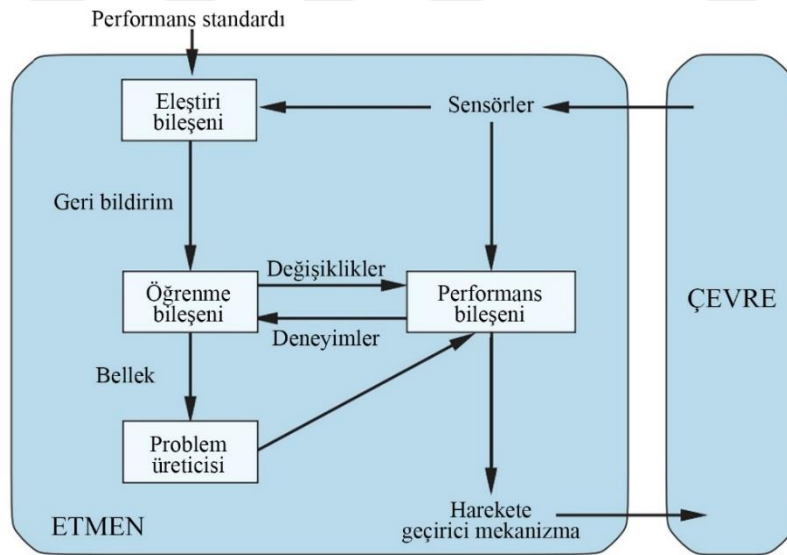


**Şekil 3.9 : Fayda tabanlı etmenler (Russel ve Norvig, 2003)**

Fayda fonksiyonu, seçenekler arasında çelişkili durumlar olsa bile en iyiden ziyade en yüksek fayda getirecek olanın seçilmesini sağlamaktadır (Cenani, 2007). Bu da etmen davranışlarında sistemin performansının daha rasyonel olarak ölçülmesini sağlayan bir yöntem oluşturmaktadır (Russel ve Norvig, 2003). Fayda tabanlı etmenler, en iyi rota alternatifini seçerken fayda fonksiyonu ile konfor ve hız optimizasyonu da yapma özellikleriyle kentsel tasarım alanında yaya hareketi çalışmaları için etkili sonuçlar vermektedir.

### Öğrenen etmenler

Öğrenen etmenler bulundukları ortamda başlangıçta kısıtlı bir bilgiye dayalı olarak hareket etmekte, zamanla çevresiyle ve diğer etmenlerle etkileşim kurup bilgi birikimini genişleterek sistemi ve çevresini daha iyi analiz etme yeteneği geliştirmektedir. Bu şekilde bulunduğu ortamdan edindiği çıkarımlar ve analizler sonucunda da hareketlerini optimize etmektedirler. Bu etmenler, öğrendiklerinden ve deneyimlerinden sağladıkları kazanımlar ile daha gerçekçi davranışlar sergilemekte ve kısıtlı bilgiyle girdikleri çevrede zaman içerisinde etkin rol oynamaktadır. Öğrenen etmenlerin bazı yapısal bileşenlerin görev aldığı çalışma aşamalarında şu adımlar izlenmektedir (Russel ve Norvig, 2003) (Şekil 3.10):



Şekil 3.10 : Öğrenen etmenler (Russel ve Norvig, 2003)

- Öğrenen bir etmen ilk olarak bulunduğu ortamı algılayarak veri toplar.
- Performans bileşeni, edinilen bu verileri hedefleri doğrultusunda değerlendirip eyleme geçmek için gerçek zamanlı kararlar alır.

- Eleştiri bileşeni, alınan karar sonucunda gerçekleştirilen eylemin performansını ve bu eylemin çevre üzerindeki etkisini değerlendirerek geri bildirim sağlar.
- Geri bildirimler ve etmenin deneyimleri bellek bileşeninde saklanır.
- Etmen öğrenme bileşeni aracılığıyla, deneyimlerinden ve geri bildirimlerden çıkarımlar yapıp gelecek eylemlerini bunlara göre optimize eder.

Öğrenen etmenlerin, deneyimlerden, geri bildirimlerden ve eylemlerden öğrenmeye dayalı bu çalışma sistemi, eylemlerin çevreyi nasıl etkilediği, hangi değişikliklere yol açtığı konusunda bilgi vermektedir. Sürekli değişimlerin birbiriyle ilişkili her bir birimi şekillendirdiği kent için de öğrenen etmenler en uygun etmen sistem olarak değerlendirilmektedir. Özellikle mekan-birey etkileşiminin en yoğun şekilde gözlemlendiği kentsel mekanlarda, kullanıcı hareketlerinin mekanı nasıl etkilediğini, mekanın da kullanıcı hareketlerini nasıl şekillendirdiğini analiz etmek için efektif bir araçtır. Öğrenen etmenlerle yapılan simülasyonlarda etmenlerin iyileştirerek gerçekleştirdiği tekrarlı eylemler, kentsel mekanda kullanıcı hareketlerinin değişen mekânsal koşullar karşısında nasıl etkileneceğini farklı senaryolarla ortaya koyarak gerçek dünyadaki yaya hareketlerini anlamamıza yardımcı olmaktadır (Russel ve Norvig, 2003).

### **3.2.2.3 Etmen tabanlı sistemlerin yaya hareketi modellemesinde kullanımı**

Yaya hareketlerini simüle ederek mikroskobik ölçekte analiz etme imkanı sunan etmen tabanlı modellerde etmenler bulundukları çevreyi algılayarak kendilerine tanımlanan hedefler doğrultusunda en kısa yol prensibine göre hareket etmektedir. Etmenlerin hedefleri doğrultusunda gerçekleştikleri bu hareketler, Reynolds (1987) tarafından tanımlanan Boid Algoritması'na dayanan davranış biçimi kuralları çerçevesinde meydana gelmektedir. Sosyal davranış biçimlerinin simüle edilmesi fikriyle ortaya çıkan Boid Algoritmasında, kuşların ve balıkların sürü içerisindeki davranış biçimlerini esas alan kurallar tanımlanmıştır. Bu kurallar etmen tabanlı modellerde, yayaları temsil eden etmen hareketlerinin gerçeğe daha yakın olarak gerçekleşmesini sağlayan yönlendirici kuvvetler olarak nitelendirilmektedir (Yıldız, 2017). Etmenlerin hareketlerini tanımlayan ve şekillendiren yönlendirici kuvvetler şu şekildedir (Reynolds, 1999):

**Variş Kuvveti:** Etmenlerin kendilerine tanımlanan hedef doğrultusunda hareket etmesini sağlayan kuvvettir. Bu kuvvet etkisinde hareket eden etmenler, hedeflerine yaklaştıkça yavaşlamakta ve hedefe ulaştıklarında durmaktadır.

**Arama Kuvveti:** Arama kuvveti, variş kuvvetinden farklı olarak etmenin hareketi boyunca hızının sabit olmasına ve hedefine ulaştığında durmamasına neden olan kuvvettir. Bu kuvvetin etkisiyle hedefini geçen ve sonrasında tekrar hedefine yönelen etmenlerin bu hareketi, pervane kuşlarının ampül etrafında sergilediği harekete benzetilmektedir (Reynolds, 1999).

**Engelden Kaçınma Kuvveti:** Etmenlerin hareketleri doğrultusundaki engellere ve çevre sınırlarına çarpmasını önleyen kuvvettir. Çarpışmadan kaçınmak için manevra yapan etmenler engeli geçtikten sonra hedefleri doğrultusunda hareket etmeye devam etmektedir.

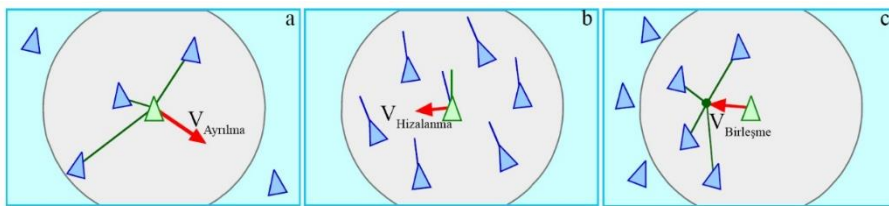
**Çarpışma Önleme kuvveti:** Etmenin diğer etmenlerle çarpışmasını önleyen kuvvettir. Yoğun bir yaya mekânında insanların hızını ve yönünü diğer insanlara çarpmamak değiştirmesi bu kuvvet altındaki etmen hareketlerine benzetilebilmektedir (Yıldız, 2017).

**Görüş Kuvveti:** Etmenin görüş açısını engelleyen diğer etmenlerden uzaklaşmasını sağlayan kuvvettir.

**Kapsama Kuvveti:** Etmeni simülasyonun gerçekleştiği çevre sınırlarından uzak tutan kuvvettir.

**Etki Kuvveti:** Hedefleri doğrultusunda hareket eden etmenin yönelimini etkileyen itme ya da çekme kuvveti olarak tanımlanmaktadır.

**Ayrılma Kuvveti:** Etmenin, belirli bir alan içerisindeki diğer etmenlerle arasında belirli bir mesafeyi koruyarak hareket etmesini sağlayan kuvvettir. Bu kuvvet etmenlerin hareketlerini kısıtlayacak derecede kalabalıklaşmasını önlemektedir (Cenani, 2007) (Şekil 3.11).



**Şekil 3.11 :** (a) Ayrılma Kuvveti; (b) Hizalanma Kuvveti, (c) Birleşme Kuvveti (Reynolds, 1999)

**Hizalanma kuvveti:** Etmenlerin hareket hızlarını ve yönünü belirli bir alan içerisindeki diğer etmenlere benzer şekilde ayarlamasını sağlayan kuvvettir. Bu kuvvet etkisiyle etmenler grup haline hareket etmektedir (Cenani, 2007) (Şekil 3.11).

**Birleşme Kuvveti:** Etmenin belirli bir alan içerisindeki diğer etmenlerin yaklaşık konumlarını algılayarak bu noktaya doğru hareket etmesini ve diğer etmenlere yaklaşmasını sağlayan kuvvettir (Şekil 3.11).

Etmen hareketlerinde belirleyici olarak tanımlanan bu kuvvetlerden ayrılma, hizalanma ve birleşme kuvvetleri etmenlerin belirli bir alan içerisindeki diğer etmenlerle hareket ilişkisini tanımlayan kuvvetlerdir (Reynolds, 1999). Doğadaki sosyal davranış biçimlerini açıklamak üzere ortaya çıkan yönlendirici kuvvetlerin yaya hareketi simülasyonlarında kullanılan etmen tabanlı modellerde çeşitli kombinasyonlarla uygulanması, etmenlerin insan hareketlerine yakın gerçekçi örüntüler sergilemesini sağlamaktadır.

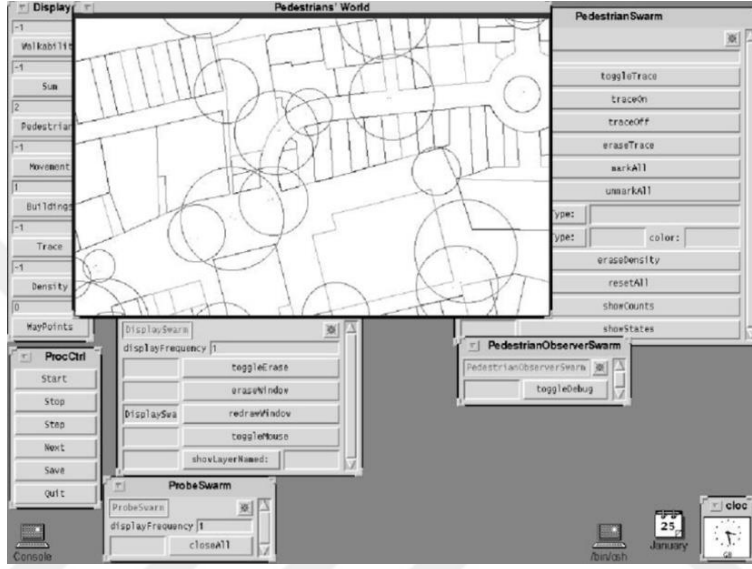
Etmenlerin çeşitli yönlendirici kuvvetler etkisinde önceden tanımlı hedefler doğrultusunda hareket ederken bıraktığı izler simülasyon çıktılarını oluşturmaktadır. Bu izler, etmenlerin hareketleri esnasında geçtiği koordinatlar arasında oluşan çizgilerden meydana gelmekte ve çok kez kullanılan izler belirginleşerek genel hareket örüntülerini temsil etmektedir.

Genellikle acil durum ve tahliye durumlarını simüle etmek için kullanılan etmen tabanlı modellerin kentsel mekandaki uygulama örneklerinin oldukça az olduğu görülmüştür. Bu anlamda çalışmanın da kapsamına en uygun olarak değerlendirilen uygulama örnekleri incelenmiştir.

## **STREETS**

STREETS modeli, Schelhorn ve diğ. (1999) tarafından etmen tabanlı modelleme yöntemiyle kent içindeki yaya ve araç trafiğini simüle ederek mevcut ulaşım ağlarının iyileştirilmesi için farklı senaryolarla trafik ışıklarının ve kavşakların optimize edilmesi, kentteki yaya hareketinin yoğun olduğu merkezlerin belirlenip ve kentsel mekân tasarımlarında işlevlerin en uygun yerleşiminin yapılması amacıyla geliştirilmiştir. Java ile geliştirilen bu modelde her kullanıcı bir etmen olarak tanımlanmış ve etmenlere cinsiyet, gelir gibi sosyo-ekonomik özelliklerle, görsel açı, hareket hızı ve odaklanma gibi davranış özellikleri atanmıştır. Etmenlerin hareket hızı ulaşabileceği maksimum yürüme hızını, görsel açı hareket ederken çevresindeki

görebileceği alanı belirleyen sınırı ve odaklanma da etmenlerin daha önceden tanımlanan rota planlarına uyum derecesini ifade etmektedir. Kentsel mekân örüntüleri, binalar ve yollar GIS verileri kullanılarak benzetim modeline aktarılmıştır. Bu model; 0,1,2 değerleri ile kullanım derecelerini gösteren vektörel verilerden, yol, kaldırım gibi yürünebilir alanların yürünebilirlik derecesini gösteren hücresel verilerden ve etmenlerin hareket ettiği cadde, sokak ağlarını gösteren örüntü verilerinden oluşmaktadır (Şekil 3.12).



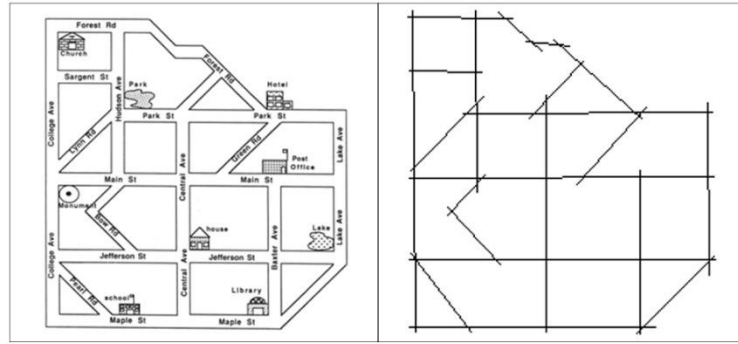
**Şekil 3.12 : STREETS arayüzü (Schelhorn ve diğ, 1999)**

Oluşturulan kent modelinde kaldırımların yürünebilirlik derecesi daha yüksekken, yolların derecesi daha düşüktür. Bina girişleri, duraklar, metro istasyonları modelde etmenlerin sisteme giriş yapacağı noktalar olarak atanan statik elemanlar olarak tanımlanmıştır. Simülasyon çalıştırılmadan önce etmenlerin hareketlerini etkileyecek rota planları, binalarla kalma sürelerini etkileyecek çekim noktası oluşturarak hareket doğrultularını değiştirebilecek çeşitli parametreler belirlenmiştir. Simülasyonda etmenlerin modelde tanımlanan parametrelere ve karakteristik özelliklerine göre seçtiği hareket örüntüleri ve etmen etkileşimleri yine sistemde daha önceden tanımlanan gözlem etmeni sayesinde izlenmiştir. Simülasyon çalıştırıldıktan sonra belirlenen giriş noktalarından sisteme giriş yapan etmenlerden odaklanma derecesi yüksek olanlarının rotadan sapmadığı, düşük olanların ise çeşitli faktörlere bağlı olarak rotalarından sapma eğilimi gösterdiği gözlemlenmiştir. Vektörel veriler ve örüntü verileri etmenlerin hareketleri için sınırlayıcı olurken etmenlerin yörünge tercihleriyle ve her etmene göre değişkenlik gösterebildiği izlenen hücresel verileriyle ilgili nitel bir ölçüm yapılamamıştır. STREETS modelinin kısıtlayıcı noktası olan

etmenlerin bireysel hareket etmesine bağı olarak kolektif yaya hareketleri analiz edilememiştir. Ancak bu model, kentsel tasarım alanında kullanıcı hareketlerinin modellenerek çeşitli senaryoların değerlendirilmesi için etmen tabanlı modellerin kullanılmasında başlangıç noktası olarak kabul edilmektedir.

### SİMPED

Etmen tabanlı modellerin kullanıcı hareketlerinin analizinde kullanıldığı bir diğer örnek de Jiang (1999) tarafından kentsel mekânın morfolojik yapısının kullanıcı hareketlerini analiz etmek için geliştirdiği SİMPED modelidir. Benzetim modelinde 21 adet sokaktan oluşan kent sisteminin tanımlanmasında Space Syntax yönteminden yararlanılmış olup bu kentsel alan aks sistemiyle ifade edilmiştir (Şekil 3.13). Tanımlanan kentsel alandaki otel, kilise, heykel gibi yapılar da benzetim modelinin nesneleri olarak işlenmiştir (Şekil 3.13).

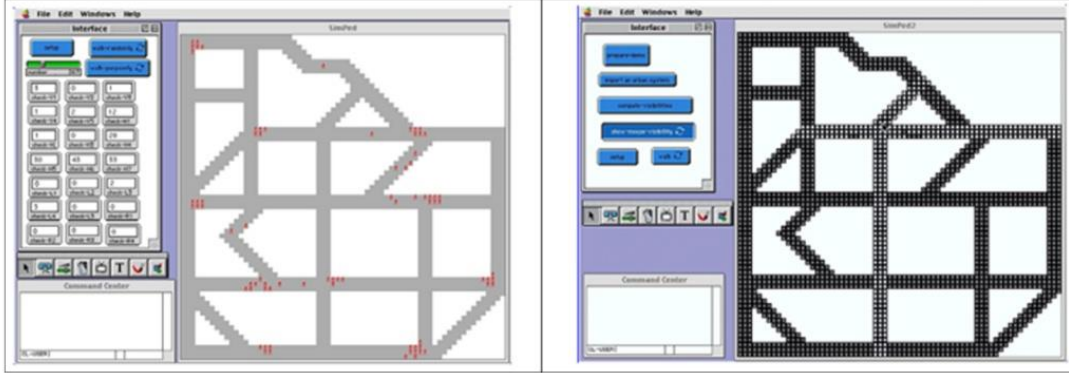


**Şekil 3.13 :** SimPed kent sistemi (solda), Space Syntax aks haritası (sağda) (Jiang, 1999)

Bu nesnelere etmenlerin hareketleri sırasında görüp algılaması ve tercihte bulunabilmesi için görünebilirlik değerleri atanmıştır. Her bir kullanıcının temsil ettiği etmenler için hız, hareket ve liderlik özellikleri belirlenmiştir. Modelde etmenlere rastgele ve amaca yönelik olmak üzere iki tip hareket seçeneği sunulmaktadır. Rastgele yürüme modelinde bir etmenin yürüyebileceği sekiz yön olduğu varsayımına dayanmaktadır ve bu etmenler benzetim modelindeki sokakların kesişim noktalarına geldiklerinde gidecekleri yönü rastgele seçmektedir. Amaca yönelik yürüme modelinde ise etmenlere ulaşması gereken hedefler başlangıçta tanımlanmıştır ve bu etmenler hedeflerine ulaşmak benzetim modelindeki sokak konfigürasyonunu takip etmektedir (Şekil 3.14).

SİMPED modelinde etmenlerin hedefe yönelik hareket etmesini saplayan hedefe yönelim kuvveti, bir etmenin herhangi bir engelle ya da diğer etmenlerle karşılaştığında

çarpmasını önlemek için yön değiştirmesini sağlayan engellerden kaçınma kuvveti ve diğer etmenlerle belirli bir sosyal mesafeyi koruması için tanımlanan sosyal kuvvet parametreleri mikroskobik yaya hareketi analizinde gerçekçi sonuçların alınmasında etkili olmaktadır.



**Şekil 3.14 :** SimPed sanal kent ortamındaki etmenlerin hareketi (solda), simülasyon çıktısı görünebilirlik analizi (sağda) (Jiang, 1999)

### 3.3 Bölüm Sonucu ve Değerlendirmeler

Bu bölümde; kentin çok katmanlı ve karmaşık bileşenli yapısı üzerinde durulmuş, bu dinamik yapının tasarlanmasındaki çeşitli aşamalarda kullanılan geleneksel yöntemlerin kısıtlayıcılığı ortaya konmuş ve bu kısıtlayıcı noktalara çözüm olarak geliştirilen üretken tasarım araçları incelenmiştir. İncelenen tasarım araçlarının çalışma prensipleri, kentsel tasarımdaki kullanım alanları avantaj ve dezavantajlarıyla birlikte açıklanmıştır.

Kent birbiriyle etkileşim halindeki pek çok alt birimin oluşturduğu karmaşık bir yapıdır. Bu karmaşık yapı çeşitli faktörlere bağlı olarak sürekli bir değişim ve gelişim içerisindedir. Kentsel tasarımın çeşitli aşamalarında kullanılan geleneksel yöntemler kent sisteminin karmaşık ve dinamik yapısını, bunları etkileyen faktörleri aynı bağlamda ele alarak değerlendirmede yetersiz kalabilmektedir. Bu duruma çözüm olarak gelişen teknolojiyle birlikte farklı disiplinlerde sıklıkla kullanılan kentsel tasarım alanında da geniş yer bulmaya başlayan çeşitli üretken tasarım araçları geliştirilmiştir. Bu üretken tasarım araçları kentsel gelişim modellerinden, ulaşım ve altyapı optimizasyonuna, arazi planlamasından, kentsel mekanlardaki acil durum tahliye planlamasına kadar farklı ölçekteki çalışmalarda tasarımcıya veri odaklı, birimlerin ve onları etkileyen faktörlerin ilişkiselliğini farklı senaryolarda analiz etme imkânı sunmaktadır.

Çalışmanın mekânsal bileşenleri değerlendirmede odaklanılan yaya hareketlerini çeşitli ihtiyaçlar doğrultusunda incelemek için farklı ölçeklerde analiz modelleri geliştirilmiştir. Yaya hareketi örüntülerini, bu hareketlerin hangi noktalarda yoğunlaştığını ve farklılaştığını ortaya koyan bu farklı ölçeklerdeki yaya hareketi analiz modelleri incelenmiştir. Çalışma kent meydanları üzerine olduğu için bu analiz modellerinden hem ölçek uygunluğu hem yaya hareketlerini bireysel olarak değerlendirerek daha ayrıntılı sonuçlar vermesi nedeniyle mikroskobik modeller detaylı şekilde ele alınmıştır.

Çalışmanın konusu olan kent meydanındaki kullanıcı hareketlerinin değerlendirilmesi için incelenen üretken tasarım araçlarından hem çalışma prensibiyle hem de kullanıcı hareketlerinin mikroskobik ölçekte analizinde efektif sonuçlar vermesiyle etmen tabanlı modellerin ön plana çıktığı görülmüştür. Etmen tabanlı modelleme kavramı, farklı etmen tanımlamaları, etmenlerin özellikleri açıklanarak incelenmiştir. Etmen tabanlı modeller otonom olma, sosyallik gibi özellikleriyle gerçek dünyadaki insan davranışına en yakın simülasyon modellerinin üretilmesini sağlamaktadır. Etmen tabanlı modellerde kullanım alanlarına göre farklı etmen sınıflandırmaları yapılmıştır. Çalışma kapsamında, kentsel tasarım alanına özellikle de mikroskobik yaya hareketi analizi kullanımına yönelik olarak en uygun olan etmen sınıflandırması ele alınmıştır. Bu bağlamda fayda tabanlı ve öğrenen etmenlerin kullanıcı hareketlerinin simülasyonu için en uygun etmen tipolojileri olduğu görülmüştür. Özellikle, deneyimler ve geri bildirimler yoluyla çevresel etkilerini analiz etme özelliğine sahip olan öğrenen etmenlerin oluşturduğu etmen tabanlı modellerin, kentsel mekânda mekân-birey etkileşimini incelemek, değişen kentsel dinamikler ve mekânsal bileşenler karşısında yaya hareketlerini anlamak ve yaya hareketlerinin mekânsal koşullara nasıl uyum sağladığını simülasyonlarla ortaya koymak için etkili bir araç olarak kullanıldığı çıkarımı yapılmıştır.



#### **4. BAKIRKÖY CUMHURİYET MEYDANI'NIN MEKANSAL BİLEŞENLERİNİN ETMEN TABANLI MODELLEME İLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

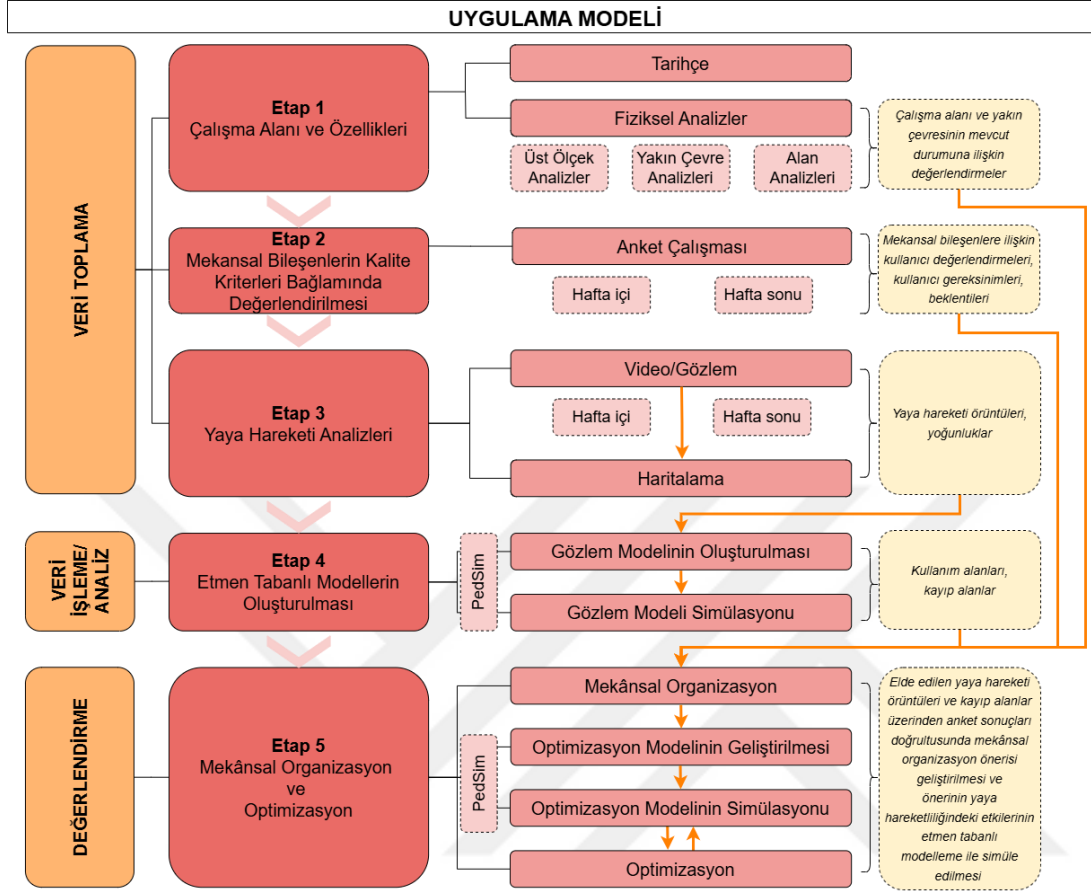
Çalışmada, etmen tabanlı modeller aracılığıyla mekânsal bileşenleri değerlendirmek üzere Bakırköy Cumhuriyet Meydanı örneklem alanı olarak seçilmiştir. İstanbul ilinin Bakırköy ilçesi sınırları içerisinde yer alan Bakırköy Cumhuriyet Meydanının, konumu itibarıyla gün içerisinde kalabalık yaya gruplarının geçiş yaptığı bir kent meydanı olması örneklem alanının seçilmesinde belirleyici olmuştur. Çalışma kapsamında Bakırköy Cumhuriyet Meydanı, yapılan değerlendirmeler neticesinde tespit edilen işlevsel ve fiziksel farklılıklar doğrultusunda A ve B bölgesi olmak üzere iki alt bölgede ele alınmıştır.

##### **4.1 Uygulama Modeli**

Bakırköy Cumhuriyet Meydanı'nın mekânsal bileşenlerine ilişkin yaya hareketleri odağında değerlendirmeler yapılmasına odaklanılmıştır. Bu bağlamda, çalışmanın ana araştırma konusunu oluşturan mekânsal bileşenlerin değerlendirilmesinde geleneksel yöntemlerin etmen tabanlı modellere entegre edildiği analiz yöntemiyle Bakırköy Cumhuriyet Meydanı'nın mekânsal bileşenlerini değerlendirmek üzere beş etaptan oluşan bir uygulama modeli kurgulanmıştır (Şekil 4.1).

**(1) Çalışma Alanına Yönelik Fiziksel Analizler:** İlk olarak çalışma alanı ve yakın çevresinin mevcut durumunun çözümlenmesine yönelik olarak farklı ölçeklerde bir dizi fiziksel analiz yapılmıştır. Bu analizlerde halihazır harita altlık olarak kullanılmış ve coğrafi bilgi sistemleri (CBS) üzerinden ve yerinde tespit ile elde edilen veriler bu haritaya aktarılmıştır. Arazi kullanımı, doluluk-boşluk, topografya ve ulaşım-bağlantı analizleri üst ölçekte incelenmiştir. Çalışma alanı ve yakın çevresinin kentsel tasarım çerçevesinde daha detaylı çözümlenmesini sağlayan zemin kat kullanımı, kat adedi, çevresel ilişki (zemin kaplaması, meydan giriş-çıkışları, yaya-araç yolu bağlantıları, toplu taşıma durakları) analizleri ise alt ölçekte değerlendirilmiştir. Meydan sınırlarına odaklanılan alan analizleri de yerinde gözlem ile tespit edilen, alandaki kent

mobilyaları, peyzaj elemanları gibi fiziksel bileşenlerin değerlendirilmesini kapsamaktadır.



**Şekil 4.1 : Uygulama modeli aşamaları**

## (2) Mekânsal Bileşenlerin Kalite Kriterleri Bağlamında Değerlendirilmesi:

Başarılı bir kentsel mekân tasarımı için mevcut durumun ortaya konmasındaki en temel noktalardan biri, kullanıcıların mekânın niteliklerini nasıl değerlendirdiğinin, ihtiyaçlarının neler olduğunun tespit edilmesidir. Bu bağlamda, meydana rastgele seçilen kullanıcılardan 25'i A bölgesinde, 25'i B Bölgesinde olmak üzere hafta içi ve hafta sonu toplamda 100 kullanıcı ile meydanın mekânsal niteliklerini değerlendirmeye yönelik anket çalışması yapılmıştır. Anket çalışması dört bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde kullanıcıların demografik yapısını sorgulamaya yönelik yaş, cinsiyet ve eğitim durumları soruları yer almaktadır. İkinci bölümde; meydanın kullanım durumunu sorgulamak amacıyla kullanıcılara meydanı ne sıklıkta ve ne amaçla kullandıklarına yönelik sorular yöneltilmiştir. Bu sorularla meydanın hangi kullanıcı profili tarafından, genellikle hangi amaçlarla kullanıldığına ilişkin sonuçlara ulaşılması hedeflenmiştir. Kullanıcıların meydanın mekânsal niteliklerini nasıl değerlendirdiğini, yeni proje alanıyla ilgili genel görüşlerini ve araştırmanın odak

noktasını oluşturan mekânsal niteliklerin kullanıcı hareketlerine etkisini öğrenmeye yönelik soruların bulunduğu üçüncü bölüm;

1. Kullanım Çeşitliliği ve Aktivite Yoğunluğu,
2. Konfor, İmaj ve Güvenlik,
3. Sosyallik ve Toplumsal Etkileşim,
4. Erişilebilirlik ve Bağlantılar,
5. Kullanıcı Hareketleri,
6. Yeni Proje Alanı ile Mevcut Meydanın İlişkisi,
7. Genel Memnuniyet

olmak üzere yedi başlıktan oluşmaktadır. Bu başlıkların oluşturulmasında tezin 2.3.2 bölümünde incelenen PPS'in (2000) başarılı bir kentsel açık mekânın sağlaması gereken kriterleri ortaya koyduğu "Place Diagram" çalışmasında tanımladığı erişim/ulaşım ve bağlantılar, kullanım ve aktiviteler, konfor ve imaj, sosyalleşme başlıklı dört temel ilke esas alınmıştır. Tez kapsamında incelenen diğer araştırmacıların tariflediği mekânsal kalite kriterlerinden bu dört ana başlıkla ilişkili ve birbirini destekleyici olan kriterler de değerlendirilip, Place Diagram çalışmasının ikinci ve üçüncü halkasındaki soyut kriterler ve ölçülebilir nitelikler de göz önünde bulundurularak meydanın mekânsal bileşenlerini analiz etmeye yönelik birçok tasarım niteliğini kapsayan kriterler seçilmiştir. Tezin 2.3.4 bölümünde değinilen ve kentsel açık mekanların kalitesinde belirleyici etkenlerden biri olan Gehl'in (2011) tanımladığı kullanıcı aktivitelerinin çeşitliliğinin kapsamlı olarak analiz edilmesi amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında mekânsal niteliklerin değerlendirilmesinin omurgasını oluşturan yaya hareketlerinin daha detaylı bir şekilde analiz edilmesini sağlamak amacıyla kullanıcı hareketleri ayrı bir başlık altında değerlendirilmiştir. Meydanın mekânsal niteliklerini değerlendirirken mevcut alanın yeni proje alanıyla ilişkisinin kullanıcılar tarafından nasıl algılandığının da araştırılması amaçlanmış ve bu sorgulama bir başlık altında ele alınmıştır.

Her başlık altında mekânın fiziksel ve işlevsel niteliklerini, mekan-birey etkileşimini en doğru şekilde analiz etmeye yönelik ifadeler yer verilmiş ve kullanıcılardan bu ifadeleri 1'den 5'e kadar puan vererek değerlendirmesi istenmiştir. 5 seçenekli Likert ölçeğinin kullanıldığı bu değerlendirmede; (1) Kesinlikle Katılmıyorum, (2)

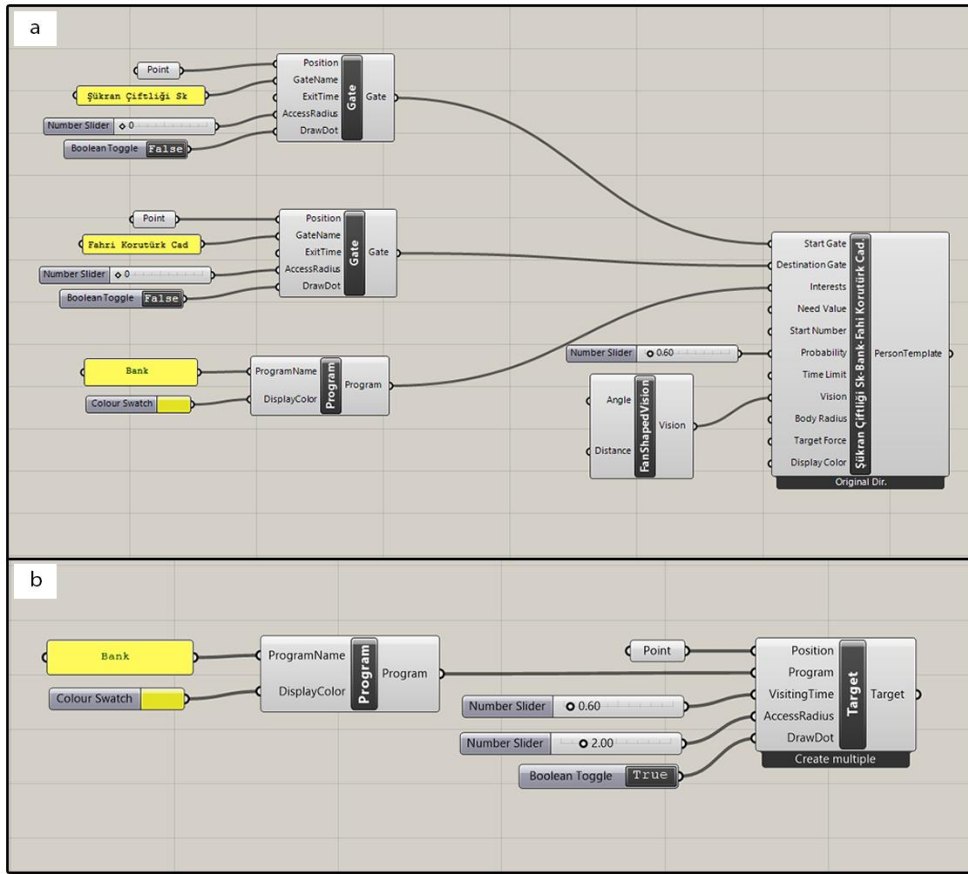
Katılmıyorum, (3) Kararsızım, (4) Katılıyorum ve (5) Kesinlikle Katılıyorum ifadelerine karşılık gelmektedir.

Anket çalışmasının dördüncü bölümünde ise meydanın mekânsal niteliklerinin değerlendirilmesinin ardından kullanıcıların meydana ilişkin beklentilerini, önerilerini, meydana görmek istedikleri işlevsel ve fiziksel gereksinimleri, meydana hangi alanları çekim noktası olarak gördüğünü anlamak amacıyla açık uçlu sorular yöneltilmiştir. Bu sorulara verilen cevapların meydanın mekânsal niteliklerinin analizi sonrasında yapılacak olan optimizasyon çalışmasına girdi sağlayacak kullanıcı odaklı veriler olarak kullanılması amaçlanmıştır. Yapılan sorgulamalar neticesinde elde edilen verilerle meydanın mekânsal bileşenlerin kullanıcılar tarafından nasıl değerlendirildiğine, bu niteliklerin kullanıcı hareketlerini ve gereksinimlerini nasıl etkilediğine, meydana yeniden organize edilmesi gereken bileşenlerin neler olduğuna yönelik çıkarımlarda bulunulmuştur.

**(3) Yaya Hareketi Analizleri:** Meydanın mekânsal niteliklerinin değerlendirilmesinde yaya hareketleri, çalışma kapsamının omurgasını oluşturmaktadır. Bu bağlamda, yaya hareketi analizleriyle meydana yaya hareketliliği örüntüsünün çıkarılması ve bu hareketliliğin hangi alanlarda yoğunlaşıp değiştiğinin tespit edilmesi amacıyla meydana yaya hareketleri yerinde gözlem ve dijital kayıt yöntemiyle yaya hareketi analizleri gerçekleştirilmiştir. Yaya hareketliliği ve yoğunluğunun yüksek olduğu zaman dilimleri göz önünde bulundurularak hafta içi 17:00, hafta sonu ise 14:00 saatlerinde üç dakikalık video kaydı alınıp yaya hareketleri izlenmiştir. Alanda yapılan gözlemlerle de yayaların meydana hangi kullanım alanlarına uğradıkları, bekleme, duraklama, oturma gibi hangi eylemleri gerçekleştirdikleri, bu eylemler sırasında hangi alanların onlar için çekim noktası oluşturduğu not edilerek haritalanmıştır. Yerinde gözlem ve video kayıtlarından elde edilen verilerle yaya hareketi aksları, yoğunlukları, bekleme-duraklama alanları haritalanmıştır. Harita üzerinde üst üste gelerek kesişen yaya aksları, açık kaynaklı yapay zekâ programı kullanılarak yoğunluk haritasına dönüştürülmüş ve yapılan yaya hareketi analizinin görsel olarak daha iyi çözümlenmesi sağlanmıştır. Elde edilen analizler yorumlanarak meydanın mekânsal bileşenlerinin yaya hareketliliğini hangi alanlarda nasıl etkilediğine, hangi aksların ağırlıklı olarak kullanıldığına, alan kullanımlarının nerelerde yoğunlaştığına ve hangi mekânsal bileşenlerin yayalar üzerinde çekim noktası yarattığına ilişkin çıkarımlarda bulunulmuştur.

**(4) Etmen Tabanlı Modellerin Oluşturulması:** Çalışma kapsamında, meydana gelen mekânsal bileşenleri değerlendirmede odaklanılan yaya hareketliliğini simüle etmek için Rhino Grasshopper yazılımının etmen tabanlı sistemlere dayalı yaya hareketi simülasyon aracı PedSim eklentisi kullanılmıştır.

PedSim eklentisi, hedef tabanlı etmenlerin oluşturduğu, mikroskobik yaya hareketi simülasyon yazılımıdır. Yazılımın çalışma prensibinde, her biri bir yayayı temsil eden etmenler, tanımlı bir çevre içerisinde önceden tanımlı hedeflerine ulaşmak için en kısa yol üzerinden çeşitli yönlendirici kuvvetlerin etkisiyle hareket etmektedir. Yazılımın temel modülleri, giriş-çıkış noktaları, hedef noktaları, çekim noktaları ve etmen gruplarıdır (Şekil 4.2). Giriş-çıkış noktaları (Gate); simülasyonun gerçekleştiği tanımlı çevrede etmen yayıcı görevi gören, etmenlerin harekete başladıkları ve hareketlerini tamamladıktan sonra sistemden çıktıkları yerleri tanımlayan modüldür. Giriş-çıkış noktaları bir nokta ya da bir yüzey olarak tanımlanabilmektedir. Modüldeki Erişim Yarıçapı (Access Radius) parametresi etmenlerin bu noktayı ne kadar uzaklıktan algılayabileceğinin belirlemektedir. Böylece gerçek dünyada da yayaların yalnızca belirli bir mesafedeki noktaları fark edip yönelmesine benzer şekilde etmenler için gerçekçi bir yönlendirme sağlanmaktadır. Hedef noktaları (Target); etmenlerin içinde bulundukları çevrede hareketlerine yön veren ulaşmaları gereken noktaları tanımlamaktadır. Etmenlerin tek hedefi olabileceği gibi birden fazla hedef noktası da tanımlanabilmektedir. Modülün Ziyaret Süresi (Visiting Time) parametresiyle etmenlerin o hedefe ulaştığında ne kadar kalacağı belirlenmektedir. Bu parametre uzun süreli duraklamalarda o noktada bölgesel bir yığılma oluşturmada ve böylece gerçek dünyada sıklıkla gözlemlendiği düğüm noktaları simüle edilebilmektedir. Çekim Noktaları (Program), etmenlerin hedeflerine ulaşmak için sergiledikleri hareketleri esnasında ilgi alanları doğrultusunda uğradıkları yerleri ifade etmektedir (Şekil 4.2). Etmen Grupları (Person Template), aynı giriş-çıkış noktasından sisteme dahil olan veya sistemden çıkan, aynı çekim noktalarına uğrayarak hedeflerine ulaşan etmen gruplarını tanımlamaktadır. Bu modülde etmenler simülasyonda ilerlerken çevrelerini ve diğer etmenleri fark edip algılamalarını sağlayan Görüş Açısı (Vision) parametresi tanımlanabilmektedir. Sistemde bu değer, 170° olarak tanımlı gelmektedir. Bu sayede etmenler çevrelerini insanlara benzer şekilde algılayabilmekte ve onlar için çekim noktası oluştursa bile hareketleri esnasında görüş alanlarına girmeyen noktaları göremediği için o alanlara yönelmemektedir (Şekil 4.2).



**Şekil 4.2 :** (a) Giriş-çıkış noktası (Gate) ve etmen grupları (Person Template), (b) hedef noktaları (Target) ve çekim noktaları (Program)

Etmen hareketlerinin gerçekleştiği çevredeki sabit engeller ve simülasyonun popülasyonunu ifade eden etmen sayısı da simülasyon modelinin tasarımında tanımlanması gereken diğer girdileri oluşturmaktadır. Yazılımın bu temel modüllerine girdiler tanımlandıktan sonra etmenler, modelin giriş-çıkış noktalarının nerede olduğu, ulaşmaları gereken hedef noktaları, kendileri için belirlenen çekim noktaları, nereden yürüyebilecekleri ve nerelerden geçemeyecekleri hakkında bilgi sahibi olmaktadır. Etmenlerin nasıl bir ortamda hareket edeceğini bilmesi, ne yapması gerektiğine ve nasıl davranması gerektiğine karar vermelerine de yardımcı olmaktadır.

PedSim yazılımında modüllere tanımlanan girdiler etmen hareketlerini yönlendiren kısıtları da oluştururken hareketlerini belirleyen diğer kısıtlar da etmenlere uygulanan yönlendirici kuvvetlerdir. Yazılımda etmenler, çalışmanın 3.2.2.3 bölümünde açıklanan, Reynolds (1999) tarafından geliştirilen Boid Algoritmasında tanımlanan kuvvetlerden varış, engellerden kaçma, ayrılma, hizalanma, çarpışma önleme, görüş ve etki kuvvetleri doğrultusunda hareket etmektedir. Bu bağlamda, PedSim yazılımında simülasyon modeli tasarımında etmenlerin bulundukları çevreyi ve etmen

hareketlerini belirleyerek sistem kurgusunu oluşturan kurallar şu şekildedir özetlenebilir;

- Her yaya bir etmen olarak tanımlanmaktadır.
- Etmenler tüm çevreyi, hedefleri, çekim noktalarını ve engelleri bilerek simülasyona başlamaktadır.
- Her etmen grubu için etmen hareketlerini belirleyen hedefler ve çekim noktaları tanımlanmıştır.
- Etmenler hedeflerine ulaşmak için en kısa yol doğrultusunda hareket etmektedir.
- Simülasyonun gerçekleştiği çevrede engeller tanımlanmıştır. Etmenler hedeflerine ulaşmak için hareket ederken diğer etmenlerle ve engellerle karşılaştıklarında onları algılayıp çarpışmadan kaçarak engelin etrafından dolanmaktadır. Etmenler hedeflerinin erişim yarıçapına yaklaştıkça yavaşlamaktadır. Hedef noktasında önceden tanımlanan süre boyunca kalmakta ve süreyi tamamladıktan sonra diğer hedefe yönelmektedir.
- Etmenler hedeflerine ya da çekim noktalarına ulaştıklarında o noktanın doluluk oranını da kontrol etmektedir. O noktada bölgesel bir yığılma yaşanıyorsa etmen o noktadan uzaklaşarak bir sonraki hedefine yönelmekte ve ilk hedefine daha sonra tekrar uğrayarak yoğunluğun uygun olması durumunda hedef noktasında durmaktadır.

Çalışma kapsamında gözlem ve optimizasyon olmak üzere iki simülasyon modeli geliştirilmiştir. Gözlem modeli, meydana gerçekleştirilen video kaydı ve gözlem ile elde edilen yaya hareketi verilerine dayanırken, optimizasyon modeli meydana kullanıcılarla gerçekleştirilen anket çalışması değerlendirmeleri doğrultusunda geliştirilen mekânsal organizasyon önerisine dayanmaktadır.

Çalışmanın bu ve bir sonraki etabı arasında yapılan değerlendirmeler doğrultusunda birbirini besleyen çift yönlü bir akış bulunmaktadır.

**(5) Mekânsal Organizasyon ve Optimizasyon:** Çalışmanın bu etabında, yaya hareketi örüntüleri ve kayıp alanlar üzerinden Bakırköy Cumhuriyet Meydanı için etlik/aktive alanların ve mekânsal bileşenlerin organizasyonuna ilişkin düzenlemeler önerilmiştir. Mekânsal organizasyon önerisi oluşturulurken çalışmanın önceki etaplarında meydana kullanıcılarla gerçekleştirilen anket çalışmasının sonuçları da göz önünde bulundurulmuştur.

Etabın son aşamasında, geliştirilen mekânsal organizasyon önerisi üzerinden optimizasyon modeli oluşturulmuştur. Mekânsal organizasyon önerisinin yaya hareketliliğindeki etkilerinin nasıl olacağına ilişkin değerlendirmelerin yapılması için yaya hareketleri etmen tabanlı modelleme aracılığıyla optimizasyon modeli üzerinden yeniden simüle edilerek tasarım optimizasyonu araştırılmıştır.

## **4.2 Bakırköy Cumhuriyet Meydanı ve Özellikleri**

Bakırköy Cumhuriyet Meydanı'nın mevcut durumunu ortaya koymak için, ilçenin ve meydanın tarihsel süreçleri incelenmiş, çevresel ilişkileri, erişim ve bağlantıları, çevresindeki kullanım durumları farklı ölçeklerde gerçekleştirilen analizlerle detaylı bir şekilde değerlendirilmiştir.

### **4.2.1 Bakırköy Cumhuriyet Meydanı tarihçesi**

Bakırköy Cumhuriyet Meydanı, İstanbul ilinin Bakırköy sınırları içerisinde yer almaktadır. İstanbul'un en eski ilçelerinden biri olan Bakırköy, İstanbul Avrupa Yakasında, kuzeyde D-100 karayolu güneyde Marmara Denizi ile sınırlı alanda, Zeytinburnu, Küçükçekmece, Güngören ve Bahçelievler ilçelerinin komşuluğunda yer almaktadır.

Tarihsel kökenleri Roma İmparatorluğu'na kadar uzanan Bakırköy, Roma, Bizans, Osmanlı ve Cumhuriyet dönemlerine tanıklık etmiş olup, farklı medeniyetlerin etkisiyle şekillenerek tarih boyunca bu dönemlere ait yapılara ev sahipliği yapmıştır. M.S. 384 yılında kurulan ve Roma Döneminde “Hebdomon” adıyla bilinen bu yerleşim alanı, yazlık sarayların, av köşklerinin ve kiliselerin bulunduğu sayfiye alanı olarak kullanılmıştır (Uçak, 2000). Hebdomon'un Roma İmparatorluğu'nun doğu eyaletleriyle bağlantısını sağlayan Via Egnatia ana yolu güzergahında yer alması yerleşimi önemli bir merkez haline getirmiştir (Öncü ve Çölmekçi, 2018). Bizans Döneminde önemli askeri limanlardan birinin bu bölgeye inşa edilmesi ve imparatorluğun önemli askeri garnizonlarından birinin de bu bölgede yer alması sebebiyle askeri ve siyasi merkez olma niteliği de kazanmıştır. Bizans Döneminde genişletilen ticaret aksı antik Via Egnatia yolunun güzergahı, günümüzde Bakırköy ilçesindeki İstanbul Caddesi güzergahıyla yaklaşık olarak örtüşmektedir (Öncü ve Çölmekçi, 2018). Osmanlı Döneminde değişen adıyla “Makriköy'de” sayfiye alanlarının yerinde yoğun bir yerleşim görülmeye başlanmış, Ermeni ve Rumların da

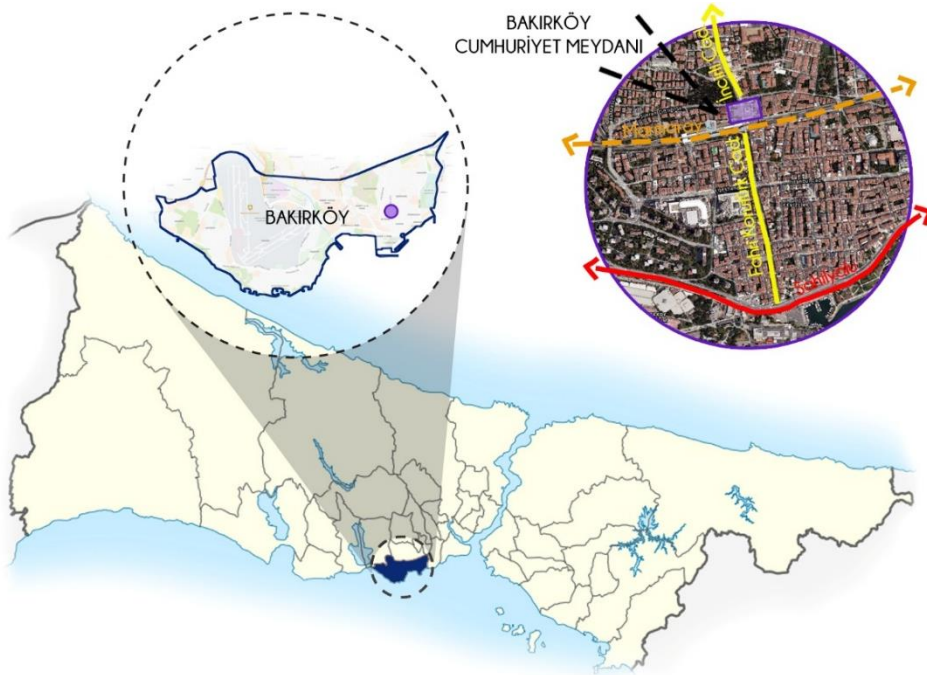
göç etmesiyle birlikte üç etnik kökene de hizmet eden yapılar inşa edilmiştir. 1870’lerde demiryolunun Makriköy’den geçmesi kente ulaşımı kolaylaştırmış ve bu tarihten sonra bölgedeki yerleşik nüfus artmaya başlamıştır. Yerleşim alanı özellikle demiryolu hattının güneyinde yoğunlaşmış ve uzun süre demiryolunun kuzeyine doğru genişlememiştir. Söz konusu bölgede, genellikle iki ya da üç katlı, bitişik nizamda inşa edilmiş ahşap ve kagir yapıların oluşturduğu ızgara plan şemasına sahip bir yerleşim dokusu gözlemlenmektedir (Ahmetreisoglu, 2017). Cumhuriyet Dönemine gelindiğindeyse 1925 yılında adı “Bakırköy” olarak Türkçeleştirilmiş ve 1926 yılında da İstanbul’un bir ilçesi olarak yönetsel nitelik kazanmıştır. Zeytinburnu ve D-100 karayolu çevresinde sanayi tesislerinin kurulmasıyla birlikte ilçenin nüfusunda artış meydana gelmiş ve demiryolunun güneyindeki konut dokusu değişerek 4-5 katlı apartmanlar inşa edilmeye başlanmıştır. 1955 yılında İlçenin güneyindeki sahil hattının doldurularak Sirkeci-Florya sahil karayolunun açılması Osmanlı Döneminden kalan sahil yalılarının ve köşklerinin yıkılmasına neden olurken bölgenin ulaşım ağını genişletmiştir (Ahmetreisoglu, 2017). İlçe, tarih boyunca ev sahipliği yaptığı Roma, Bizans ve Osmanlı dönemlerine ait tarihi dokusunu kaybetmiş olsa da Çarşı Cami, Dadyan İlkokulu ve Ermeni Mezarlığı ilçenin tarihi ve kültürel değerleri olarak geçmişten günümüze ulaşmıştır.

1980’lerden sonra ilçenin ticaret merkezi haline gelmesi hem nüfusunu hem de yerleşim dokusunu etkileyen önemli etmenlerden olmuştur. Bu dönemde tren istasyonundan başlayan İstasyon Caddesi ile devamında sahile ulaşan Ebuziya Caddesi, zaman içerisinde yoğun ticari faaliyetlerin toplandığı bir aks haline gelmiş, artan yaya ve araç trafiğine bağlı olarak bu güzergâhta kademeli olarak yol genişletme çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Cadde boyunca inşa edilen, çoklu giriş çıkışlara sahip pasajlar yalnızca ilçe sakinlerine değil, çevre semtlerden gelen ziyaretçilere de hizmet sunarak bölgenin ticaret potansiyelini artırmıştır. 1988 yılında Türkiye’nin ilk modern alışveriş merkezi olan Galleria AVM’nin hizmete açılması ve 1991 yılında Ebuziya Caddesi’nin altına yer altı çarşısının inşa edilmesi, Bakırköy’ün kent içi ticaret dinamiklerinde önemli bir dönüşüm yaratmıştır. İlerleyen yıllarda bölgenin Turizm Alanı olarak ilan edilmesiyle ilçede pek çok AVM açılmış, sahilde dolgu alanı oluşturularak yat limanı yapılmış ve yine sahil hattı boyunca büyük ölçekli ticaret, konut, eğlence gibi karma işlevli projeler inşa edilmiştir. Bu yoğun yapılaşma ilçenin

ticari fonksiyonunu ön plana çıkarmış Ebuziya ve İncirli Cadde'lerindeki konut alanları da zamanla hastane, yeme içme, eğitim gibi ticari kullanımlara dönüşmüştür.

1992 yılında bugünkü ilçe sınırlarına ulaşan Bakırköy, idari sınırları ile küçük metropoliten alan niteliğindedir (Url-15). Günümüzde, İstanbul'un farklı bölgelerine kesintisiz erişim sağlayan kara yolu ve raylı sistem ulaşım bağlantılarının kesişim noktasında konumlanmasıyla İstanbul'un kentsel ulaşım yapısı içerisinde önemli bir noktadadır. İlçede, ulaşım açısından öne çıkan üç ana düğüm noktası bulunmaktadır. Bunlardan ilki, sahil yolu ile metro hattının birleştiği Bakırköy Sahili; ikincisi, metro, Marmaray ve Yüksek Hızlı Tren (YHT) hatlarının karayolu toplu taşıma sistemleriyle entegre olduğu Cumhuriyet Meydanı; üçüncüsü ise iki farklı metro hattı, metrobüs ve karayolu ulaşımının kesiştiği İncirli bölgesidir (İstanbul Büyükşehir Belediyesi, 2020). Söz konusu ulaşım merkezleri, ilçenin hem yerel hem de kentsel ölçekteki erişilebilirliğini artırmakta ve Bakırköy'ün İstanbul içindeki işlevsel konumunu daha da güçlendirmektedir.

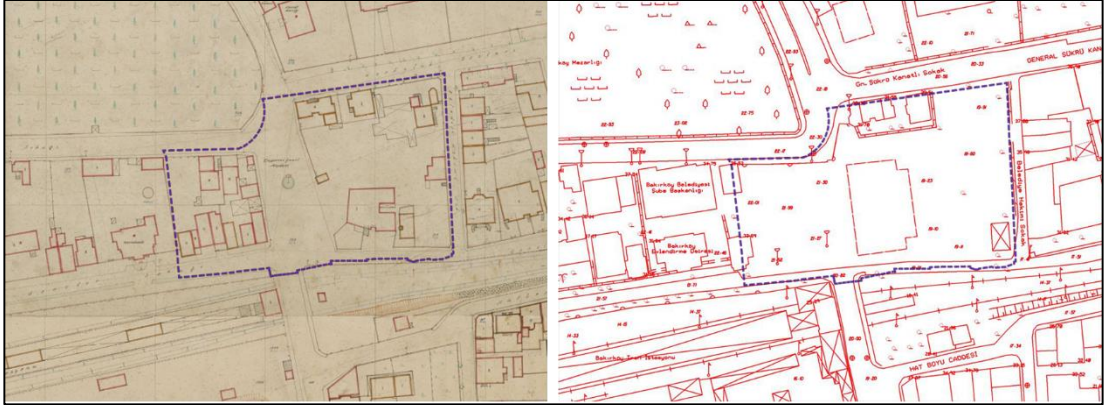
Bakırköy ilçesinin merkez bölgesinde yer alan Bakırköy Cumhuriyet Meydanı güneyinde, ilçe merkezinin ticari yoğunluğunu taşıyan Fahri Korutürk Caddesi ile kuzeyinde, metro ve karayolu toplu taşımacılığı seçeneklerine erişim sağlayan, araç trafiğinin yoğun olarak aktığı İncirli Caddesini birbirine bağlayan noktada konumlanmaktadır (İstanbul Büyükşehir Belediyesi, 2020) (Şekil 4.3).



**Şekil 4.3 :** Bakırköy Cumhuriyet Meydanı'nın İstanbul ili, Bakırköy ilçesindeki konumu ve önemli ulaşım akslarıyla ilişkisi

İlçenin tarihsel süreçlerinde yerleşim dokusuna, ticaret ve ulaşım merkezi haline gelmesine yön veren demiryolu yolu hattı meydanın güneyinden geçmektedir (Şekil 4.3). Bakırköy Tren İstasyonu durağıyla meydana çıkışı olan hat, 2013 yılında Marmaray Projesi kapsamında kapatılmış, 2019 yılında Yüksek Hızlı Tren (YHT) ve Marmaray hattının entegre edilmesiyle yeniden hizmete açılmıştır (Url-16). 2024 yılında hizmete giren M3 (Bakırköy Sahil – Kayaşehir Merkez) Metro Hattı'nın Özgürlük Meydanı İstasyon çıkışlarının meydana yer almasıyla Cumhuriyet Meydanı, önemli bir aktarma merkezi haline gelmiştir (Url-17). Ulaşım ağlarının kesişim noktasındaki konumu itibariyle Bakırköy Cumhuriyet Meydanı, gün içerisinde kalabalık grupların geçiş yaptığı bir kent meydanıdır.

1980'li yıllarda ilçe merkezindeki artan ticari yoğunluğa ve değişen yerleşim dokusuna bağlı olarak araç trafiğine açık olan alanın çevresindeki yapılar yıkılarak alan yeniden düzenlenmiş ve meydana dönüştürülmüştür (Şekil 4.4). Fahri Korutürk Caddesi'nin de yayalaştırılmasıyla birlikte meydana başlayıp Fahri Korutürk Caddesi ve devamında Ebuziya Caddesiyle sahile kadar uzanan bir yaya aksı oluşmuştur (Şekil 4.4). Bu anlamda meydan, taşıt trafiği ile yaya hareketliliğinin ayrıldığı, yaya mekânı olma özelliğiyle de ön plana çıkmaktadır.



**Şekil 4.4 :** 1961 halihazır haritasında meydan (solda), 1987 halihazır haritasında meydan (sağda) (İBB)

Günümüzde meydanın çevresindeki taşıt trafiği, Şükran Çiftliği Sokak ve Gençler Caddesi'nin bir bölümünde doğu-batı istikametine yönlendirilmiştir (Kürkçüoğlu, 2015).

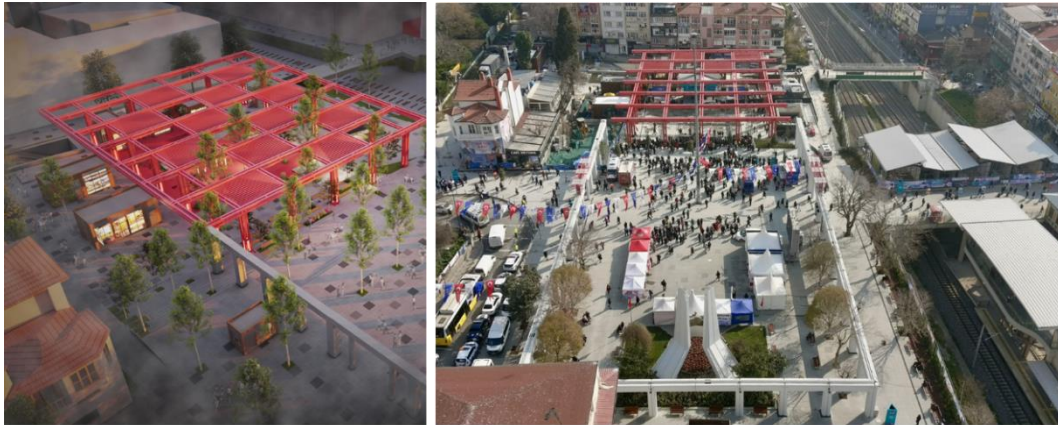
Meydanın eski adı Özgürlük Meydanı olup 2002 yılında adı değiştirilerek Cumhuriyet Meydanı adını almıştır (Url-17). Günümüzde ulaşım ağlarının merkezi niteliğinde olmasının yanı sıra sergilerin, törenlerin, siyasi ve toplumsal etkinliklerin düzenlendiği

meydan, ilçenin kentsel kimliğinde de merkezi rol üstlenmektedir. Meydanın Şekil 4.5'te 1933-1934 yılları arasındaki fotoğrafına bakıldığında o dönemlerde de halkın toplanma alanı olarak kullanıldığı görülmektedir.



**Şekil 4.5 :** 1933-1934 Bakırköy Cumhuriyet Meydanında bayram kutlaması (Url-18)

İstanbul Büyükşehir Belediyesinin İstanbul'un önemli meydanlarını ele alarak düzenlemiş olduğu yarışma projelerinden biri de Bakırköy Cumhuriyet Meydanı Kentsel Tasarım Yarışması'dır. Yarışmada, eş değer ödüller belirlenip halk oylamasına sunulmuş ve uygulanacak proje seçilerek katılımcı bir yaklaşım izlenmiştir. 2024 yılında tamamlanan meydan düzenleme projesiyle birlikte, daha önce otobüs duraklarının olduğu meydanın doğusunda kalan alan yayalaştırılarak meydan sınırları genişletilmiştir (Şekil 4.6).



**Şekil 4.6 :** Meydan düzenleme proje görseli (solda), meydanın yeni hali üstten görünümü (sağda) (Url-19)

Proje alanında, mevcut meydana sınırlayıcı eleman olarak yer alan kolon ve kirişlerle bütünlük oluşturacak şekilde çelik konstrüksiyon kolon ve kirişler kullanılmıştır. Yayalaştırılan alanda, kafe, kütüphane ve büfe gibi yeni kullanım alanları eklenmiş ve mevcut alan ile yayalaştırılan alan arasındaki kot farkından yararlanılarak oturma alanları tasarlanmıştır (Şekil 4.6).

Yine yakın zamanda Şükran Çiftliği Sokak üzerinde bulunan, hem simge niteliğinde olan ve meydanın sınırında yer almasıyla kapalılık etkisini güçlendiren hem de idari fonksiyonuyla meydanın kullanımını destekleyen Bakırköy Belediye Binası yıkılmış ve alana meydanın uzantısı niteliğinde düzenleme yapılarak oturma elemanları yerleştirilmiştir.

Çalışma kapsamında iki alt bölgede ele alınan meydanın A bölgesi, mevcut meydanın olduğu kısmı, B bölgesi ise meydan düzenleme projesi kapsamında yeni tasarlanan kısmı ifade etmektedir.

#### **4.2.2 Çalışma alanına yönelik fiziksel analizler**

##### **Üst ölçek analizler**

Üst ölçek analizleri coğrafi bilgi sistemleri üzerinden elde verilerle oluşturulmuş arazi kullanım, doluluk-boşluk, topoğrafya ve ulaşım-bağlantı analizlerini kapsamaktadır. Şekil 4.7’teki arazi kullanım analizine bakıldığında; ilçe merkezinin kuzeyi ve güneyini ayıran sınır niteliğindeki tren hattının arazi kullanımı açısından da bir sınır oluşturduğu hattın kuzeyi ile güneyi arasında arazi kullanım çeşitliliğinde bir farklılık olduğu görülmektedir. İlçenin 1980’lerden sonra ticaret merkezi haline gelmesinin bir sonucu olarak, tren hattının güneyinde ticaret fonksiyonları yoğunlaşmaktadır. Bu ticaret fonksiyonları, ilçe merkezinin önemli bir yaya ve ticaret aksı olan Fahri Korutürk Caddesi boyunca ve caddeye cephesi olan yapı adalarının neredeyse tamamını oluşturacak şekilde devam etmektedir. Bölgenin önemli ticaret simgelerinden olan yeraltı çarşısı da bu aks üzerinde yer almaktadır. Yine tren hattının güneyindeki yapı adalarında tek işlevli kullanımların azınlıkta olmakla birlikte, yoğun ticaret fonksiyonunu konut + ticaret, konut, eğitim fonksiyonları izlemektedir. Çalışma alanı sınırlarını da kapsayan tren hattının kuzeyindeki yapı adalarında ticaret kullanımlarının baskınlığı azalmakta, idari, eğitim, kültürel-sosyal tesis, konut ve konut + ticaret işlerine sahip arazi kullanım çeşitliliği görülmektedir (Şekil 4.7). İlçenin merkez bölgesi düşünüldüğünde aktif yeşil alan işlevine sahip arazi

kullanımları, bölgede yoğun ticari faaliyetlerin toplanmasının da bir sonucu olarak geniş alanlara yayılmamaktadır.

Doluluk-boşluk analizi değerlendirildiğinde; yapı adası ortasında boşlukların olduğu bitişik nizam yapılaşma görülmektedir. Tren hattının kuzeyinde genellikle tanımlı olmamakla birlikte daha geniş boşluklar yer almaktadır. Bu boşlukların büyük kısmını pasif yeşil alan niteliğindeki mezarlık alanları oluşturmaktadır. Çalışma alanı çevresindeki yapılarla şekil-zemin ilişkisine göre değerlendirildiğinde, doğu cephesi dışında yapılarla çevrili olmaması nedeniyle yapılarla tanımlanmış bir boşluk oluşturmamaktadır (Şekil 4.7).



Şekil 4.7 : Bakırköy Cumhuriyet Meydanı'na ilişkin üst ölçek analizler

Ulaşım-bağlantı analizleri incelendiğinde (Şekil 4.8); çalışma alanının ilçenin ulaşım açısından öne çıkan üç ana düğüm noktasının kesiştiği noktada yer aldığı görülmektedir. Marmaray ve Yüksek Hızlı Tren (YHT) sınırında kalan meydan, kuzeyde iki farklı metro hattı, metrobüs ve karayolu ulaşımının kesiştiği İncirli Caddesine, güneyde ise sahil yolu ile metro hattının birleştiği Bakırköy sahiline kadar uzanan Fahri Korutürk Caddesine açılmaktadır. İstanbul'un pek çok farklı bölgesine ulaşım sağlayan otobüs, minibüs ve dolmuş hatlarının durakları da alana yürüme mesafesindedir. Meydanın kuzeyindeki M3 metro istasyon çıkışlarının olduğu geniş alanla başlayan yayalaştırılmış yol aksı, meydandan geçerek Fahri Korutürk Caddesi devamında Ebuziya Caddesi boyunca sahil yoluna kadar uzanmaktadır (Şekil 4.8).



83



Zemin kat kullanımlarının kullanıcı ihtiyaçlarını karşılayacak nitelikte çeşitlilik göstermesi, alanın zorunlu aktiviteler dışında isteğe bağlı ve sosyal aktiviteler için de kullanımına olumlu katkı sağlamaktadır. Ayrıca meydanın kullanıcı ihtiyaçlarına yönelik fonksiyonlarla çevrili olması, kamusal alan olarak meydanın karşılaması gereken kullanıcı ihtiyaçlarına da destek olmaktadır. Meydanın yakın çevresindeki zemin kat kullanımları incelendiğinde; zemin katların çoğunlukla ticari ve hizmet işlevlerine yönelik kullanımlara sahip olduğu görülmektedir. Ticari fonksiyonlarının büyük bölümünün perakende satış faaliyetleri gösteren işletmelerden oluştuğu, hizmet fonksiyonlarında ise kafe ve restoranların ağırlıkta olduğu tespit edilmiştir. Meydanın güneyinde telekomünikasyon ve finans hizmetlerine yönelik kullanımlar yer alırken kuzeyinde lise, ilkokul seviyesinde eğitim fonksiyonlarıyla idari işlevler bulunmaktadır. Meydan sınırları içerisinde bulunan kiosklar da kafe, büfe, belediye hizmeti, çiçekçi, kütüphane olmak üzere çeşitli kullanımlara sahiptir. Meydanın kuzey uzantısındaki aksta yeni proje kapsamında yapılan Bakırköy Sanat Galerisi de kullanıma açıldığında alanın kültürel hizmet sağlayan bir alan oluşturacaktır. Yine bu alanda konumlandırılan spor alanı ve çocuk oyun parkı da meydanın çevresindeki rekreasyon alanlarıdır (Şekil 4.9).

Meydanın yakın çevresindeki yapıların kat adedi analizi değerlendirildiğinde, meydanın doğu cephesinde doluluk oranıyla sınırlayıcı tek alan olarak yer alan yapı adasında 5-6 katlı binalar bulunmaktadır. Bu yapıların çok katlı olmamasıyla birlikte yapı adasının meydanın merkezine göre alt kotta olması meydanın bu cephesinde ideal bir kapalılık etkisi yaratmaktadır. 5 kat ve 10 kata kadarki yapılaşmanın tren hattının güneyinde yoğunlaştığı görülmektedir. Geniş bir açıklık oluşturan mezarlık alanı ve meydanın kuzeyindeki yapıların da 1-2 katlı olması meydanın kapalılık hissini zayıflatmaktadır. Meydan sınırları içerisindeki tek katlı kioskların meydanın doğu sınırını takip edecek şekilde yerleştirilmesi ve meydan merkezinin çevresindeki kolonadlı sistem çevrelenmişlik etkisi yaratarak mekân hissini kuvvetlendirmektedir (Şekil 4.10).

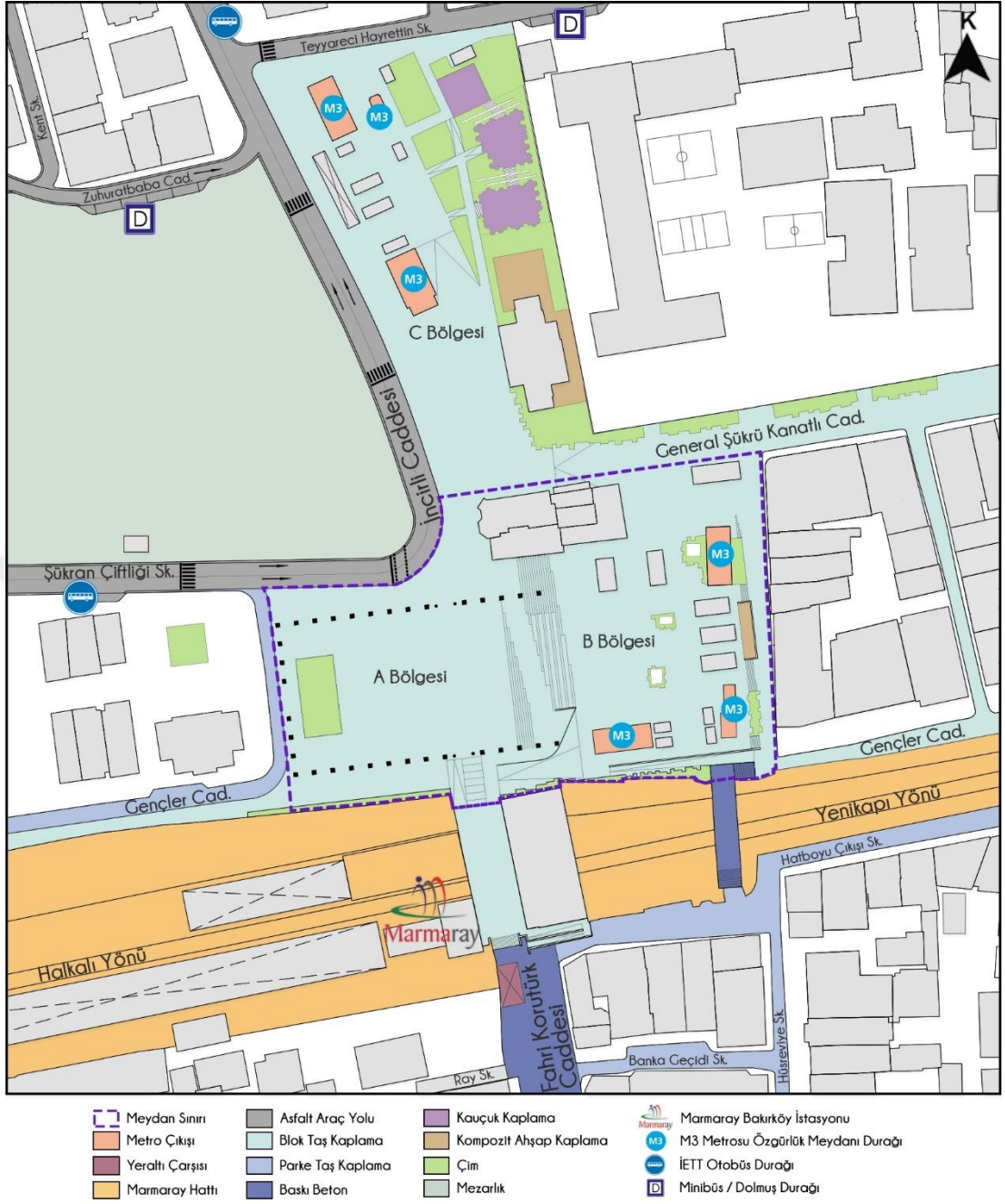
Meydanın yakın çevresiyle ilişkilerini ortaya koyan analizde meydan düzenleme projesi kapsamında çeşitli fonksiyonlar eklenen ve meydanı yaya hareketliliğini besleyen alan C bölgesi olarak isimlendirilmiştir. Bu analizde yaya-araç yolu bağlantılarına, meydan giriş-çıkışlarına, toplu taşıma ağının alan ilişkisine yönelik çözümlemeler yapılması amaçlanmıştır (Şekil 4.11).



**Şekil 4.10 : Kat adedi analizi**

Meydan kuzeyde İstanbul'un farklı bölgelerine ait karayolu toplu taşıma hatlarının güzergahında olan çift şeritli Şükran Çiftliği Sokak ve devamında İncirli Caddesi, batıda da tek yönlü araç trafiğine açık olan Gençler Caddesi ile sınırlandırılmıştır (Şekil 4.11). Meydanın güney sınırını oluşturan Marmaray-Yüksek Hızlı Tren hattının Bakırköy Tren İstasyonu durağının Fahri Korutürk Caddesi ve meydan kesişiminde yer alan çıkışı, meydan için yoğun bir yaya potansiyeli oluşturmaktadır.

Meydanın ulaşım ağını genişleten M3 (Bakırköy Sahil – Kayaşehir Merkez) Metro Hattı'nın Özgürlük Meydanı İstasyon çıkışlarından ikisi meydanın B bölgesinde yer alması, meydanı önemli bir aktarma merkezi haline getirmiştir.



**Şekil 4.11 : Yakın çevre ilişkileri analizi**

Metro hattının diğer iki çıkışı da henüz kullanıma açık olmamakla birlikte C bölgesinde yer almaktadır. Yakın zamana kadar araç trafiğine açık olan General Şükrü Kanatlı Caddesi, meydan düzenlemesi projesi kapsamında yayalaştırılmıştır. Bakırköy İlçe Emniyet Müdürlüğü'nün yıkılmasıyla da C bölgesi geniş bir yaya mekânı haline getirilerek spor, çocuk oyun alanı gibi yeni fonksiyonlar kazandırılmıştır. Yapılan düzenlemelerle birlikte kuzeyde C bölgesinden başlayıp, meydandan geçerek Fahri Korutürk Caddesi ile devam eden geniş bir yaya aksı oluşmuştur. Meydanın yakın

çevresinde bulunan otobüs, minibüs ve dolmuş duraklarının olması da ulaşım ağlarının kesişim noktasındaki konumunu desteklemektedir (Şekil 4.11).

Meydan ve yakın çevresinde yürünebilirliğe etkisi olan zemin kaplamalarına bakıldığında, meydanı çevreleyen asfalt araç yollarının İncirli Caddesi ve Şükran Çiftliği Sokak ile sınırlı kaldığı, meydanın A ve B bölgesinde yürümeye elverişli blok taş döşemelerin kullanıldığı, meydanın devamında önemli bir yaya aksı olan Fahri Korutürk Caddesinde ise baskı beton uygulamasının yapıldığı tespit edilmiştir. Meydandaki yaya hareketliliğini besleyen C bölgesindeki spor alanı ve çocuk oyun alanlarında da güvenliğin sağlanması adına kauçuk kaplama kullanılmıştır (Şekil 4.11).

### **Alan analizleri**

Bölüm 2.3.3'te de belirtildiği üzere meydanın fiziksel bileşenleri kullanım durumunu belirleyen en temel faktörlerdendir ve meydanın kullanım durumuna ilişkin sorunların tespit edilip başarılı kentsel açık mekanlar olarak tasarlanmasında fiziksel bileşenlerin özelliklerinin tespit edilmesi yol gösterici olmaktadır. Bu bağlamda, yerinde gözlemle meydanın fiziksel bileşenleri tespit edilerek mekân-birey etkileşimi ve kullanım durumu çerçevesinde analiz edilmiştir (Şekil 4.12).

Bakırköy Cumhuriyet Meydanı, Zucker (1959) tarafından yapılan sınıflandırmalar doğrultusunda değerlendirildiğinde türü ve büyüklüğü bakımından net bir tipolojiye girmemektedir. Meydanın biçimlenişi, meydan düzenleme projesinden ve Bakırköy Belediye Binası'nın yıkılmasından önce daha kapalı bir meydan karakteri sergilemektedir. Bakırköy Belediye Binası'nın yıkılmasının da etkisiyle meydan sınırlarını tanımlayan elemanlarının yeterli kapalılığı sağlayamaması nedeniyle meydanın mevcut biçimlenişi bu kapalı meydan niteliğini kaybederek amorf meydan özelliği gösterirken, meydan düzenleme projesinde A bölgesine B bölgesinin eklenmesiyle grup meydan tipolojisine de daha uygun hale gelmiştir. Ayrıca meydanda yönlendirici bir odak noktasının bulunmaması ve belirgin bir anıt ya da yapıya yönelim olmaması nedeniyle baskın meydan özelliği taşımamakta; ortasında mekânsal bir odak bulunmadığı için çekirdek meydan tipolojisine de uymamaktadır. Bu durum, alanın tanımlı bir tipolojiye oturtulamamasının temel nedenleri arasında değerlendirilebilir. Krier (1979)'ın meydan biçimlenişleri ve tipolojileri üzerinden değerlendirildiğindeyse meydanın genel biçimlenişinin dörtgen geometrik biçimlerin bir araya gelmesiyle oluştuğu, kolonadlı sistemin etkisiyle A bölgesinin sınırlarının



görülmüştür. Bu tespit A bölgesinin, tören alanı olma özelliği göstermesinin yanı sıra meydana konan konser, gösteri, miting gibi sosyal ve politik etkinliklerin gerçekleştiği toplanma alanı olma niteliğinin de bir göstergesidir. Meydandaki çöp kutuları kolonadların yakınlarında düzensiz olarak yerleştirilmiştir. A bölgesinin Fahri Korutürk Caddesi'ndeki girişinde hareketli görüntülerin sergilendiği büyük bir reklam panosu bulunmaktadır. A bölgesinin aydınlatması, kolonadların üzerine yerleştirilen aydınlatma elemanları ve alanın merkezinde konumlandırılan çok yönlü ve yüksek aydınlatma elemanı ile sağlanmaktadır (Şekil 4.13).



**Şekil 4.13 :** Atatürk Anıtı (solda), bayrak direği ve aydınlatmalar (sağda)

Alandaki peyzaj düzenlemeleri, Atatürk Anıtı'nın çevresindeki yeşil alandan, A ve B bölgesi sınırında sıralı, çeperlerde ise dağınık şekilde yer alan tekil ağaçlardan oluşmaktadır. Alanın Fahri Korutürk Caddesi'ndeki giriş noktasındaki basamakların rampayla desteklenmesi erişilebilirlik açısından olumlu bir yaklaşımdır. A bölgesinde geniş peyzaj düzenlemelerinin, sabit donatı ve aktivite-etkinlik alanlarının olmaması, meydanın özellikle bu bölgesinin yoğun bir geçiş aksı üzerinde olmasıyla ve tören, konser alanı olarak kalabalık aktiviteler için kullanılmasıyla ilişkilendirilmektedir (Şekil 4.12).

Meydan düzenleme projesi kapsamında yayalaştırılarak meydanın A bölgesine eklenilen B bölgesinde üst örtü niteliğinde çelik konstrüksiyon kolon ve kirişler kullanılmıştır. Bu çelik sistem, A bölgesindeki kolonadlarla bütünlük oluşturmakta ve B bölgesinin sınırlarını belirginleştirmektedir (Şekil 4.14). Alanda yapılan tespitlerde, B bölgesinde A bölgesine göre daha fazla donatı yer aldığı görülmektedir. Alanda görsel olarak da ilgi çekici olarak nitelendirilebilecek en önemli unsur, A bölgesiyle

alan arasındaki kot farkından yararlanılarak oluşturulan kademeli oturma alanlarıdır (Şekil 4.14). B bölgesindeki tek oturma elemanı niteliğinde olan bu alan, peyzaj elemanlarıyla da desteklenmiştir. Alanın sınırlarına yerleştirilen kiosklarda Çözüm Merkezi, kafe, halk ekmek büfesi, çiçekçi ve kütüphane fonksiyonları bulunmaktadır (Şekil 4.14). Kafeler meydana hâkim olacak şekilde konumlandırılmışken, kütüphane 4 nolu istasyon giriş-çıkışının arkasında, algılanabilirliği zayıf bir noktada yer almaktadır. Kafe birimlerine ait oturma alanlarındaki gölgelik elemanlarının karmaşık ve uyumsuz nitelikte olması görsel olarak olumsuz bir etki yaratmaktadır. M3 (Bakırköy Sahil – Kayaşehir Merkez) Metro Hattı'nın Özgürlük Meydanı İstasyon çıkışlarından ikisinin de bu alanda yer alması nedeniyle meydanın çeşitli yerlerinde zayıf yeşil alanlarla çevrelenmiş metro şaftları bulunmaktadır. Bu alanların zorunlu bir boşluk olmasıyla birlikte kent mobilyaları ya da çeşitli tasarım elemanlarıyla desteklenmemesi de yaya hareketliliğinde kesinti yaratan alanlar olarak kalmasına neden olmaktadır. B bölgesinde de peyzaj elemanları, alanda dağınık şekilde yerleştirilmiş ve sayıca az olan tekil ağaçlardan oluşmaktadır. Alanın aydınlatması, istasyon giriş-çıkışlarındaki aydınlatma direkleri ve çelik konstrüksiyon sistem üzerindeki aydınlatma elemanlarıyla sağlanmaktadır. Alanda bazı kioskların yakınına çöp kutularının yerleştirildiği tespit edilmiştir. Alanın doğu cephesindeki merdivenler, meydana giriş-çıkış sağlamakla beraber rampa gibi engelli erişimine uygun bir düzenleme yapılmadığı görülmektedir. Aynı şekilde A ve B bölgesi arasındaki geçiş de yalnızca iki alan arasındaki merdivenlerden sağlanmaktadır (Şekil 4.12).



**Şekil 4.14 :** Çelik konstrüksiyon sistem (solda), kademeli oturma alanları (ortada), B bölgesindeki kafeler (sağda)

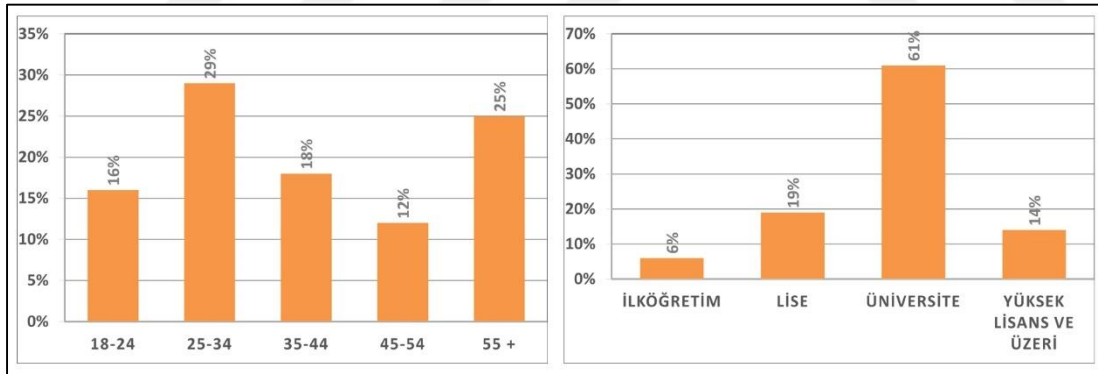
Meydandaki fiziksel donatılara ilişkin genel bir değerlendirme yapıldığında; kent mobilyalarının çeşitlilik göstermediği, belirli bir kullanım çevresinde ve mekânsal organizasyon dahilinde konumlandırılmadığı görülmektedir. Meydanda kullanıcıların ihtiyaçlarını karşılayacak donatıların farklı kullanıcı gruplarına yönelik, sosyal ve fiziksel etkileşime imkân sağlayacak şekilde organize edilmediği, aktivite çeşitliliğinin

olmadığı tespit edilmiştir. Çeşitlilik açısından zayıf olan kent mobilyaları, tasarım bakımından da kullanıcılara çeşitli faktörlere karşı konfor sağlayacak nitelikte değildir. Peyzaj elemanlarının da yetersiz olduğu meydana, heykel, sanatsal obje gibi kullanıcıların ilgisini çekerek odak noktası yaratacak imaj öğelerinin de Atatürk Anıtı'yla sınırlı kaldığı tespit edilmiştir. Meydanın fiziksel bileşenleri erişilebilirlik çerçevesinde değerlendirildiğindeyse, meydanın zemin döşemelerinin yürünebilirlik açısından olumsuz etki yaratabilecek şekilde bakımsız olduğu ve engelli erişimi için de yeterli düzenlemelerin yapılmadığı tespit edilmiştir.

#### 4.2.3 Mekânsal bileşenlerin kalite kriterleri bağlamında değerlendirilmesi ve yaya hareketi mevcut durum analizleri

##### 4.2.3.1 Anket sonuçlarının değerlendirilmesi

A ve B bölgesinde hafta içi ve hafta sonu toplamda 100 kullanıcı ile gerçekleştirilen anket çalışmasında kadın-erkek oranı %49-%51 şeklinde ortaya çıkmıştır. Ankete katılan kullanıcıların yaşlarına ilişkin sonuçlara bakıldığında; oranları yakın olmakla birlikte meydanı en çok kullanan yaş grubunun %29 oran ile 25-34 yaş, %25 ile 55 yaş ve üzeri kullanıcılardan oluştuğu görülmektedir (Şekil 4.15).



**Şekil 4.15 :** Kullanıcıların yaş dağılımı (solda), kullanıcıların eğitim dağılımı (sağda)

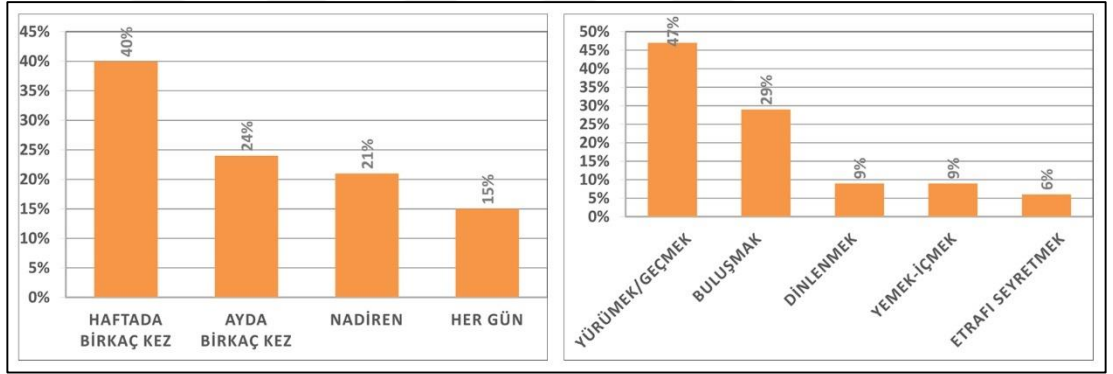
Meydanı kullanan diğer yaş gruplarında yakın dağılımların olduğu izlenmiştir. A ve B bölgelerinde ankete katılan kullanıcıların yaş grubu karşılaştırıldığında A bölgesindeki kullanıcıların çoğunlukla (%36) 55 yaş ve üzeri olduğu, B bölgesinin ise genç (%16), genç yetişkin (%34) ve yetişkin (%28) yaş grubunda olduğu görülmüştür.

Ankete katılan kullanıcıların eğitim durumu incelendiğinde; çoğunluğu %61'lik bir dilimle üniversitede okuyan/mezun kullanıcılar oluşturmaktadır. Katılımcılardan her birinin en az bir eğitim kurumundan mezun olduğu görülen sonuçlarda, kullanıcıların

%19'u lise, %14'ü lisansüstü ve %6'sı ilköğretim eğitim seviyesine sahiptir (Şekil 4.15).

Ankete katılan kullanıcıların meydanı kullanma sıklıkları değerlendirildiğinde; meydanı %40'lık oranla haftada birkaç kez kullananların ve %24'lük oranla ayda birkaç kez kullananların daha fazla olduğu görülmektedir (Şekil 4.16). Meydan toplu taşıma ağlarının kesiştiği bir noktada yer alması itibarıyla işe, okula-kursa gitme gibi günlük yaşamın içinde geçiş yapılarak yoğun kullanıma uygun olmasına rağmen meydanı her gün kullananlar (%15) sonuçlar içerisinde en düşük orana sahiptir.

Kullanım amaçlarına bakıldığında, büyük bir kesimin (%47) yürümek/geçmek amacıyla meydanı kullandığı görülürken, bunu %29 oran ile birisiyle buluşmak için meydana gelen kullanıcılar takip etmektedir (Şekil 4.16). Meydanı dinlenme, etrafı seyretme ve yeme-içme faaliyetleri için kullananların oranları ise birbirine yakın ve oldukça düşüktür.



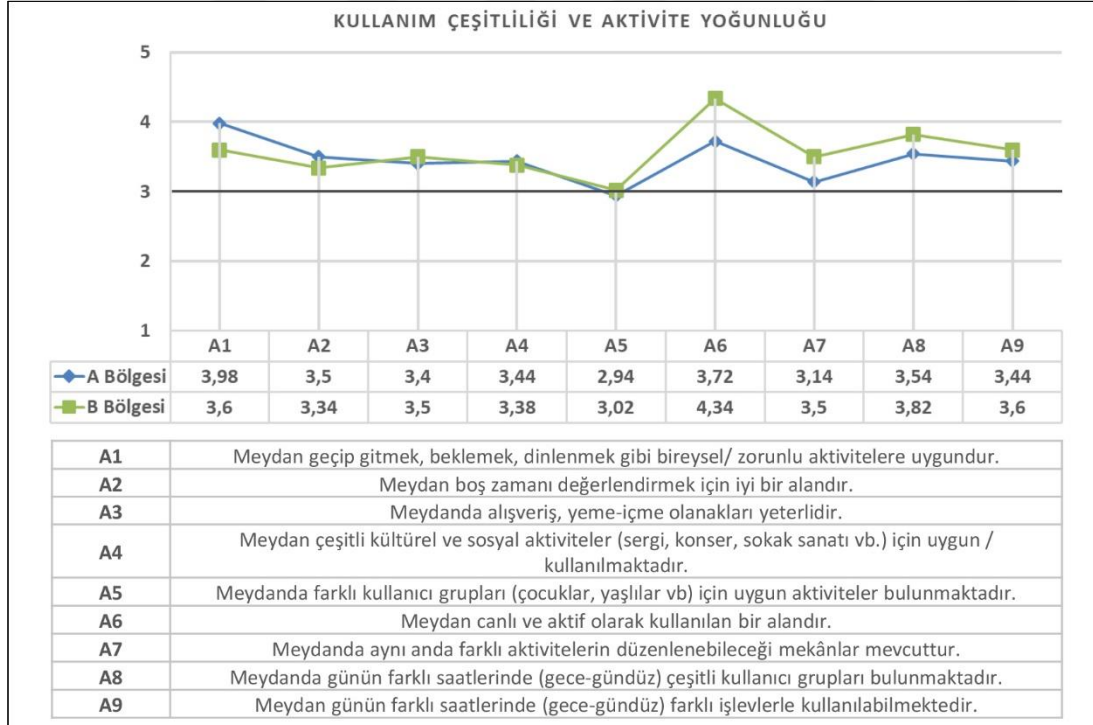
**Şekil 4.16 :** Kullanıcıların meydanı kullanım sıklığının dağılımı (solda), kullanıcıların meydanı kullanım amaçlarının dağılımı (sağda)

Meydanın A ve B bölgesinde kullanım amaçlarına yönelik çapraz sorgulama yapıldığında; yapılan gözlemlerle de desteklendiği üzere A bölgesi (%26), B bölgesine (%21) göre daha çok yürümek/geçmek amacıyla kullanılmaktadır. B bölgesinde yeni meydan projesi kapsamında kullanıcılara yeme-içme imkânı sağlayan kiosklar yerleştirilmesine rağmen bu alandaki kullanıcılardan %4'ü yeme-içme amacıyla meydanı kullanırken, böyle bir fonksiyon bulunmayan A bölgesinde de %5'le benzer bir oran görülmektedir. Bu durumdan, B bölgesindeki yeme-içme mekanlarının kullanıcılar için meydanı kullanma amacı oluşturmadığı çıkarımını yapmak mümkündür. A bölgesinde oranı sadece %1 olan ve B bölgesinde %5'lik orana sahip meydanı etrafı seyretmek amacıyla kullananlar, B bölgesindeki peyzaj elemanlarıyla

da desteklenen, tasarımı ve konumlanması itibariyle sahne izlenimi veren kademeli oturma alanlarının kullanıcılar için olumlu bir etki yarattığını göstermektedir.

Genel olarak iki bölgenin de kullanım amaçları değerlendirildiğinde; iki bölgenin de meydanın bütünündeki sonuçlarla benzerlik göstererek yoğunlukla geçiş mekânı olarak ve meydanın merkezi konumu itibariyle buluşmak amacıyla kullanıldığı görülmektedir.

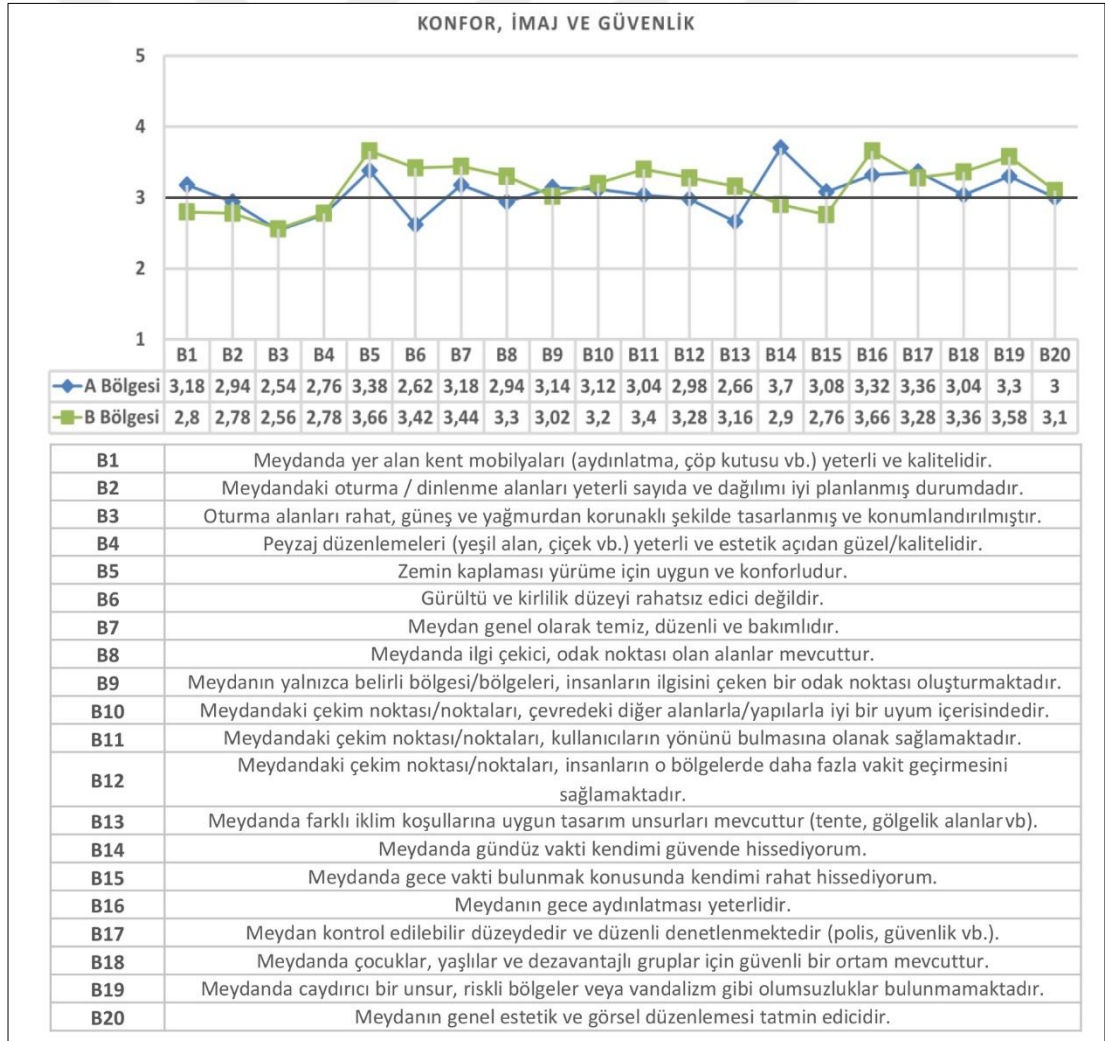
Bakırköy Cumhuriyet Meydanının mekânsal niteliklerinin değerlendirilmesi bölümünde ilk kategori olan *Kullanım Çeşitliliği ve Aktivite Yoğunluğu* başlığındaki ifadelerin ortalama değerleri A ve B bölgeleri için karşılaştırıldığında değerlendirmelerin genel olarak birbirine yakın ve ortalamanın üzerinde olduğu görülmektedir (Şekil 4.17). Meydanın her iki bölgesinde de farklı kullanıcı gruplarına yönelik aktivite çeşitliliğinin kayda değer ölçüde yeterli olmadığı düşünülmektedir. A bölgesi katılımcılar tarafından özellikle zorunlu aktiviteler için daha elverişli olarak değerlendirilirken, ortalamaları yakın olmakla birlikte sosyal aktiviteler için B bölgesinin daha uygun olarak değerlendirildiği izlenmektedir. Katılımcılar B bölgesinin A bölgesine göre daha canlı ve aktif olarak kullanıldığını düşünmektedir.



**Şekil 4.17 : Kullanım Çeşitliliği ve Aktivite Yoğunluğu başlığına ilişkin değerlendirmeler**

Bu sonuçlar; B bölgesinde çeşitli donatıların bulunmasının ve geçiş yapan yoğun kalabalık grupların A bölgesine göre daha az olmasının, bu bölgenin etkileşime imkân veren sosyal aktiviteler için de kullanılmasına olanak sağladığını dolayısıyla da daha canlı ve yaşayan bir mekân olarak değerlendirildiğini göstermektedir. Benzer şekilde B bölgesinin farklı zaman dilimlerinde çeşitli aktiviteler için kullanıma daha uygun mekânsal niteliklere sahip olduğunu gösteren ortalama değerler de bu sonucu desteklemektedir (Şekil 4.17).

*Konfor, İmaj ve Güvenlik* başlığındaki ifadelerle ilişkin sonuçlar incelendiğinde, iki bölge için de ortalamanın altında değerlerin olduğu görülürken bazı ifadelerde değerlerin farklılaştığı izlenmektedir (Şekil 4.18). B bölgesi yeni tasarlanmış bir alan olmasına rağmen kent mobilyalarının yeterlilik ve kalite bakımından ortalamanın altında ve A bölgesine göre daha negatif değerlendirildiği görülmektedir.

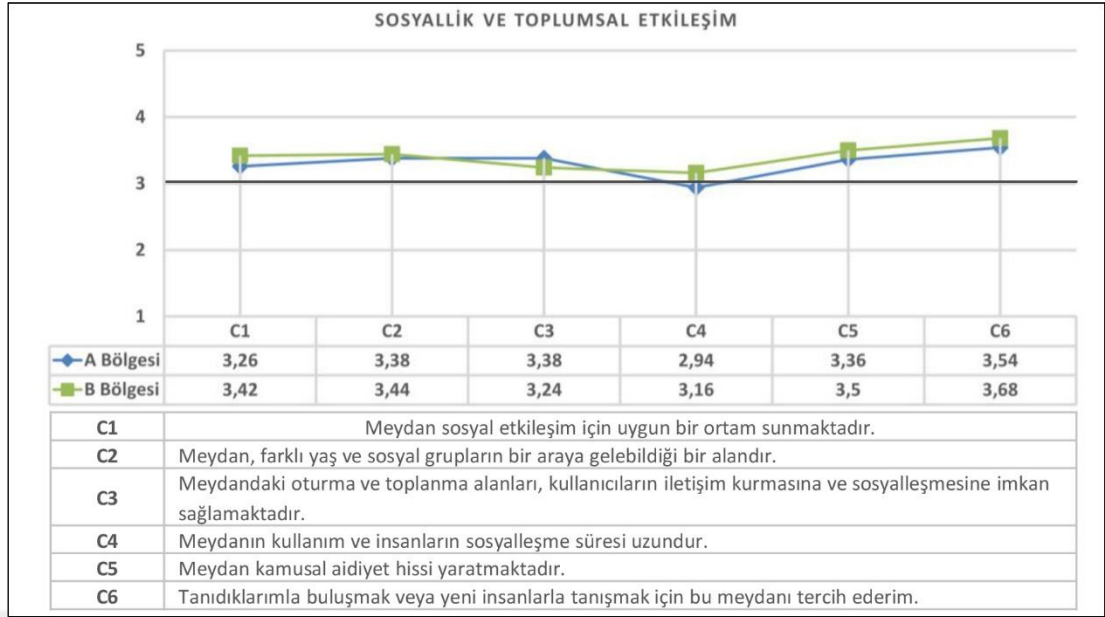


**Şekil 4.18 : Konfor, İmaj ve Güvenlik başlığına ilişkin değerlendirmeler**

Meydandaki kent mobilyalarından oturma alanları özelinde yapılan değerlendirmelerde, her iki bölgede de oturma alanlarının konumlandırması ve iklim koşullarına elverişliliği yeterli bulunmamıştır. Aynı şekilde meydan genelinde, peyzaj elemanları açısından da ortalamanın altında bir değerlendirme yapılarak peyzaj elemanlarının özellikle ağaçlandırmanın eksik olduğu belirtilmiştir. B bölgesinin yeni düzenlenmiş olması daha düzenli, bakımlı ve temiz olarak değerlendirilmesini olumlu etkilerken, bu bölgedeki zemin kaplamasının A bölgesine göre yürümeye daha elverişli bulunması da bu durumla ilişkilidir.

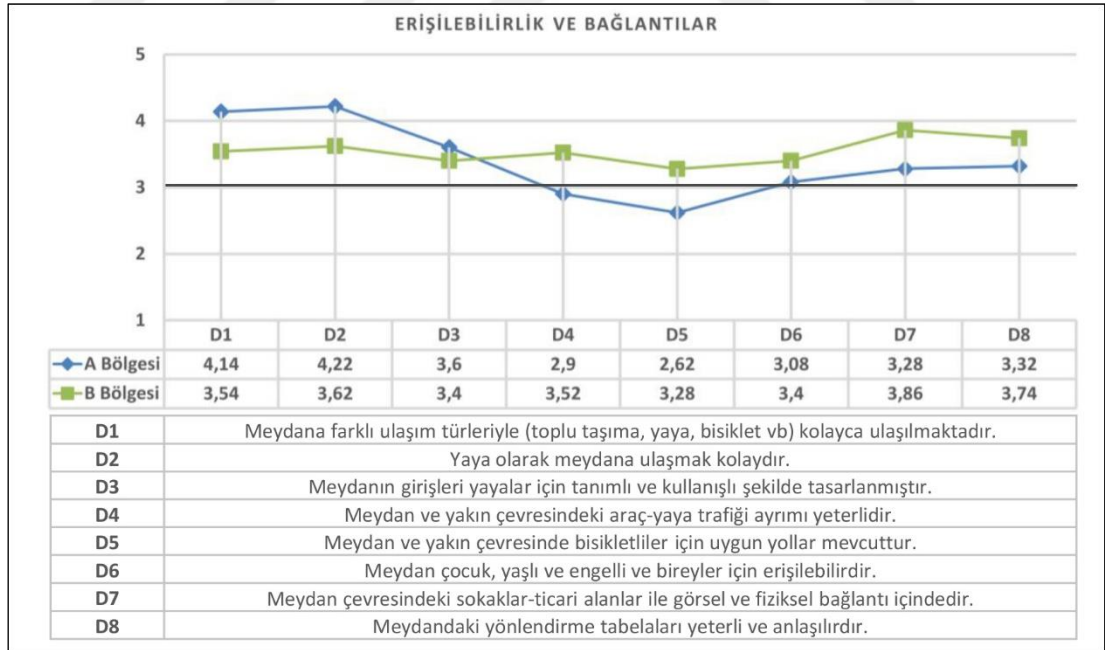
İki bölge çekim noktaları üzerinden karşılaştırıldığında, B bölgesinde daha fazla ve çeşitli aktivite olanakları bulunmasıyla ve canlı bir mekân olarak algılanmasıyla da ilişkili olarak katılımcılar tarafından bu alanın A bölgesine göre, yönlenmeyi ve daha fazla vakit geçirmeyi sağlayacak şekilde odak noktası oluşturarak daha ilgi çekici olduğu değerlendirilmektedir. Her iki bölge de gölgelik, tente gibi tasarım unsurlarıyla iklim koşullarına karşı konforlu alanlar sunması bakımından yetersiz bulunmuş, ağaçlandırmanın eksik olması da gölgelik alanların yetersizliğinde önemli bir neden olarak gösterilmiştir. Gece aydınlatması ve riskli bölgelerin bulunması açısından B bölgesi daha olumlu değerlendirilmesine karşın katılımcıların gece ve gündüz A bölgesinde kendilerini daha rahat ve güvende hissettiği görülmektedir (şekil 4.18). Yapılan gözlemlerde de meydanın A ve B bölgesi arasındaki kot farkı sebebiyle merdivenlerin olduğu ancak bu alanların rampalarla desteklenmediği görülmüş olup meydanın yaşlı, ocuk ve dezavantajlı gruplar için uygun olmasına ilişkin yapılan ortalama değerlendirmeler de bu durumu desteklemektedir.

*Sosyallik ve Toplumsal Etkileşim* başlığı altındaki ifadelerdeki değerlendirmelerin her iki bölge için de olumlu ve benzer olduğu görülmektedir (şekil 4.19). B bölgesi farklı kullanıcı gruplarının bir araya gelerek etkileşimde bulunmasına ve sosyalleşmesine daha elverişli olarak değerlendirildiği izlenmektedir. A bölgesindeki kullanım süresi değerlendirmesinin ortalamanın altında kalmasının ve B bölgesinin katılımcılar tarafından sosyalleşmek için daha fazla tercih edilir nitelikte görülmesi de bu sonucu desteklemektedir. Oturma alanlarının kullanıcıların iletişim kurmasına olanak sağlayacak şekilde düzenlenmesine yönelik değerlendirmenin ortalama olması da meydanın dinlenmek, etrafı izlemek amacıyla kullanılmasıyla ilişkilendirilebilir.



**Şekil 4.19 : Sosyalik ve Toplumsal Etkileşim başlığına ilişkin değerlendirmeler**

Kullanıcıların *Erişilebilirlik ve Bağlantılar* başlığındaki ifadeleri genel olarak diğer kriterlere göre daha olumlu değerlendirildiği izlenmektedir. Meydan konumu itibarıyla toplu ulaşım ağlarının kesişim noktasında bulunması itibarıyla farklı ulaşım türleriyle ulaşılabilirlik açısından olumlu olarak değerlendirilmektedir (Şekil 4.20).



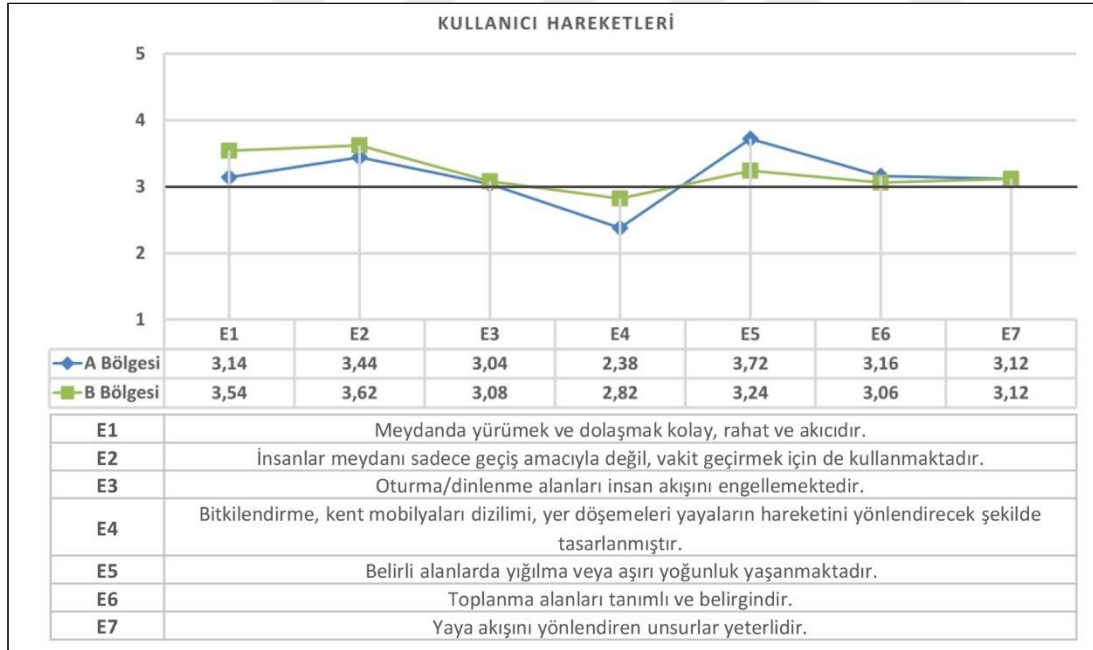
**Şekil 4.20 : Erişilebilirlik ve Bağlantılar başlığına ilişkin değerlendirmeler**

A bölgesinde meydan girişlerinin daha tanımlı olarak değerlendirilmesi, bu alanın İncirli Caddesi ve Fahri Korutürk Caddesindeki yoğun yaya aksını birbirine bağlayan bir konumda yer alması ve B bölgesine göre daha çok kalabalık grupların yoğun olarak

geçiş yaptığı bir alan olarak kullanılması dolayısıyla da bu yoğun aksın yayalar için meydan girişlerine yönlendirici bir etki yaratmasıyla ilişkilendirebilir. B bölgesinin de ortalamaya yakın bir değerlendirme aldığı bisikletliler için uygun yolların olmasına ilişkin ifade A bölgesinde ortalamanın altında kalmıştır (Şekil 4.20).

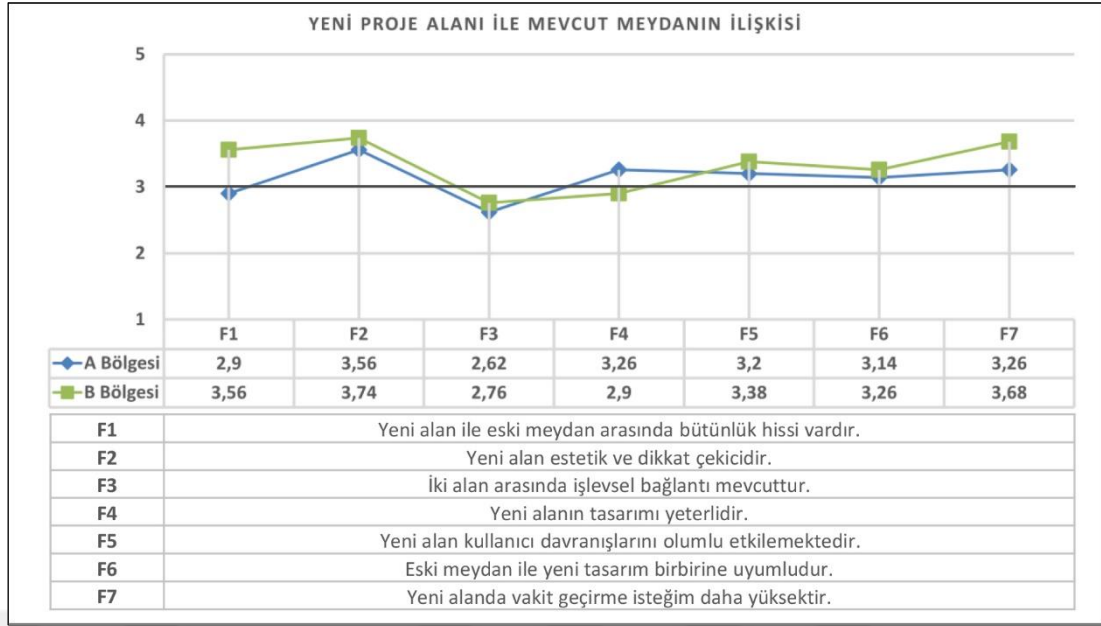
*Kullanıcı Hareketleri* başlığında mekânsal niteliklerin değerlendirilmesinin odak noktasını oluşturan yaya hareketlerini analiz etmeyi destekleyici nitelikte ifadeler yer almaktadır (Şekil 4.21).

B bölgesi önceki başlıklardaki sonuçlarla aynı doğrultuda, yaya hareketlerinin daha akıcı ve rahat olduğuna, yalnızca geçiş amacıyla değil çeşitli aktivitelerle vakit geçirmek için kullanıldığına yönelik ortalamanın üzerinde ve A bölgesine göre daha olumlu değerlendirilmektedir. A bölgesinin belirli alanlarında yığılma ve aşırı yoğunluk yaşandığına ilişkin değerlendirmeler de yine bu alanın yoğun bir geçiş noktası olduğu sonucu desteklemektedir. Her iki bölge için de peyzaj elemanlarının, kent mobilyası yerleşimlerinin ve yer döşemesinin yaya hareketini yönlendirici nitelikte olmadığı görülmektedir.



**Şekil 4.21 : Kullanıcı Hareketleri başlığına ilişkin değerlendirmeler**

Kısa bir süre önce projesi tamamlanan ve kullanıma açılan B bölgesinin mevcut alan sınırlarını içeren A bölgesiyle ilişkini sorgulayan *Yeni Proje Alanı ile Mevcut Meydanın İlişkisi* başlığındaki değerlendirmelerin ortalamanın üzerinde olduğu görülmektedir (Şekil 4.22).

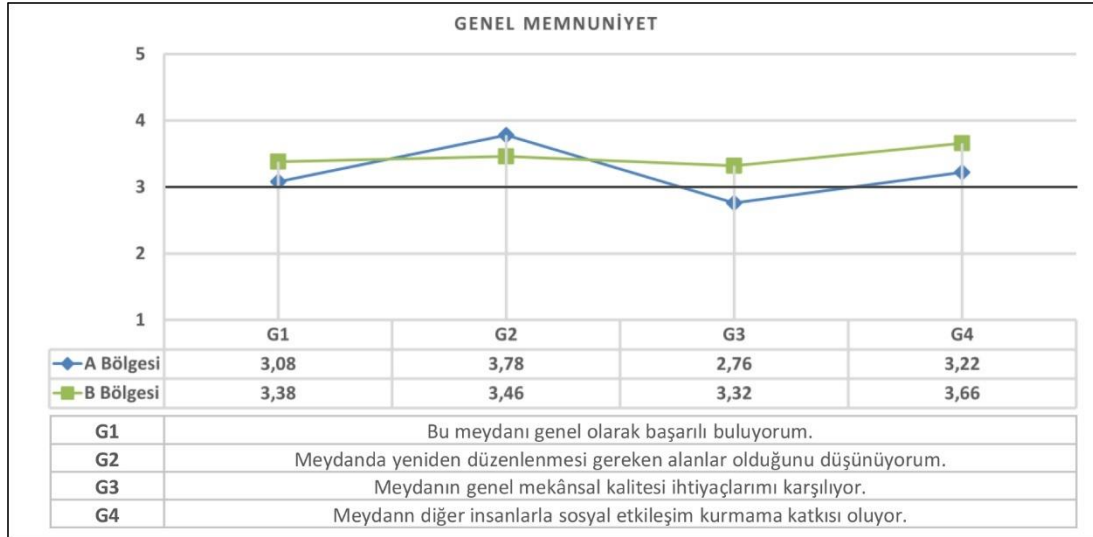


**Şekil 4.22 : Yeni Proje Alanı ile Mevcut Meydanın İlişkisi başlığına ilişkin değerlendirmeler**

B bölgesindeki katılımcılar iki alan arasında bütünlük ve uyum olduğunu düşünürken A bölgesindeki katılımcılar tarafından iki alan arasındaki bütünlük algısının daha düşük olduğu görülmektedir. B bölgesindeki katılımcılar bu alanın daha ilgi çekici bulup kullanıcı davranışları açısından da olumlu olarak değerlendirerek daha fazla vakit geçirme isteği uyandırdığını belirtmelerine rağmen alan tasarımını yeterli bulmamaktadır. İki bölge arasında işlevsel bağlantı olup olmadığına ilişkin değerlendirmelerin de ortalamanın altında kaldığı izlenmektedir.

Meydanın *Genel Memnuniyet* değerlendirmesi incelendiğinde; ankete katılan kullanıcıların meydana ilişkin genel memnuniyetinin ortalama seviyede olduğu görülmektedir (Şekil 4.23). A bölgesindeki katılımcılar B bölgesindekilere göre meydanın mekânsal niteliklerinin kullanıcı ihtiyaçlarını karşılamada daha yetersiz kaldığını ve düzenlenmesi gereken alanların olduğunu düşünmektedir. Genel değerlendirmelerde, meydanın her iki bölgesinin de katılımcıların sosyal etkileşimde bulunmasına katkı sağladığı da görülmektedir.

Katılımcıların yeniden düzenlenmesini düşündüğü mekânsal bileşenler ve kullanım alanları ve bunlara ilişkin önerileri anketin açık uçlu sorularından elde edilen yanıtlara göre derlenmiştir. Bu katılımcı görüşlerine dayalı sorun ve öneriler, çalışmanın mekânsal organizasyona ilişkin düzenlemeler kısmında detaylı bir şekilde ele alınarak değerlendirilmiştir.



**Şekil 4.23 : Genel Memnuniyet başlığına ilişkin değerlendirmeler**

#### 4.2.3.2 Yaya hareketi analizlerinin değerlendirilmesi

Yaya hareketi analizlerin kapsamında meydanın yaya hareketliliğini beslediği için C bölgesi de gözlemler yapılmış ancak değerlendirmelerde çalışmanın ana alanını oluşturan meydanın A ve B bölgesine odaklanılmıştır.

Bakırköy Cumhuriyet Meydanı'nda hafta içi saat 17.00'de ve hafta sonu 14.00'te yapılan video kaydı ve yerinde gözlem ile tespit edilen yaya hareketi örüntüleri yaya aksları üzerinden haritalanmıştır (Şekil 4.24). Hareket yoğunluğunun ve değişimlerinin daha net anlaşılması için akslar üzerinden yoğunluk haritası oluşturulmuştur. Kırmızı alanlar aksların en sık kesişip yoğunlaştığı hareket doğrultularını ifade ederken turuncu ve kırmızı akslar ikincil yoğunluğu yeşil ve mavi akslar ise en seyrek olarak gözlemlenen doğrultuları ifade etmektedir (Şekil 4.25).

Hafta içi ve hafta sonu yapılan yaya hareketi analizleri yoğunluk haritaları üzerinden incelendiğinde, her iki zaman diliminde de meydanda yoğun olarak kullanılan yaya akslarının İncirli Caddesi-Fahri Korutürk Caddesi, 3 nolu istasyon giriş çıkışı ve General Şükrü kanatlı Caddesi-Fahri Korutürk Caddesi, 4 nolu istasyon giriş-çıkışı-Fahri Korutürk Caddesi, Gençler Caddesi-Fahri Korutürk Caddesi ve Şükran Çiftliği Sokak-Fahri Korutürk Caddesi doğrultularında olduğu görülmüştür. Hafta içi yaya hareketi örüntüsünde farklı olarak Gençler Caddesi-İncirli Caddesi doğrultusunda da yoğun bir aks olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, gözlem yapılan saat diliminin iş çıkış saati olması dolayısıyla İncirli Caddesi'nde bulunan otobüs ve dolmuş duraklarına yönelimin bu doğrultuda da artmasıyla ilişkilendirilebilir. Belirgin yaya

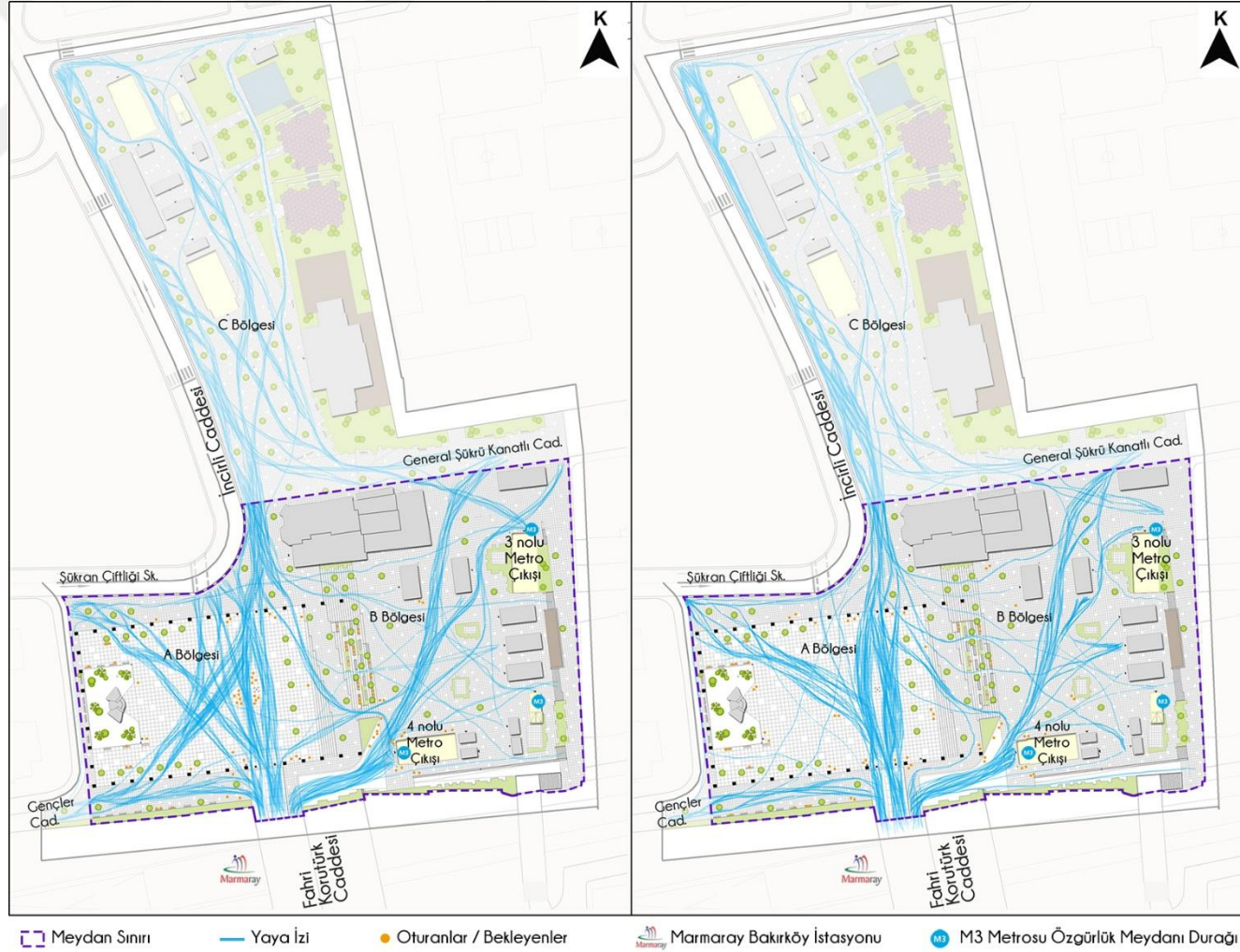
aksları içinde İncirli Caddesi-Fahri Korutürk Caddesi doğrultusu, meydanın geçiş koridoru niteliğinde ana yaya omurgasını oluşturmakta, A ve B bölgesi arasında sınır yaratmaktadır. Her iki zaman diliminde de 4 nolu istasyon giriş-çıkışı-Fahri Korutürk Caddesi doğrultusundaki yoğun geçiş hareketi nedeniyle o bölgede yığılma yaşandığı görülmektedir (Şekil 4.25).

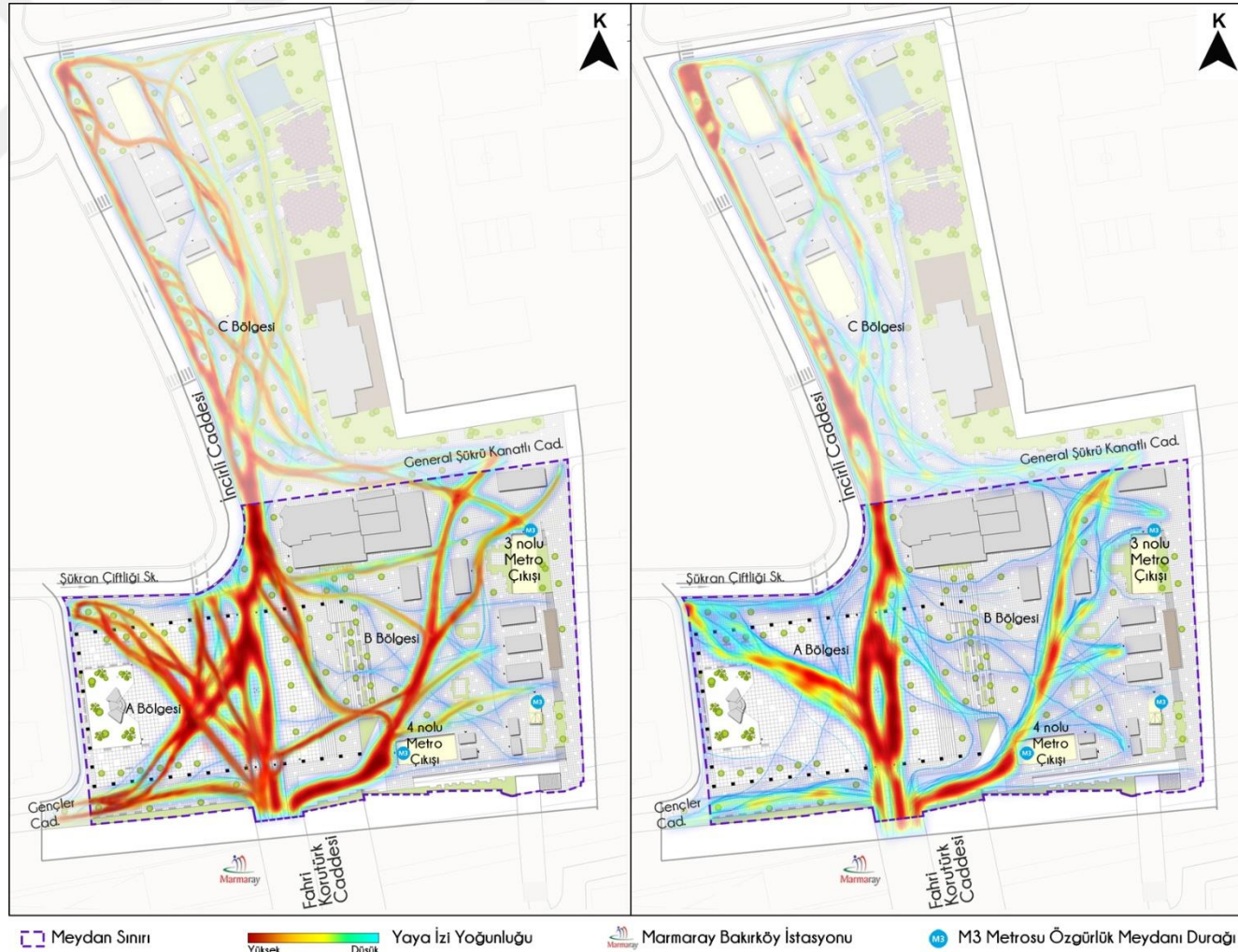
Yaya hareketi örüntüleri meydanın işlevsel ve fiziksel bileşenleri bağlamında değerlendirildiğinde, A bölgesinin tören amacıyla da kullanılması sebebiyle geniş bir boşluk olarak tasarlanmasının ve bu boşluk içerisinde yayaların yönelebileceği çekim noktalarının az olmasının etkisiyle bu alanda yayalar daha doğrusal hareket sergilemektedir. Bu doğrusal hareketlerin sonucu olarak kuzey ve güney cephelerinde ana yaya akslarının arasında kalan kayıp alanlar olduğu görülmektedir. B bölgesinde yayalar için çekim noktası oluşturan, alışveriş, yeme-içme, sosyal etkileşim gibi ihtiyaçlarını karşılayabilecekleri alanların olması ve alanın doğu cephesinden meydana farklı noktalardan erişim sağlanması ise bu alanda dağınık bir hareket örüntüsü ortaya çıkarmaktadır. B bölgesinin hafta sonu yaya hareketliliğine bakıldığında, B bölgesinde bulunan kafelere yönelimin hafta içine göre arttığı görülmektedir. B bölgesinde çekim noktası oluşturması beklenen kütüphane konumu itibarıyla algılanabilirliğinin de düşük olmasının etkisiyle bu doğrultudan geçen yayalar için uğrak noktası olmamaktadır. Bu bölgede bulunan Çözüm Merkezi, çiçekçi ve büfenin ise yaya hareketliliği açısından etki değeri taşımadığı tespit edilmiştir. Meydanın A bölgesinde bulunan simgesel yapı niteliğindeki Atatürk Anıtı'nın yayalar için çekim noktası yaratmadığı, Şükran Çiftliği Sokak-Fahri Korutürk Caddesi ve Gençler Caddesi-İncirli Caddesi doğrultularında hareket eden yayaların bu bölgeden uzaklaşma hareketi yaparak geçtiği izlenmiştir. Bu durum Atatürk Anıtı'nın önünde, yoğun yaya hareketliliğinin çevrelediği kullanılmayan bir boşluk oluşturmaktadır. A ve B bölgesinin kesişimindeki kademeli oturma alanlarının ve merdivenlerin sınırlayıcı etkisiyle İncirli Caddesi-Fahri Korutürk Caddesi doğrultusundaki yoğun yaya aksıyla bu alan arasında da bir boşluk olduğu gözlemlenmiştir (Şekil 4.25).

Meydandaki yaya hareketliliği aktivite çeşitliliği üzerinden değerlendirildiğinde, özellikle A bölgesinde farklı kullanıcı grupları için aktivite olanakları bulunmadığından yaya hareketlerinde bekleme, oturma ve yürüme dışında bir çeşitlilik görülmemiştir. A bölgesinin yoğun geçiş noktası niteliğinde olması nedeniyle bu alanda uzun süreli kullanımların olmadığı, yayaların bekleme-duraklama için giriş-

çıkış noktalarının etrafında hareketliliğinin daha az olduğu yerleri tercih ettiği görülmektedir. A bölgesindeki sosyal etkileşime olanak verecek şekilde konumlandırılmayan oturma elemanlarından Atatürk Anıtı'nın arkasında kalan tercih edilmezken, meydanın çeperlerinde yaya hareketliliğine hakim olacak şekilde konumlandırılanlarsa daha fazla kullanılmaktadır. Meydanda manzara ya da insanların seyredebileceği aktivitelerin olmadığı için etrafı seyretme eylemine sık rastlanmamıştır. Bununla birlikte, özellikle A bölgesinde mevsim koşullarına karşı koruma ve konfor sağlayacak bir tasarıma sahip olmayan oturma elemanlarının gözlemlerin gerçekleştirildiği zaman aralığında kısa süreli olarak kullanıldığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte, B bölgesinde kot farkından yararlanılarak oluşturulmuş, peyzaj elemanlarıyla desteklenen, 4 nolu istasyon giriş-çıkışındaki yaya hareketliliğine ve kafe, büfe gibi kiosklara hâkim olan kademeli oturma alanlarının daha uzun süreli kullanıldığı izlenmiştir. Hafta sonu gözlemlerinin yapıldığı sırada B bölgesinde kaykay yapan çocukların olduğu görülmüş olup, oturma alanının hafta içine göre daha yoğun olarak kullanılması da bununla ilişkilendirilmiştir. Yapılan bu gözlem ile, B bölgesindeki yaya hareketliliği yoğunluğunun ve örüntülerinin, serbest alan kullanımına ihtiyaç duyulan farklı aktiviteler için de uygun olduğu çıkarımı yapılmıştır. Yine hafta içi gözlemlerinin yapıldığı esnada A bölgesinde İncirli Caddesi-Fahri Korutürk Caddesi doğrultusundaki yoğun geçiş aksına yakın bir noktada bulunan sokak sanatçısının, yayaları bu alana yönlendirdiği ve geçiş yapan kalabalığa rağmen insanların durup seyrettiği tespit edilmiştir. Yapılan bu gözlemler, meydanda yayalar için ilgi çekici unsur olarak hareketlerini etkileyip yönlendirecek aktivitelerin ya da odak noktalarının varlığına olan ihtiyacı destekler niteliktedir (Şekil 4.25).

Yaya hareketi analizleri doğrultusunda meydanın, ulaşım ağlarının kesişimindeki konumu itibarıyla yoğun olarak kullanılmasına rağmen bir etkileşim ve aktivite alanından çok geçiş alanı olarak kullanıldığı sonucuna varılmıştır. Çıkarılan yaya hareketi analiz haritaları, yaya hareketlerini sayısal ortama aktararak analitik olarak simüle edip tutarlılığını ortaya koyan gözlem modeline girdi sağlayan bir araç olarak kullanılmıştır. Bu bağlamda, yaya hareketi analizleri sonucunda çalışmanın sonraki aşamasındaki gözlem modelinin oluşturulması için etmen gruplarını tanımlayan yaya hareketi örüntüleri tespit edilerek en çok kullanılan örüntüler üzerinden etki değerleri belirlenmiştir.





Şekil 4.25 : Hafta içi yaya izi yoğunluk haritası (solda), hafta sonu yaya izi yoğunluk haritası (sağda)

#### 4.2.3.3 Gözlem modeli simülasyonu ve değerlendirilmesi

Gözlem modelinde, video kaydı ile elde edilen yaya hareketi analiz haritasından çıkarılan veriler kullanılmıştır. Yaya hareketi analizlerine ilişkin hafta içi ve hafta sonu olmak üzere iki farklı zaman diliminde yapılan analiz çıkarımları gözlem modeline aktarılacak üzere bir arada ele alınmıştır. Yoğunluk haritasıyla da desteklenen yaya hareketi analizlerine ilişkin değerlendirmeler sonucunda ortaya çıkan hareket örüntüleri, yoğunlukları ve akslar gözlem modeli girdilerinin temelini oluşturmaktadır. Analiz verilerine göre benzer hareket örüntüleri sergileyen yayalardan en çok izlenen tipolojiler tespit edilerek sınıflandırılmış ve gözlem modelinde her biri aynı Giriş-Çıkış Noktası, Hedef Noktası ve Çekim Noktası parametrelerine sahip ayrı bir Etmen Grubu (Person Template) olarak tanımlanmıştır. Bu bağlamda, yayaların kullandığı aksların başlangıç ve bitiş noktalarını ifade eden ve aynı zamanda etmenlerin harekete başladığı noktalar da olan 13 adet Giriş-Çıkış Noktası (Gate) tanımlanarak ifade kolaylığı sağlaması açısından bir harfle isimlendirilmiştir. Analiz haritalarında tespit edilen kafe, büfe, bank vb. gibi 8 adet nokta, gözlem modelinde yayaların hareketleri doğrultusunda ulaştıkları yerleri ifade eden Hedef Noktası (Target) ve hareket örüntülerini etkileyen Çekim Noktası (Program) olarak tanımlanmıştır. Meydandan yalnızca geçip giden yayaları temsil edecek etmenler için bir Hedef ve Çekim Noktası ilişkilendirilmemiştir. Yaya hareketi yoğunluk haritasındaki çıkarımlar doğrultusunda, çekim noktalarının Erişim Yarıçapı (Access Radius) parametresine kullanım yoğunluklarına göre 1 ile 5 arasında bir etki değeri atanmıştır.

Oluşturulan etmen gruplarının kompleks yapısı, çalışma alanının kullanım yoğunluğu ve modelin hesaplama süresi de göz önünde bulundurularak simülasyonda yayaları temsilen üretilen etmen popülasyonu 100 kullanıcı/etmen ile sınırlandırılmıştır. Gözlem modelinde çevre sınırları, etmenlerin görüş açılarına da uygun olması açısından meydanın A ve B bölgesini kapsayacak şekilde alınmıştır.

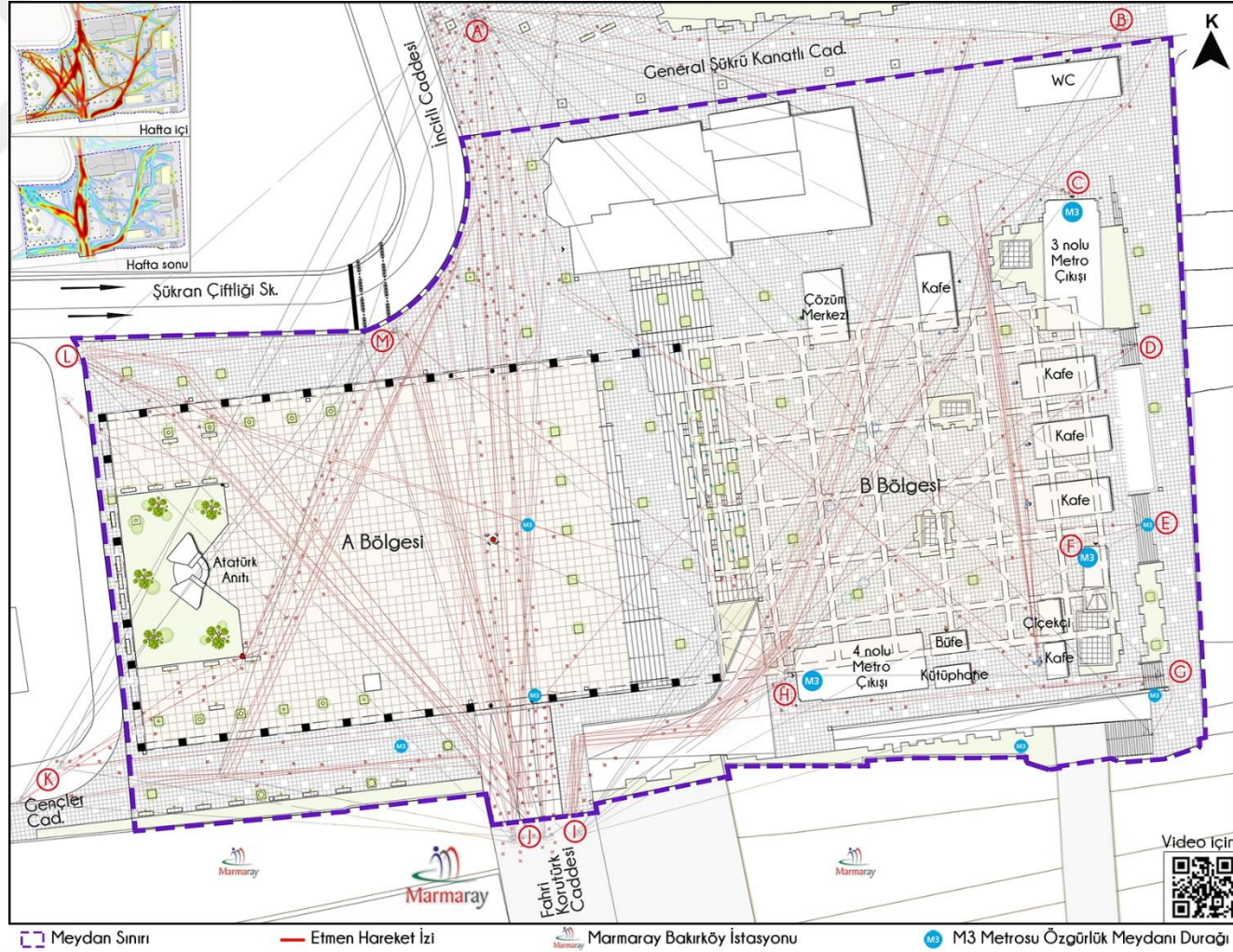
#### Gözlem modeli simülasyonu bulguları

Etmen tabanlı modelleme simülasyonu, etmenlerin hedeflerine çekim noktaları doğrultusunda en kısa yoldan ulaşması mantığıyla çalıştığı için etmen gruplarına tanımlanan hareket örüntüleri doğrultusunda oluşan izlere bakıldığında yaya akslarında mevcut durumdakilere göre şaşmalar olmakla birlikte doğrultuların benzer olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.26). Gözlem modeli simülasyon çıktıları bu bağlamda değerlendirildiğinde, A bölgesinde analiz haritalarındakiyle benzer yoğunlukta,

doğrusal hareketi temsil eden ana yaya aksları oluşmuştur (Şekil 4.26). Bu alanda kullanıcılar için tanımlanan çekim noktaları banklar ve Atatürk Anıtıyla sınırlı olduğu için etmenlerin mevcut durumdakiyle benzer olarak bu alanı yoğun şekilde hedef noktalarına geçiş için kullandığı görülmüştür. Mevcut durum verileriyle uyumlu olan bir diğer çıktı ise A bölgesinde etmenlerin görüş alanına girmeyen, meydanla ilişkisi zayıf olan Atatürk Anıtı'nın arka cephesindeki oturma elemanlarının kullanılmamasıdır. Yine bu bölgede Şükran Çiftliği Sokak-Fahri Korutürk Caddesi ve Gençler Caddesi-İncirli Caddesi doğrultularında hareket eden etmenler en kısa yol doğrultusunda hareket ettiği için mevcut duruma kıyasla Atatürk Anıtı'na yaklaşan bir aks izlese de bu akslarla Anıt arasındaki bölge mevcut duruma benzer şekilde kayıp alan olarak kalmıştır. Aynı şekilde A ve B bölgesi arasında sınır niteliğindeki merdivenlerin de etmenler tarafından seyrek olarak kullanıldığı görülmüştür.

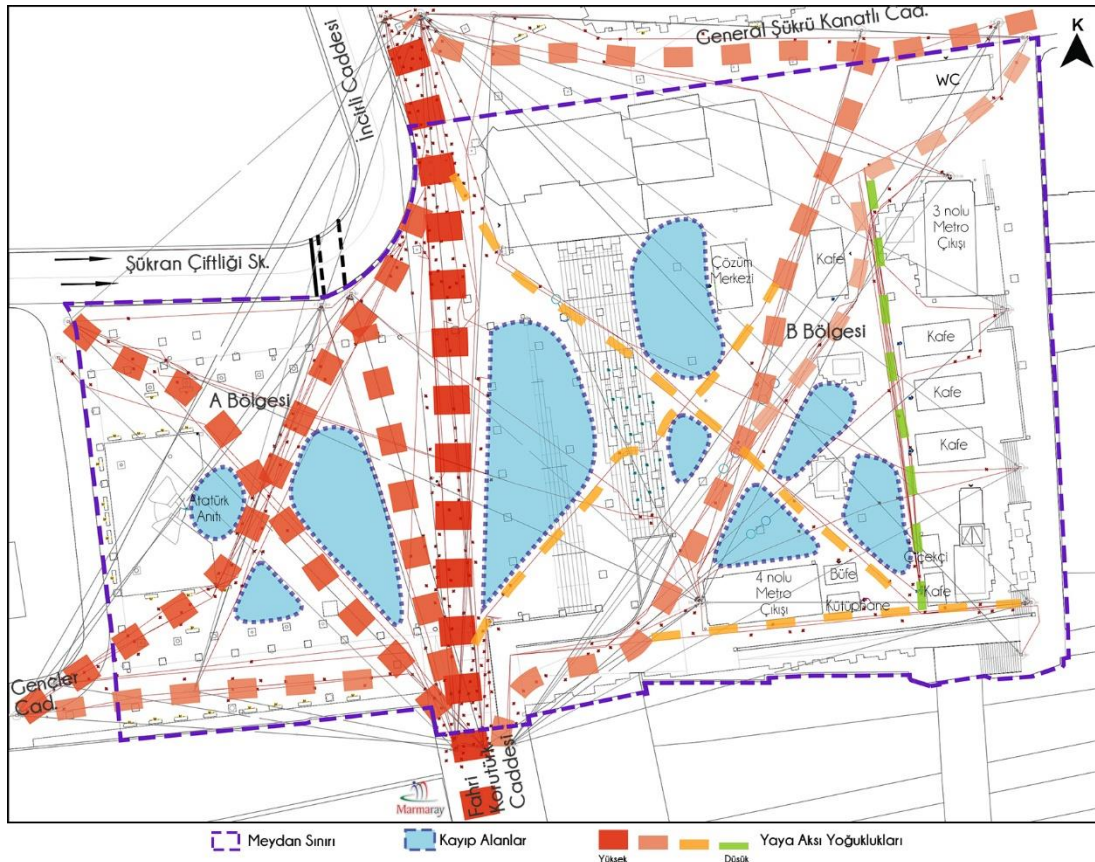
B bölgesindeki etmen izleri incelendiğinde, mevcut durumla aynı dağıtık hareket örüntülerinin olduğu tespit edilmiştir. İki bölge arasındaki geçişte etmenler kademeli oturma alanlarının olduğu basamakları tercih etmiş ve Çözüm Merkezi'ne yönelen merdiven ve çevresi kullanılmayan alan olarak kalmıştır. B bölgesinde etmen hareketlerinin mevcut durumla gösterdiği en belirgin farklılık, bu alandaki kafelerin etmenler için oluşturduğu çekim etkisine bağlı olarak etmenlerin B bölgesinden geçerek Fahri Korutürk istikametine yönelirken doğrusal bir aks üzerinde kafelere uğramalarıdır. Bu durum kafelerin önünde yoğun bir aks oluşturmaktadır. B bölgesinde de donatı çeşitliliği A bölgesine göre daha fazla olmasına karşın etmenlerin yönelebileceği farklı odak noktalarının olmaması, belirli alanların kayıp alanlar olarak kalmasına neden olmaktadır. Etmenler, mevcut durumda 4 nolu istasyon giriş-çıkışında bekleyen kullanıcı verilerinin olmasının ve sosyal olma özelliklerinin bir sonucu olarak bu alanda bekleme eylemini gerçekleştirmiştir. Hem bu duruma hem de 4 nolu istasyon giriş-çıkışının etmenlerin yoğun hareket aksında yer alan dar bir alana açılması nedeniyle simülasyonda bu noktada sıkışıklık yaşandığı görülmüştür (Şekil 4.26).

Gözlem modeli ile meydana gelen yaya hareketi örüntüleri insan davranışlarına ontolojik olarak benzerlik gösteren etmenler aracılığıyla simülasyon çıktılarının gerçek dünya verileriyle uygunluğu test edilmiştir. Genel hareket örüntülerinin, yoğun kullanım alanlarının benzer çıktığı simülasyon verilerinde de yerinde yapılan gözlem ve anket



Şekil 4.26 : Gözlem modeli simülasyon çıktıları

sonuçlarıyla birlikte değerlendirildiğinde meydanın uzun süreli kullanımlar yerine geçiş alanı olarak kullanıldığı görülmektedir. Bu doğrultuda, meydanın etkinlik/aktivite alanlarının ve mekânsal bileşenlerinin organizasyonuna ilişkin düzenlemeler yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır. Gerçek dünya verileriyle uygunluğu test edilen simülasyon çıktılarına göre meydandaki belirgin yaya hareketi örüntüleri ve kayıp alan niteliğindeki bölgeler, mekânsal organizasyona ilişkin düzenlemeler yapmak üzere değerlendirilmesi gereken alanlar olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.27). Bu alanlar, geliştirilen önerilerin etkilerinin yaya hareketi üzerinden simüle edildiği optimizasyon modeli için altlık oluşturmaktadır.



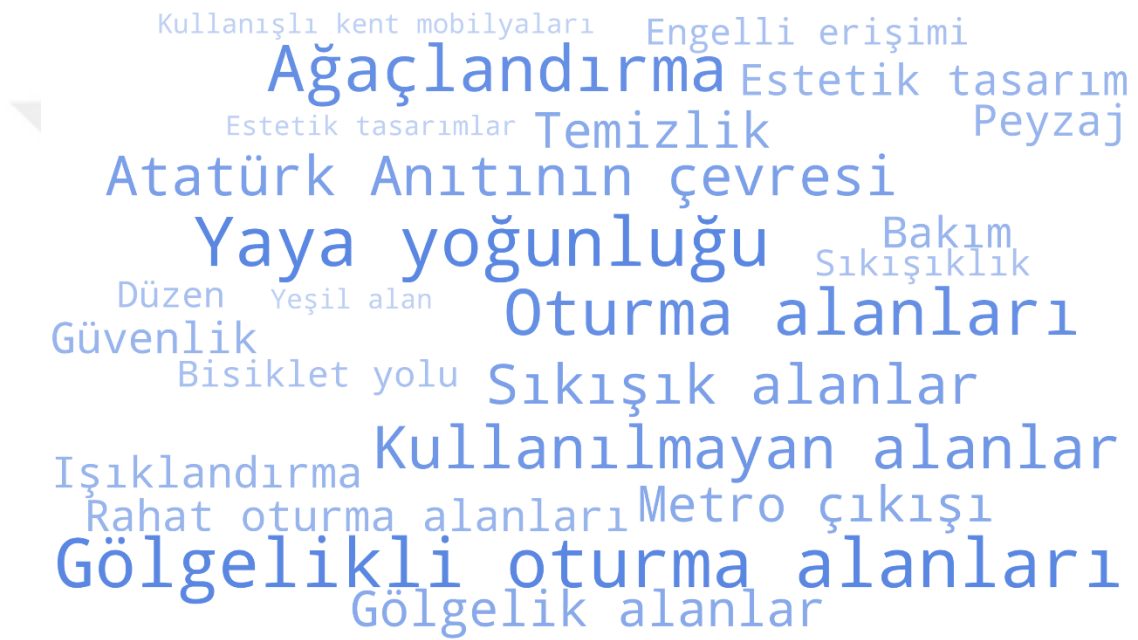
**Şekil 4.27 : Meydanda tespit edilen kayıp alanlar**

#### 4.3 Mekânsal Organizasyon ve Optimizasyon Çalışmaları

Uygulama modelinin değerlendirme aşaması da olan bu çalışmalarda, Bakırköy Cumhuriyet Meydanı'nın mekânsal bileşenlerine ve yaya hareketi örüntüleri üzerine ilişkin toplanan verilerin analizi sonucunda tespit edilen sorunlu noktalar ve kayıp alanlara ilişkin düzenlemeler önerilerek optimizasyon modeli oluşturulmuş ve etmen tabanlı modelleme aracılığıyla modelin simülasyonu gerçekleştirilerek düzenlemelerin yaya hareketlerinde oluşturacağı etkiler değerlendirilmiştir.

#### 4.3.1 Mekansal organizasyona ilişkin düzenlemeler

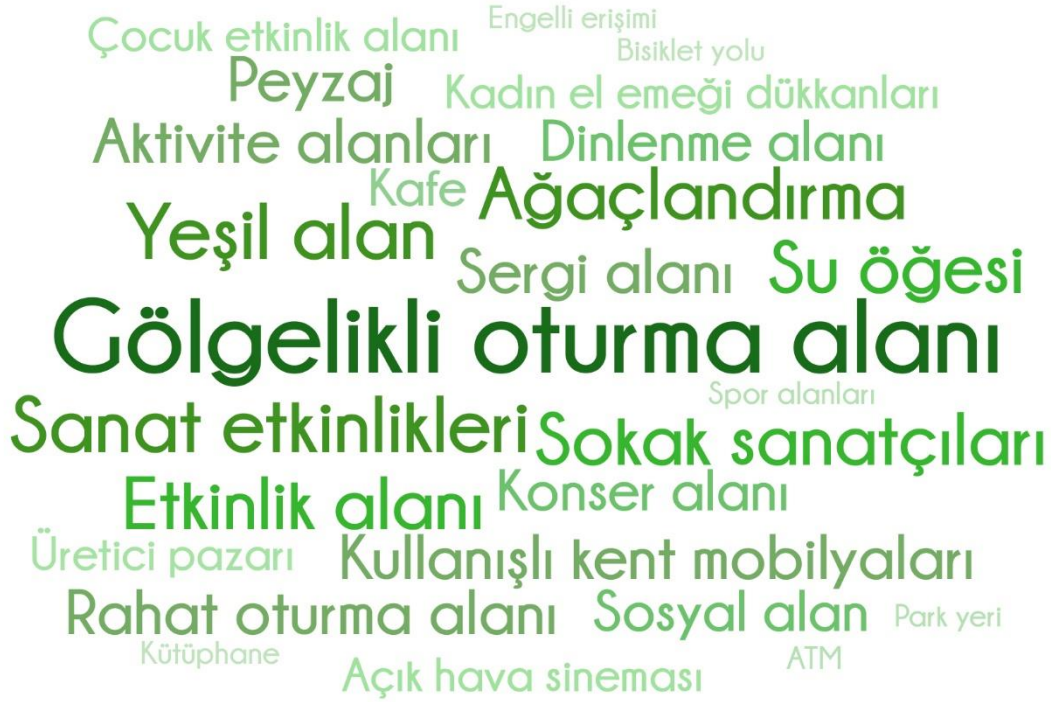
Çalışmanın önceki aşamalarında meydanın A ve B bölgesindeki kullanıcılarla gerçekleştirilen anketlerin çıktıları ise mekânsal organizasyon önerisinde belirleyici ve kısıtlayıcı girdileri oluşturmaktadır. Gözlem modeli simülasyonundan elde edilen kayıp alan tespitlerinin yanı sıra anket çalışmasında katılımcılara yöneltilen “Meydanda hangi alanlar daha kullanışlı ve ilgi çekici hale getirilebilir?”, “Meydanın farklı alanlarına yönelik düzenlemeler için önerileriniz var mı?” sorusuna gelen yanıtlar da mekânsal organizasyon önerisi geliştirmek üzere göz önünde bulundurulmuştur (Şekil 4.28).



**Şekil 4.28 :** Meydanda düzenlenmesi gereken mekânsal bileşenlere ilişkin kullanıcı görüşleri

Yine anket çalışmasında “Meydanda görmek istediğiniz yeni işlev veya aktiviteler nelerdir?” sorusuna katılımcıların verdiği yanıtlar da mekânsal organizasyon önerisi getirilen alanlara verilen işlevler için girdi oluşturmuştur (Şekil 4.29). Anket sonuçlarına göre katılımcıların meydanda odak noktası olarak gördüğü ancak yapılan gözlemlerde etkin olarak kullanılmadığı tespit edilen alanların da etki değerini arttırmaya yönelik mekânsal organizasyon önerileri geliştirilmiştir. Meydanın çalışma sınırları dışında kalan ancak yaya hareketliliği açısından meydanı besleyen C bölgesindeki fonksiyonlar da mekânsal organizasyon önerisinde dikkat edilen bir diğer husus olmuştur. Etkinlik/aktivite alanlarının ve mekânsal bileşenlerin organizasyonuna ilişkin önerilen düzenlemelerde özellikle A bölgesinin tören, miting,

gösteri amaçlı kullanımı da göz önünde bulundurularak esnek ve uyarlanabilir birimler önerilmesine dikkat edilmiştir. Meydanın fiziksel ve işlevsel bileşenlerine ilişkin geliştirilen mekânsal organizasyon önerisinin temel öncelikleri; meydanın kayıp alanlarının mekânsal kazanımıyla birlikte farklı kullanıcı grupları tarafından etkin kullanılması ve meydanda geçilip gidilen yaya hareketliliğinden çok, etkileşime olanak tanıyan aktivite seçenekleriyle vakit geçirilen hareket örüntülerinin gerçekleşmesidir.



**Şekil 4.29 :** Kullanıcıların meydan için önerdikleri aktivite ve işlevler

Bahsedilen unsurlar doğrultusunda, Bakırköy Cumhuriyet Meydanı için Şekil 4.30 ‘da gösterilen kullanım alanlarına ilişkin mekânsal organizasyon önerisi taslağı geliştirilmiştir. A bölgesinde kayıp alanlarda yayalar için çekim noktası oluşturarak yayaları bu alanlara doğru yönlendirmek, geçiş niteliğindeki doğrusal hareketliliği kırmak için bu alanlar aktivite odakları olarak belirlenmiştir. Anket sonuçlarında meydanın geneli için ön plana çıkan yeşil alan eksikliği sorununa A bölgesinde çözüm olarak mevcut ağaçlandırmalar korunarak genişletilmiştir. Bu bölgenin tören alanı olarak da kullanılması göz önünde bulundurularak alanı bölen geniş yeşil alanlar önerilmemiştir. Mevcutta alanın çeperlerinde konumlandırılan oturma elemanları da gözlem modeli simülasyon çıktılarındaki yaya hareketliliğine engel oluşturmayacak şekilde arttırılmıştır. A ve B bölgesi sınırındaki kayıp alan için önerilen aktivite odağına peyzaj/dinlenme odakları eklenerek kullanımın desteklenmesi amaçlanmıştır.

Anket sonuçlarına göre meydana kullanıcıların talep ettiği satış birimleri, alanın güney çeperine Gençler Caddesi doğrultusunda konumlandırılmış ve yeni bir ticaret odağı oluşturulmuştur (Şekil 4.30).



**Şekil 4.30 : Önerilen odak noktaları**

Meydanın B bölgesinde mevcut olan kafe, satış ve kütüphane birimleri yeniden konumlandırılarak korunmuştur. Birimlerin, gözlem modeli simülasyonunda bu alanların önünde izlenen doğrusal hareketin sürekliliğini General Şükrü Kanatlı Caddesi'ne kadar sağlayacak şekilde konumlandırılmasına dikkat edilmiştir. Yine bu bölgede, etkileşim alanı ve aktivite çeşitliliği yaratarak kayıp alanları da kullanıma kazandırmak için üç aktivite odağı belirlenmiştir. Bu odak noktalarının belirlenmesinde, gözlem modeli simülasyon çıktılarında B bölgesinde izlenen dağıtık hareketin bir aktivite odağında hedefe yönelik olarak devam etmesi de amaçlanmıştır. Yeşil alan eksikliği sorununa B bölgesinde çözüm önerisi olarak, metro şaft boşlukları çevresinde ve 4 nolu istasyon giriş-çıkışında peyzaj/dinlenme odakları oluşturulmuştur. Yine gözlem modeli simülasyon çıktılarında 4 nolu istasyon giriş-çıkışında tespit edilen sıkışıklığı önlemek amacıyla bu alan genişletilmiştir (Şekil 4.30).

Mekânsal organizasyon önerisi taslağında kullanım alanlarına ilişkin ana kararlar alındıktan sonra yine gözlem modeli simülasyon çıktıları ve anket sonuçları doğrultusunda bu kullanım alanlarının fiziksel ve işlevsel bileşenlerine yönelik stratejiler getirilerek mekânsal organizasyon önerisi detaylandırılmıştır (Şekil 4.31).

Meydanda yapılan gözlemlerde tespit edilen ve anket çalışmasından elde edilen kullanıcı görüşleriyle de desteklenen meydanda iklim koşullarına karşı koruma ve konfor sağlayacak oturma elemanlarının olmaması sorununa çözüm olarak gölgelikli oturma alanları önerilmiştir. Meydanın her iki bölgesinde de peyzaj/dinlenme odağı olarak önerilen alanlara bu gölgelikli oturma alanları meydandaki yaya hareketliliğini, aktivite odaklarını izlemeye olanak sağlayacak şekilde stratejik olarak yerleştirilmiştir. A bölgesinin merkezinde önerilen aktivite odaklarında kuru havuz ve geçici sergi alanı, heykel, enstalasyon gibi meydanın tören amaçlı kullanılacağı zamanlarda mekânsal bütünlüğü bozmayacak kullanımlar düşünülmüştür. Böylece kullanıcılar için görsel ve estetik olarak da ilgi çekici alanlar yaratılarak alanın tören düzenlenmediği zamanlarda da etkin kullanımı hedeflenmiştir. A ve B bölgesi sınırındaki yoğun geçiş noktasındaki aktivite odağına sokak sanatları tarafından kullanılacak bir alan yerleştirilmiştir. Bu sayede bu alandan geçen yoğun yaya gruplarının durup alanda vakit geçirmesi ve bu alanda önerilen peyzaj/dinlenme odaklarının etki değerini artırılarak daha fazla kullanılması hedeflenmiştir. Gençler Caddesi doğrultusunda önerilen ticaret odağındaki satış birimlerinin kadın el emeği pazarı, organik pazar gibi dönemsel olarak farklı temalarla değiştirilip farklı kullanıcı ihtiyaçlarına ve tercihlerine yönelik kullanılması öngörülmektedir (Şekil 4.31).

B bölgesinde de Beltur ve Çözüm Merkezinin kaldırılmasıyla oluşturulan aktivite odağı için bu doğrultuyu kullanan yayaların yönelmesini sağlamak adına sergi, workshop alanı önerilmiştir. Kademeli oturma alanlarının önündeki aktivite odağında gençlerin kaykay yapabileceği, açık hava sineması ve festival gibi çeşitli etkinliklerin düzenlenebileceği bir alan oluşturulmuştur. Bu şekilde aktivite odakları farklı kullanıcı gruplarına yönelik çeşitli aktiviteler için birbirine entegre edilebilecek, alanın dinamik ve esnek kullanımı sağlanabilecektir. B bölgesindeki diğer aktivite odağında hem alanın merkezi konumu hem de çevresine önerilen oturma elemanlarıyla ilişkisi düşünülerek sokak sanatçıları için bir alan oluşturulmuştur. Böylece hem bu alandan geçenler hem de bu alanı oturmak/dinlenmek amacıyla kullananlar için çekim noktası yaratılmıştır. Anket çalışmasından elde edilen kullanıcı görüşleri doğrultusunda kafe birimleri artırılmış ve bu alanların görsel olarak da algısını iyileştirmek için meydana

açılan dinamik bir sokak izlenimi yaratacak şekilde konumlandırılmış ve ön kısımlarında oturma alanları düşünülmüştür. Anket çalışmasında kullanıcılar tarafından algılabiliirliğinin düşük olduğu ve gözlem modeli simülasyonunda yaya hareketliliği açısından etki değeri yaratmadığı görülen kütüphane birimi de genişletilerek görünürlüğü artırılmış, ön kısmına da aynı şekilde oturma alanı yerleştirilerek alanla bütünlüğünün oluşturulması ve ilgi çekiciliğinin artırılması hedeflenmiştir (Şekil 4.31).



**Şekil 4.31 : Geliştirilen mekânsal organizasyon önerisi**

Meydanın bütünü için farklı zaman dilimlerinde, farklı kullanıcı gruplarının değişen ihtiyaçlarını ve tercihlerini karşılayacak aktivite çeşitliliği sağlanmasına dikkat edilmiştir. Kullanım alanlarının konumlandırılmasında, aktiviteler arasında mekânsal geçirgenlik sergileyen, esnek, uyarlanabilir ve dinamik mekânsal çözümlerin sağlanması ön planda tutulmuştur. Bu bağlamda meydanın yaya hareketliliğini besleyen C bölgesindeki spor ve çocuk oyun alanları da göz önünde bulundurularak mekân-birey etkileşimini destekleyecek, yaya hareketliliğinde yönlendirici, ilgi çekici etki sağlayacak kullanım alanları tercih edilmiştir. Kullanım alanları için de meydanda

vakit geçirmeyi, uzun süreli kullanımı teşvik edecek, sosyal etkileşime olanak sağlayacak nitelikte fiziksel bileşenler önerilmiştir.

#### **4.3.2 Optimizasyon modeli simülasyonu ve değerlendirilmesi**

Bakırköy Cumhuriyet Meydanı için gözlem modeli simülasyonundaki yaya hareketi çıktılarına göre kayıp alan olarak tespit edilen alanlar için anket çalışması sonuçlarından çıkarılan kullanıcı ihtiyaç, beklenti ve görüşleri doğrultusunda geliştirilen mekânsal organizasyon önerisini yaya hareketliliği çerçevesinde simüle etmeye yönelik optimizasyon modeli oluşturulmuştur. Optimizasyon modelinde meydanın fiziksel ve işlevsel bileşenlerine yönelik önerilen mekânsal organizasyon senaryosunda yaya hareketliliğini simüle ederek bu önerilerin bu hareketlilik için öngörülemeyen sonuçlarının gözlemlenebilmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda gözlem modelinde tanımlanan, etmenlerin harekete başladığı ve bir harfle isimlendirilen 13 adet Giriş-Çıkış Noktası (Gate) optimizasyon modelinde de aynı şekilde tanımlanmıştır. Gözlem modelinde yayaların hareketleri doğrultusunda ulaştıkları yerleri ve hareket örüntülerini etkileyen noktaları ifade eden kafe, büfe, bank gibi alanlara, meydanda önerilen kuru havuz, sergi/workshop, satış birimleri, sokak sanatçıları da eklenerek 14 adet Hedef Noktası (Target) noktası ve Çekim Noktası (Program) tanımlanmıştır. Mekânsal organizasyon önerisinde peyzaj/dinlenme odaklarında tercih edilen gölgelikli oturma alanlarının, yeniden konumlandırılan kafe, büfe ve kütüphane birimlerinin yayaların ilgisini daha fazla çekeceği ve kullanım yoğunluğunun artacağı öngörülerek bu çekim noktalarının Erişim Yarıçapı (Access Radius) parametresindeki etki değerleri artırılmıştır. Optimizasyon modelinde gözlem modelinde tanımlanan etmenlerin değişen çekim noktaları karşısındaki hareket örüntülerini gözlemlemek adına, gözlem modeliyle aynı Giriş-Çıkış Noktası, Hedef Noktası parametrelerine sahip Etmen Grupları (Person Template) kullanılmıştır. Optimizasyon modelinde Etmen Grupları (Person Template) için tek değişiklik, yeni kullanımların eklenmesiyle hareket örüntüleri üzerindeki çekim noktaları olmuştur. Simülasyonda etmen popülasyonu da gözlem modeliyle aynı olacak şekilde 100 kullanıcı/etmen ile sınırlandırılmıştır.

#### **Optimizasyon modeli simülasyonu bulguları**

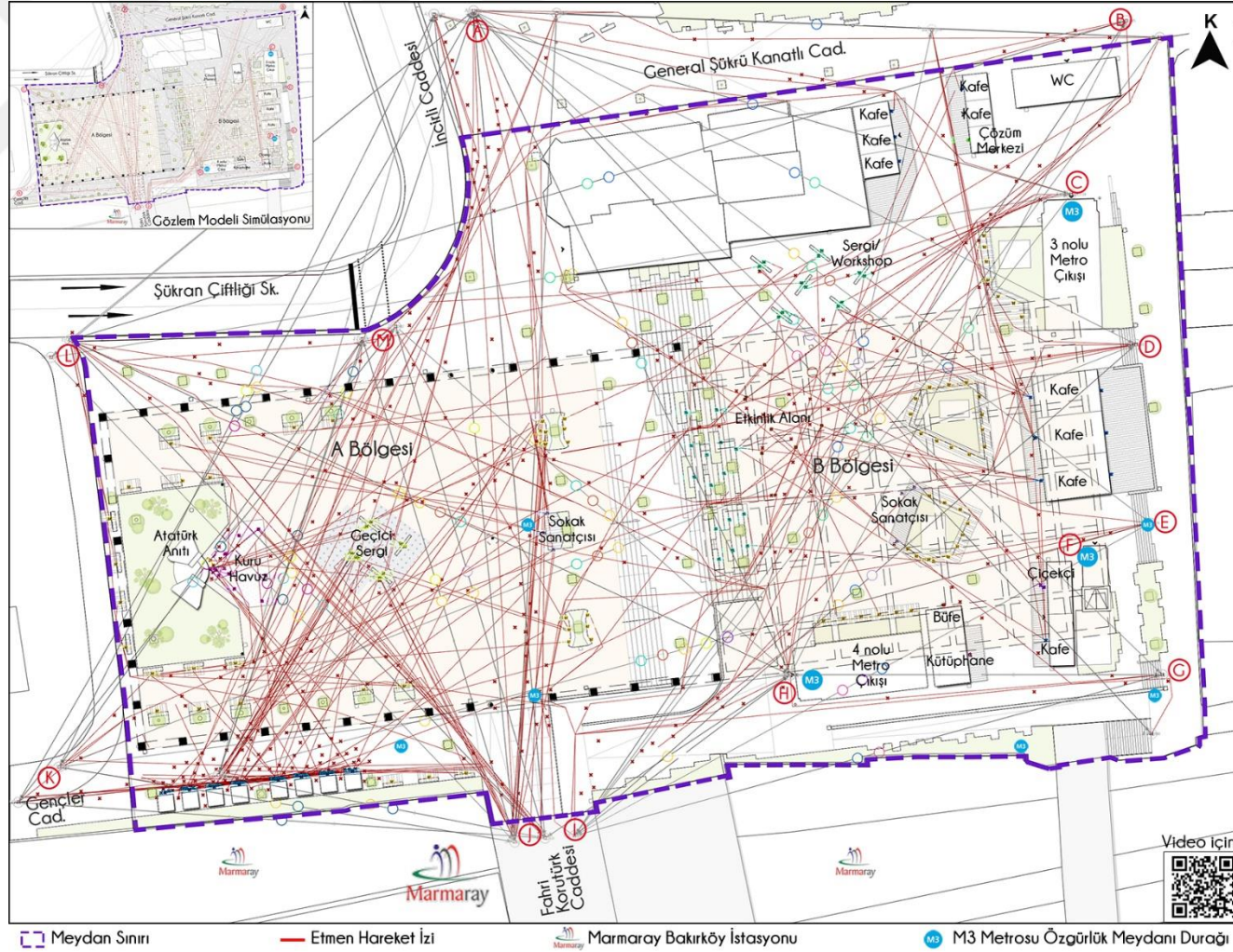
Gözlem modeli simülasyonu ve optimizasyon modeli simülasyonu karşılaştırıldığında; A bölgesinde daha önce gözlemlenen İncirli Caddesi-Fahri Korutürk Caddesi doğrultusundaki ana yaya aksı omurgasının optimizasyon modeli

simülasyonunda da devam ettiği görülmektedir (Şekil 4.32). Bununla birlikte gözlem modelindeki diğer A bölgesindeki Gençler Caddesi-Fahri Korutürk Caddesi ve Şükran Çiftliği Sokak-Fahri Korutürk Caddesi doğrultularındaki diğer belirgin yaya aksları da korunmaktadır. Ancak optimizasyon modeli simülasyonunda kuru havuz, geçici sergi alanı kullanımlarının bu akslardaki etmenler için bir çekim noktası oluşturarak onları bu alanlara yönlendirdiği izlenmiştir. Aynı şekilde İncirli Caddesi-Fahri Korutürk Caddesi doğrultusunda geçiş koridoru oluşturan yaya aksındaki etmenlerin de sokak sanatçısı alanına ve gölgelikli oturma elemanlarına yaklaşma hareketi yaparak bu alanda durduğu tespit edilmiştir. Etmenlerin A bölgesinden geçerken çekim noktalarına uğrayarak hedeflerine devam etmesiyle oluşan yeni hareket örüntüleri sonucunda meydana gelen kayıp alanların kullanıldığı görülmektedir. Alanın çeperlerindeki gölgelikli oturma elemanları da artan etki değerleri doğrultusunda etmenlerin daha fazla kaldığı alanlar haline gelmiştir. Gözlem modeli simülasyonunda A ve B bölgesi sınırında kayıp alan olarak tespit edilerek mekansal organizasyon önerisinde bu noktalara yerleştirilen oturma elemanları, sokak sanatçısı aktivite alanına yakın bir yerde konumlandırılmasının etkisiyle, diğer oturma elemanlarına göre daha fazla tercih edilmiştir. Gözlem modeli simülasyonunda etmenler için çekim noktası oluşturmayan Atatürk Anıtı ve önündeki yaya akslarının arasında kalarak oluşan boşluk, önerilen kuru havuz kullanımıyla birlikte özellikle Şükran Çiftliği Sokak-Fahri Korutürk Caddesi doğrultusundaki etmenlerin uğrayarak vakit geçirdiği, ilgi çekici bir alan haline gelmiştir. Gençler Caddesi-Fahri Korutürk Caddesi doğrultusuna yerleştirilen satış birimlerinin etmenler için etki değeri en yüksek alanlardan biri olduğu, Gençler Caddesi-İncirli Caddesi doğrultusunda hareket eden etmenlerin de satış birimlerine uğrayarak hedeflerine devam ettiği görülmektedir (Şekil 4.32).

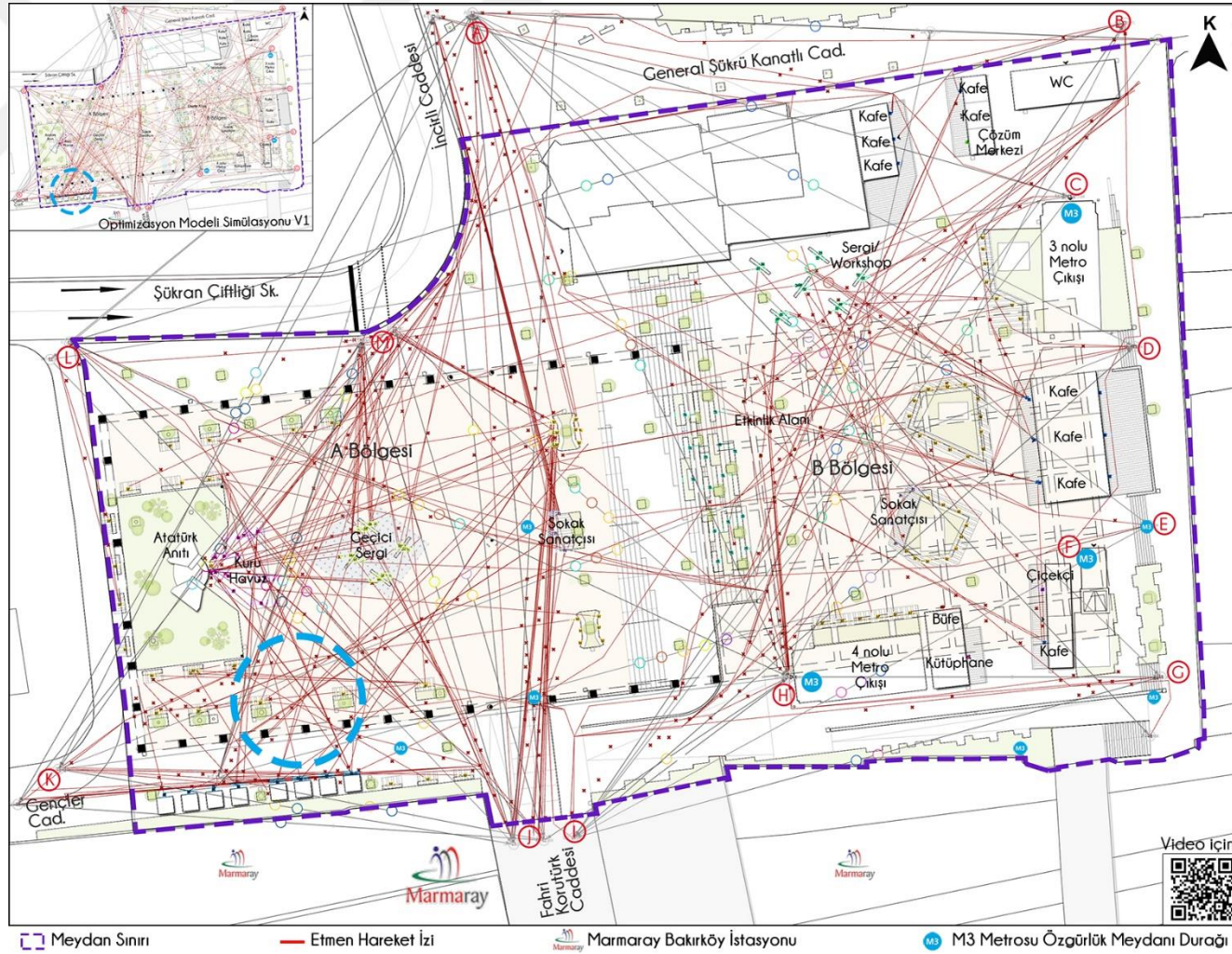
B bölgesindeki optimizasyon modeli çıktıları değerlendirildiğinde; daha önce Çözüm Merkezinin olduğu alana önerilen sergi/workshop alanının etmenler için çekim noktası oluşturduğu tespit edilmiştir. Sokak etkisi yaratacak şekilde konumlandırılan kafeler, etmenlerin gözlem modeli simülasyonunda bu alanda sergilediği doğrusal hareketi devam ettirmektedir. Gözlem modeli simülasyonunda 4 nolu istasyon giriş-çıkışında önerilen peyzaj/dinlenme alanının geçiş noktası üzerinde olmasının etkisiyle etmenler tarafından kullanıldığı görülerek, gözlem modeli simülasyonunda bu bölgede bekleme eylemi gerçekleştiren etmenlerin bu alanı tercih ettiği çıkarımı yapılmıştır. Metro

şaftlarının çevresine gözlem modeli simülasyon çıktılarındaki hareket doğrultularına uygun şekilde genişletilerek eklenen peyzaj alanlarının, B bölgesindeki dağıtık hareket örüntüsüne yönlendirici etki yarattığı izlenmiştir. Alanın doğu çeperindeki kafelerin buradaki merdivenli giriş-çıkışların doğrudan alana açılmasını kesmeyecek şekilde konumlandırılmasıyla bu alanlar etmenlerin görüş alanda kalmış ve meydana giriş-çıkış yapmak için tercih edilmiştir. Kademeli oturma alanları da önünde konumlanan aktivite odaklarının etkisiyle daha fazla geçiş yapılan ve vakit geçirilen çekim noktası haline gelmiştir. 3 nolu istasyon giriş-çıkışındaki şaft çevresine yerleştirilen oturma elemanlarının etmenler tarafından daha fazla tercih edildiği izlenmektedir. Gözlem modeli simülasyon çıktılarında 4 nolu istasyon giriş-çıkışı-Fahri Korutürk Caddesi doğrultusunda yaşanan sıkışıklığı çözmek adına alanın genişletilmesinin de olumlu etkisinin olduğu görülmektedir (Şekil 4.32).

Optimizasyon modeli simülasyon çıktılarında A bölgesinde Gençler Caddesi-Fahri Korutürk Caddesi doğrultusuna yerleştirilen satış birimlerinin yüksek etki değeri yaratarak etkisiyle Gençler Caddesi-İncirli Caddesi doğrultusunda hareket ederek bu alana yönelen etmen sayısının artması nedeniyle, alanın güney çeperine yerleştirilen oturma elemanlarının sıkışıklığa neden olduğu tespit edilmiştir. Mekânsal organizasyon önerisinde bu oturma elemanları geçişe engel olmayacak şekilde kaydırılarak simülasyon tekrar çalıştırılmıştır (Şekil 4.33). Yapılan bu değişiklik sonucunda o bölgedeki sıkışıklığın etkisini kaybettiği görülmüştür.



Şekil 4.32 : Optimizasyon modeli simülasyon çıktıları



Şekil 4.33 : Optimizasyon modeli simülasyonunda tespit edilen sıkışıklığın giderilmesi

#### 4.4 Bölüm Sonucu ve Değerlendirmeler

Alan çalışması kapsamında, Bakırköy Cumhuriyet Meydanı'nın mevcut durumuna ilişkin detaylı farklı ölçeklerde detaylı analizler yapılarak meydanın kullanıma etki eden çevresel faktörler tespit edilmiştir. Ardından gerçekleştirilen anket çalışması neticesinde; meydanın mekânsal bileşenlerinden özellikle oturma alanlarının konforsuz olmasına, peyzaj düzenlemelerinin yetersizliğine ve aktivite çeşitliliğinin bulunmadığına yönelik sorunlar öne çıkmıştır.

Meydandaki mekânsal bileşenlerin yaya hareketliliğindeki etkisini analiz etmek için alanda yapılan gözlemlerle yaya hareketi haritaları oluşturulmuş ve gözlem modeline aktarılmıştır. Oluşturulan simülasyon modellerinden gözlem modeli ile çalışma alanında yaya hareketlerine ilişkin elde edilen gözlemsel verilerin, insan davranışına ontolojik olarak uygunluk gösteren etmen tabanlı modelleme yöntemiyle simüle edilmesi amaçlanmıştır. Gözlem modeli simülasyon çıktılarıyla, meydandaki yaya hareketi örüntülerinin karmaşık yapısına karşın algoritmik süreçlere dayalı daha tutarlı sonuçlar elde edilmiştir. Yapılan karşılaştırmalarda simülasyon çıktılarının gerçek dünya verileriyle uygunluk gösterdiği tespit edilmiştir. Simülasyon çıktılarıyla da desteklenen mevcut yaya hareketliliği verileri, meydanın yoğun olarak geçiş amaçlı kullanıldığını kanıtlamıştır. Meydanın özellikle A bölgesinde belirgin ana yaya akslarının belirli alanlarda yoğunlaştığı görülmüştür. Yine hareket örüntülerinin A bölgesinde doğrusal olduğu, B bölgesindeyse değişken olduğu yapılan bir diğer tespittir. Bu sonuçlara doğrultusunda yaya hareketliliği çerçevesinde meydanın sorunlu olan mekânsal bileşenleri, kullanılmayan/daha az tercih edilen ya da aşırı yığılmaların yaşandığı bölgeleri tespit edilmiştir. Yapılan tespitler, çalışmanın sonraki aşamasına düzenlenmesi gereken alanlar olarak girdi sağlamıştır.

Bakırköy Cumhuriyet Meydanı'nda yapılan tüm analizler neticesinde, meydanda düzenlenmesi gerektiği tespit edilen mekânsal bileşenlere ve kayıp alanlara ilişkin mekânsal organizasyon önerisi geliştirilmiştir. Mekânsal organizasyon önerisinde alınan kararlarda kullanıcılarla yapılan anket çalışmasının sonucunda yapılan çıkarımlar belirleyici olmuştur. Bu doğrultuda meydandaki kayıp alanlar için aktivite, dinlenme/peyzaj odakları önerilmiş ve mekânsal bileşenlere yönelik iyileştirmeler yapılmıştır.

Çalışmanın son etabında geliştirilen mekânsal organizasyon önerisi üzerinden optimizasyon modeli oluşturularak yaya hareketleri yeniden simüle edilmiştir. Optimizasyon modeli simülasyon çıktılarıyla, meydanın fiziksel ve işlevsel bileşenlerine yönelik geliştirilen mekânsal organizasyon senaryosunda yaya hareket örüntülerinin ve yoğunluklarının nasıl değişeceği, hangi alanların daha çok tercih edileceği, hangi alanlarda yığılmaların yaşanacağı gibi analizler tasarım aşamasındayken elde edilebilmiştir. Simülasyon çıktılarında önerilen kullanım odakları doğrultusunda etmenlerin hareketlerini yönlendirdiği gözlemlenirken, A bölgesindeki belirgin yaya akslarının da etkisinin zayıfladığı tespit edilmiştir. Simülasyon üzerinde tespit edilen sorunlar, modelde yapılan müdahalelerle giderilmeye çalışılarak yeniden simüle edilmiş ve sonuçları değerlendirilmiştir. Bu durum, etmen tabanlı simülasyon modellerinde, mekânın bileşenlerinde yapılacak herhangi bir değişikliği içeren farklı tasarım senaryolarının, değişkenlere bağlı öngörülemeyen sonuçlarının analitik olarak test edilebileceğini göstermektedir.

Etmen tabanlı modeller yaya hareketlerini gerçek dünya verilerine uygunluk sağlayacak şekilde simüle ederek mekansal bileşenlere ilişkin yaya hareketliliği odağında değerlendirmeler yapılmasında başarılı sonuçlar vermiştir. Yaya hareketi gibi karmaşık süreçlerin öngörülemeyen sonuçlarının etmen tabanlı modeller aracılığıyla analiz aşamasında görünür hale gelmesi yöntemin etkili bir araç olduğunu gösterirken, tutarlı sonuçların alınabilmesi için simülasyonun tekrarlı olarak gerçekleştirilmesinin gerekmesi ve etmenlerin yaş, cinsiyet gibi bireysel özellikleri göz ardı etmesi de sistemin kısıtlayıcı yönünü oluşturmaktadır.

## 5. SONUÇ VE DEĞERLENDİRMELER

Kentsel açık mekân olarak kent meydanları; kentlinin çeşitli fiziksel, sosyal ve psikolojik gereksinimlerini karşılayabildiği, çevresiyle ve diğer bireylerle etkileşimde bulunabildiği ve bir anlamda kentin buluşma noktası niteliğindeki kamusal değer en yüksek kentsel mekanlardır. Bu yönleriyle kentin odak noktası olan meydanların mekânsal bileşenleri kullanıcı davranışlarını ve gereksinimlerini şekillendirirken, kullanıcılar da mekânsal bileşenleri kendi davranış ve gereksinimleri doğrultusunda şekillendirme eğilimindedir. Mekân-birey etkileşiminin böylesine belirgin ve çok yönlü olarak gerçekleştiği bir durumda meydanın mekânsal bileşenlerini kullanıcılardan bağımsız ele almak mümkün değildir.

Meydanlar kentliler tarafından etkin bir şekilde kullanıldıkları oranda mekân-birey etkileşiminin devam ettiği, kentin yaşayan mekanları olma özelliklerini koruyabilirler. Bu bağlamda meydanların geçilip gidilen yerlerden çok gelinen, vakit geçirilen mekanlar olmasında, kullanıcılara çeşitli aktivite olanakları sunarak onları mekânı kullanmaya teşvik etmesi, mekânsal bileşenlerinin kullanıcı gereksinimlerini karşılar nitelikte olması önem taşımaktadır. Meydanlar bu nitelikleri taşıyan mekanlar olarak tasarlansalar dahi zamanla değişen kullanıcı ihtiyaçlarına cevap vermede yetersiz kalabilmektedir. Bu noktada mekân-birey etkileşimi odağında kullanım alanlarının ve mekânsal bileşenlerinin yeniden ele alınması gerekmektedir. Çalışma kapsamında mekân-birey etkileşimi özellikle yaya hareketleri odağında ele alınmış ve mekânsal bileşenler bu çerçevede değerlendirilmiştir.

Kentsel mekânda yaya hareketleri, çevreyi algılayıp değerlendirerek tepki vermesine dayanan belirli bilişsel süreçler sonucunda gerçekleşmektedir. Bu anlamda mekânsal bileşenler yaya hareket örüntülerinde ve yoğunluklarında belirleyici olmaktadır. Yaya hareketleri esnasında ilgi alanları doğrultusunda çekim noktalarına yönelme eğilimi göstermektedir. Güzergâh seçimlerini yaparken kendilerini daha güvende hissettikleri, erişilebilirlik ve yürünebilirlik açısından daha konforlu olan ve bazı durumlarda kalabalıkların olduğu alanları tercih etmektedirler. Mekânda yaya için ilgi çekici noktaların ve vakit geçirmeye yönelik aktivitelerin varlığı yaya için

pozitif bir etki yaratmaktadır. Böylece geçiş amacıyla meydana gelen yayalar isteğe bağlı ve sosyal aktiviteleri gerçekleştirmek üzere meydana kullanma ve etkileşimde bulunma imkânı bulmaktadır. Meydanın algılanabilirliğini destekleyen sınırlayıcı elemanlar, peyzaj elemanlarının varlığı, estetik görsel unsurları, aydınlatma ve zemin kaplamaları gibi mekânsal bileşenler de yaya hareketlerinde pozitif etki yaratarak güzergâh seçimlerinde belirleyici olmaktadır. Yayalar geçiş hareketi dışında oturma, dinlenme, bekleme ve etrafı seyretme eylemleri için de meydana kullanmaktadır. Meydanın mekânsal bileşenlerinin nitelikleri bu eylemlerinde varlığını, sıklığını ve süresini etkilemektedir. Meydandaki oturma elemanlarının iklim koşullarına karşı koruma ve kullanıcıların sosyal etkileşimde bulunmasına olanak sağlayacak nitelikte olması bu alanların daha uzun süreli kullanılmasını sağlamaktadır. Benzer şekilde su, bitkilendirme ögelerinin olduğu ilgi çekici tasarım bileşenleriyle desteklenmiş peyzaj alanlarının varlığı da yayaları meydana durup dinlenmeye, vakit geçirmeye teşvik edecek unsurlardandır. Mekânsal bileşenlerin yanında bireylerin gereksinim, ilgi alanları, yaş, cinsiyet gibi bireysel özellikleri de yayaların hareket örüntülerinde belirleyici olmaktadır. Yayalar hareket örüntüleri esnasında mekânsal bileşenleri de bireysel özellikleri doğrultusunda değiştirme ve dönüştürme eğilimi göstermektedir. Sabit olmayan oturma elemanlarının kullanıcılar tarafından farklı konumlandırılması, yaya alanlarının dışında yoğun olarak tercih edilen yeni doğrultuların oluşması bu eğilime örnek oluşturmaktadır.

Farklı faktörlere göre çeşitlenip değişen kentsel mekânda yaya hareketliliğinde bahsedilen mekânsal bileşenler doğrultusunda mekânın bazı noktaları daha fazla tercih edilirken bazı noktaları ise kullanılmayan kayıp alanlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu alanların, mekânsal organizasyona ilişkin düzenlemeler yapmak üzere tespit edilebilmesi için, karşılıklı ve çok yönlü mekân-birey etkileşimi göz önüne alındığında öncelikle meydana yaya hareketliliği örüntülerinin nasıl olduğunun, hangi noktalarda yoğunlaştığının doğru bir şekilde ortaya konması önem taşımaktadır.

Yaya hareketlerinin bilişsel süreçlere dayanan karmaşık yapısı da düşünüldüğünde gözleme dayalı yöntemler bu örüntülerin analitik olarak ortaya konmasında dolayısıyla da meydana mevcut kullanım durumunun doğru bir şekilde analiz edilmesinde yetersiz kalmaktadır. Bu anlamda teknolojik gelişmelere bağlı olarak kentsel tasarım çalışmalarında geniş yer bulan üretken tasarım araçları ve analiz yöntemleri kentsel mekânda yaya hareketliliği çalışmalarında da etkin sonuçlar vermektedir. Bu analiz

yöntemlerinden otonomluk ve sosyal olma gibi özellikleriyle insan davranışlarına ontolojik olarak uygunluk gösteren etmen tabanlı modeller, yaya hareketlerini mikroskobik ölçekte modelleyerek simüle edilmesini sağlamaktadır. Etmen tabanlı modellerde yayalar birer etmen olarak tanımlanmakta ve kendilerine tanımlanan hedefler doğrultusunda hareket etmektedir. Gerçek dünyadaki yaya hareketliliğinin meydana geldiği kentsel mekân, etmen tabanlı modellerde simülasyonun gerçekleştiği çevreyi ifade ederken mekânsal bileşenler de simülasyonda etmenlerin hareketleri sırasında etki değeri yaratan çekim noktalarını oluşturmaktadır. Mekânsal bileşenlerin yaya hareketleri üzerindeki öngörülemeyen etkilerini analitik olarak analiz etme imkanı tanıyan etmen tabanlı modeller, farklı tasarım senaryolarını da yaya hareketliliği üzerinden daha tasarım aşamasında değerlendirme fırsatı sunmaktadır.

Çalışma kapsamında bir kent meydanının mekânsal bileşenlerini değerlendirmede geleneksel analiz yöntemlerinin etmen tabanlı modellere entegre edildiği bir analiz yönteminin uygulanabilirliği araştırılmıştır. Bu amaçla, Bakırköy Cumhuriyet Meydanı çalışma alanı olarak seçilmiştir. Bakırköy Cumhuriyet Meydanı farklı ulaşım ağlarının kesişim noktasında yer alması, ilçenin önemli iki ticaret ve yaya aksını birbirine bağlaması sebebiyle kalabalık yaya gruplarının gün içerisinde yoğun olarak geçiş yaptığı bir kent meydanıdır. Yakın zamanda meydan düzenleme projesi kapsamında daha önce otobüs duraklarının yer aldığı alan yayalaştırılarak meydan sınırları genişletilmiştir. Çalışma kapsamında meydan, mevcut alanı ifade eden A bölgesi ve yeni proje alanını ifade eden B bölgesi şeklinde değerlendirilmiştir. Çalışmanın ilk aşamasında kullanıcıların meydanın mekânsal bileşenlerini belirlenen kalite kriterleri çerçevesinde nasıl değerlendirdiğini, mekana ilişkin beklenti ve ihtiyaçlarını anlamaya yönelik olarak hafta içi ve hafta sonu olmak üzere iki farklı zaman diliminde kullanıcılarla anket çalışması yapılmıştır. Yerinde gözlemle tespit edilen mekânsal bileşenler anket çalışmasının sonuçlarıyla birlikte değerlendirildiğinde şu çıkarımlarda bulunulmuştur:

- Meydan çeperlerindeki kolonadlar mekânın çevrelenmişliğini desteklemekte ve algılanabilirliğini arttırmaktadır.
- Meydan genelinde farklı kullanıcı gruplarına yönelik aktivite çeşitliliğinin olmadığı belirlenirken, kafe, büfe birimlerinin olduğu B bölgesi bu anlamda ankete katılan kullanıcılar için daha olumlu etki yaratmaktadır.

- Kullanıcılar için aktivite imkânı bulunmamasıyla da ilişkili olarak meydan büyük oranda yürüyüp geçmek/bir yere gitmek amacıyla kullanılmaktadır.
- A bölgesi meydanın tören, gösteri, konser, miting gibi sosyal ve politik etkinliklerin düzenlendiği toplanma alanı görevini üstlenmektedir.
- Meydandaki oturma elemanları sosyal etkileşime olanak verecek, gölgelendirme elemanlarıyla iklim koşullarına karşı koruma sağlayacak ve uzun süreli kullanıma elverişli ergonomik nitelikte değildir.
- Meydanın simgesel yapısı Atatürk Anıtı ankete katılan kullanıcılar için çekim noktası olarak değerlendirilmemektedir.
- Meydandaki peyzaj düzenlemelerinin de hem etkileşim alanı olarak hem de görsel etki anlamında yetersiz olduğu görülmektedir.
- Meydan tasarımı engelli erişimine yönelik düzenlemeler bulunmamaktadır.
- Meydanın yeni tasarlanan B bölgesi, ankete katılan kullanıcılar tarafından görsel olarak daha ilgi çekici bulunmaktadır.

Bununla birlikte anket çalışmasında, “yaya yoğunluğu, oturma alanları, kullanılmayan alanlar, peyzaj düzenlemeleri” düzenlenmesi gereken ana sorunlar olarak nitelendirilmiş, “satış birimleri, aktivite alanları, sergi/workshop etkinlikleri, gölgelikli oturma alanları, ağaçlandırma ve yeşil alan” başlıkları da katılımcıların düzenlenmesini düşündükleri alanlara ilişkin önerilerini ortaya koymuştur. Ankete katılan kullanıcı görüşlerine dayanan bu beklenti ve ihtiyaçlar çalışmanın sonraki aşamalarında geliştirilen mekânsal organizasyon önerisine girdi sağlamıştır.

Çalışmanın ikinci aşamasında, meydandaki yaya hareketi örüntülerini ortaya koymak için iki farklı zaman diliminde video kaydı yapılmış, yaya hareketi örüntüleri, yoğunlukları gözlemlenerek haritalanmıştır. Aynı zamanda yayaların bekleme/durma eylemleri için hangi alanları tercih ettiği de tespit edilerek haritaya aktarılmıştır. Gözlemsel yöntemlerle elde edilen yaya hareketi verileri üzerinden meydandaki ana yaya aksları, yayalar için hangi noktaların çekim noktası yaratarak hareket örüntülerinde yönelmesini sağladığı, hangi alanların yaya hareketliliğinde yoğun olarak kullanıldığı ve hangi alanların kullanılmayan kayıp alanlar olarak kaldığı analiz edilmiştir. Yaya hareketlerine ilişkin yapılan bu analizlerle, etmen tabanlı modelleme aracılığıyla değerlendirmek üzere gözlem simülasyon modeli oluşturulmuştur. Bu model ile, gözlemsel yöntemlerle elde edilen yaya hareketi verileri dijital ortama

aktarılmış ve etmen tabanlı modelleme aracılığıyla simüle edilmiştir. Simülasyon çıktıları ile gerçek dünya verileri karşılaştırılarak uygunlukları değerlendirilmiş ve meydanın kullanım alanlarına ilişkin temel olarak şu çıkarımlarda bulunulmuştur:

- Etmen tabanlı modellemede etmenlerin, hedefleri doğrultusunda en kısa yol mantığıyla hareket etmesine bağlı olarak simülasyonda oluşan hareket izlerinde şaşmalar olmakla birlikte izlerin mevcut yaya akslarıyla aynı doğrultuda olduğu tespit edilmiştir.
- Yoğun olarak kullanılan ana yaya aksları etmenler tarafından da yoğun olarak kullanılırken mevcut durumda yığılmaların olduğu tespit edilen noktalar da simülasyonda benzerlik göstermektedir.
- Meydanın A bölgesinde etmenler mevcut durumla benzer olarak doğrusal hareket örüntüleri sergilerken, B bölgesinde de yine mevcut durumdaki gibi dağınık hareketler izlenmiştir. Bu durum, iki bölge arasındaki yayaların/etmenlerin hareket doğrultularını etkileyecek bir aktivite odağı ve çekim noktası varlığının farklılığıyla ilişkilendirilmiştir.
- Yayaların/etmenlerin hareket örüntülerinde uğramadığı ya da nadiren geçiş yaptığı kayıp alanlar mekânsal organizasyona ilişkin düzenlemeler yapmak üzere tespit edilmiştir.
- Yoğun kullanım alanlarının ve hareket örüntülerinin benzerlik gösterdiği simülasyon çıktıları, meydanın uzun süreli kullanımlardan ziyade geçiş noktası olarak kullanıldığını kanıtlamıştır.

Yapılan çıkarımlar doğrultusunda, etmen tabanlı modelleme aracılığıyla elde edilen simülasyon çıktılarının, gözlemsel analiz yöntemlerine dayanan gerçek dünya verileriyle uygunluk gösterdiği sonucuna varılmıştır.

Meydanın mekânsal bileşenlerinin yaya hareketleri üzerinden gözlemsel yöntemlerle etmen tabanlı modelleme yönteminin entegre edildiği analiz yöntemiyle değerlendirilmesi sonucunda kayıp alan niteliğinde olduğu tespit edilen bölgeler için mekânsal organizasyon önerisi geliştirilmiştir. Çalışmanın önceki aşamalarında anket sonuçlarından elde edilen kullanıcı ihtiyaçları ve beklentileri, önerinin temel girdilerini oluşturmuştur. Bu bağlamda, meydandaki kayıp alanlara ve mekânsal bileşenlere ilişkin genel olarak şu önerileri geliştirilmiştir:

- Meydanın A ve B bölgesinde de kullanıcılar için çekim noktası oluşturarak yönelmelerini sağlayacak sergi/workshop alanlarından, sokak sanatçılarından, kuru havuz ve serbest etkinlik alanlarından oluşan aktivite odakları önerilmiştir. Bu aktivite odakları, farklı kullanım durumlarında birbirine entegre edilebilmesi için esnek ve uyarlanabilir şekilde konumlandırılmıştır.
- Meydanın A bölgesindeki aktivite odaklarında alanın tören amaçlı kullanılması da göz önünde bulundurularak bu zamanlarda mekânsal bütünlüğü bozmayacak esnek ve uyarlanabilir kullanımlar önerilmiştir.
- B bölgesinde bulunan kafe birimlerinin sayısı artırılarak yaya hareketliliğine uygun şekilde yeniden konumlandırılmıştır.
- Meydandaki oturma elemanlarına ilişkin sorunlara çözüm olarak meydandaki yaya hareketliliğine ve aktivite odaklarına hakim olan noktalarda mevsim koşullarına karşı koruma sağlayacak nitelikte gölgelikli oturma elemanları yerleştirilmiştir. Bu alanlar peyzaj düzenlemeleriyle de desteklenerek peyzaj/dinlenmek odakları oluşturulmuştur.
- Önerilen satış birimleriyle de kullanıcı ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik yeni bir odak oluşturulmuştur.

Çalışmanın son aşamasında, mekânsal organizasyon önerisi optimizasyon modeline aktararak yaya hareketliliği etmen tabanlı modelleme aracılığıyla yeniden simüle edilmiştir. Böylece meydanın mekânsal bileşenlere ilişkin geliştirilen önerilerin yaya hareketleri üzerindeki öngörülemeyen etkileri değerlendirilerek tasarım optimizasyonu sağlanmıştır. Bu değerlendirmeler neticesinde, A bölgesindeki ana yaya akslarının etkisinin zayıfladığı ve B bölgesindekine benzer dağıtık hareket örüntülerinin ortaya çıktığı gözlemlenmiştir. Bununla birlikte kayıp alanlarda önerilen aktivite odakları etmenler için çekim noktası oluşturmuş ve etmenler bu noktalara uğrayarak hareketlerine devam etmiştir. Simülasyonda sıklıkla görüldüğü noktalar için mekânsal organizasyon önerisinde düzenlemeler yapılarak simülasyon tekrarlanmıştır. Böylelikle farklı tasarım senaryolarında yaya hareketliliğinin etmen tabanlı modelleme aracılığıyla simüle edilerek, öngörülemeyen sonuçların analitik olarak kolaylıkla analiz edilebileceği anlaşılmıştır.

Çalışmanın neticesinde, ana araştırma konusu olan kent meydanlarının mekânsal bileşenlerini değerlendirmek için geleneksel analiz yöntemlerinin etmen tabanlı sistemlere entegre edildiği bir analiz yöntemi uygulanarak, kullanıcı odağında

mekânsal organizasyon önerisi geliştirilebileceği sonucuna varılmıştır. Etmen tabanlı modelleme yöntemi, kentsel mekânda yaya hareketliliğini analiz etmede başarılı sonuçlar vererek mekânsal bileşenlerin değerlendirilmesinde etkili bir araç olmuştur. Etmenlerin yapısı gereği insan davranışlarına ontolojik olarak benzerlik göstermesi yöntemin gerçekçi ve tutarlı sonuçlar vermesinde önemli bir etkidir. Buna karşın yaya hareketliliğinde önemli bir faktör olan yaş, cinsiyet, algı gibi bireysel özelliklerin etmenler tarafından göz ardı edilmesi, simülasyon modellerinin karmaşık yapısı büyük kentsel alanlarda uygulanabilirliğinin zor olması, gerçekçi çıktıların elde edilmesi için gerekli parametrelerin doğru ve eksiksiz bir şekilde tanımlanmasının ve daha tutarlı sonuçların elde edilebilmesi için simülasyonun tekrarlı olarak çalıştırılmasının gerekliliği yöntemin kısıtlarını oluşturmaktadır. Tüm yönleriyle değerlendirildiğinde etmen tabanlı modelleme, mekânsal bileşenlerin değerlendirilmesinde yaya hareketlerinin karmaşık ve çok yönlü yapısını simüle ederek analitik olarak analiz etme ve veri odaklı karar destek aracı olarak kullanılmaktadır.

İlerleyen çalışmalarda, yaya hareketliliğinde belirleyici olan güneşlenme, rüzgâr gibi fiziksel analizlerin ve yayalar için pozitif ya da negatif etki oluşturan unsurların hesaplamalara dayandırılan etki değerlerinin simülasyon modellerine aktarılması etmen tabanlı modeller aracılığıyla daha kapsamlı sonuçlar elde edilmesini sağlayacaktır. Ayrıca; Bakırköy Cumhuriyet Meydanı'nın ilçenin toplanma, tören alanı ve kalabalık grupların katılım sağladığı etkinlik alanı olma niteliği taşıması sebebiyle, meydanın bu kullanımlarda acil durum tahliye simülasyonu için de etmen tabanlı modeller kullanılarak çalışmalar farklı alanlarda da çeşitlendirilebilir.



## KAYNAKÇA

**Ahmetreisoglu, H. (2017).** *Kent Merkezlerinde Yürünebilirliğin Geliştirilmesi:Bakırköy Merkez Bölgesi Örneği.* (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.

**Alexander, C., Ishikawa, S., Silverstein, M., Jacobson, M., Fiksdahl-King, I. ve Angel, S. (1977).** *A pattern language: Towns, buildings, construction.* Oxford University Press.

**Ashihara, Y. (1981).** *Exterior Design In Architecture.* Van Nostrand Reinhold Company.

**Batty, M. (2003).** *Agent-Based Pedestrian Modelling.* CASA Working Paper 61, University College London. London, UK

**Batty, M. (2005).** *Cities and Complexity: Understanding Cities with Cellular Automata, Agent-based Models, and Fractals.* MIT Press.

**Batty, M. ve Xie, Y. (1994).** *From Cells to Cities.* Environment & Planning B: Planning & Design, 21 (Celebration Issue), 531–548.

**Bonabeau, E. (2002).** *Agent-Based Modeling: Methods and Techniques for Simulating Human Systems.* Proceedings of the National Academy of Sciences, 99, 7280–7287. <https://doi.org/10.1073/pnas.082080899>

**Bonabeau, E., Dorigo, M. ve Theraulaz, G. (1999).** *Swarm Intelligence: From Natural to Artificial Systems.* Oxford University Press.

**Bradshaw, C. (1993)** *Creating and Using a Rating System for Neighborhood Walkability: Towards an Agenda for Local Heroes.* 14th International Pedestrian Conference. Boulder, Colorado.

**CABE and DETR. (2001).** *The Value of Urban Design.* Thomas Telford Publishing, London.

**Çalışır Adem, P., Cagdas, G. (2020).** *Computational Design Thinking through Cellular Automata: Reflections from Design Studios.* Journal of Design Studio, V.2, N.2, pp 71-83.

**Carmona, M., Health, T., Oc, T., Tiesdell, S. (2003).** *Public Places-Urban Spaces.* Architectural Press, Oxford.

**Carr, S., Francis, M., Rivlin, L. G. ve Stone, A. M. (1992).** *Needs In Public Space.* In Urban Design Reader. Architectural Press.

**Cenani, Ş.** (2007). *Kullanıcı Hareketlerinin Etmen Tabanlı Sistemler ile Temsili: Alışveriş Merkezi Örneği*. (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.

**Cheliotis, K.** (2020). *An Agent-Based Model of Public Space Use*. Computers Environment and Urban Systems.

**Chen, C.** (2009). *A Prototype Using Multi-Agent Based Simulation In Spatial Analysis And Planning*. In Proceedings of the 14th International Conference on Computer Aided Architectural Design Research in Asia (CAADRIA) (s. 513-521).

**Chen, L.** (2012). *Agent-based modeling in urban and architectural research: A brief literature review*. Frontiers of Architectural Research, pp.166-177.

**Coşkun, E.** (2024). *Kentsel Tasarımda Hesaplamalı Tasarım Yaklaşımların Kullanılması: Hücresel Otomata Tabanlı Model Çerçevesi*. Kent Akademisi Dergisi, 17(3):827-851.

**Çalışkan, O.** (2017). *Parametric Design in Urbanism: A Critical Reflection*. Planning Practice & Research, 32(4), 417-443

**Ertürk Gaucher, Ş.** (2018). *Kentsel Ölçekli Tasarımlarda Esnek Çözümler İçin Parametrik Metotların Kullanımı*. (Yüksek Lisans Tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

**Gehl, J.** (1987). *Binalar Arasında Yaşam: Kamusal Alan Kullanımı*. Van Nostrand Reinhold.

**Gehl, J.** (2010). *Cities for People*. Island Press.

**Gehl, J.** (2011). *Life Between Buildings: Using Public Space*. Island Press.

**Genesereth, M. R. and Ketchpel, S. P.** (1994). *Software Agents*. Communications of the ACM, 37(7), p. 48–53.

**Gilbert, N.** (2008). *Agent-Based Models (Annotated Ed.)*. SAGE Publications.

**Giritlioğlu, C.** (1991). *Şehirselsel Mekân Öğeleri ve Tasarımı*. İTÜ Mimarlık Fakültesi Yayını.

**Gül, A., ve Küçük, V.** (2009). *Kentsel Açık-Yeşil Alanlar ve Isparta Kenti Örneğinde İrdelenmesi*. Turkish Journal of Forestry, 2(1), 27-48. <https://doi.org/10.18182/tjf.23277>

**Goldberg, D. E.** (1989). *Genetic Algorithms In Search, Optimization and Machine Learning*. Addison-Wesley.

**Greene, S.** (1992). *Cityshape: Communicating and Evaluating Community Design*. Journal of the American Planning Association, 58(2), 177–189.

**Gülersoy, N. Z., Özsoy, A., Tezer, A., Genli Yiğiter, Y. ve Günay, Z.** (2005). *Mevcut Kentsel Dokuda Çevresel Kalitenin İyileştirilmesi*. İTÜ.

**Helbing, D. ve Molnar, P.** (1995). *Social Force Model for Pedestrian Dynamics*. Physical Review E, 51(5), 4282–4286.

**Helbing, D. ve Molnar, P.** (1998). *Social Force Model for Pedestrian Dynamics II*. Institute of Theoretical Physics.

**Holland, J. H.** (1975). *Adaptation In Natural And Artificial Systems*. MIT Press.

**Hoşkara, Ş.** (2010). *Kentin Tadı Tuzu: Meydanların Büyüsü*. Mekanperest. Havadis Gazetesi Eki, (2), 11.

**Hoşkara, Ş.** (2014). *Kentsel Kamusal Mekânların Şahı Meydanlar*. İTÜ Vakfı Dergisi, 6, 9–13.

**İnceoğlu, M.** (2007). *Kentsel Açık Mekânların Kalite Açısından Değerlendirilmesine Yönelik Bir Yaklaşım: İstanbul Meydanlarının İncelenmesi* (Doktora Tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.

**İstanbul Büyükşehir Belediyesi.** (2020). *Bakırköy Meydanı Kentsel Tasarım Yarışma Şartnamesi*.

**Jiang, B.** (1999). *Simped: Simulating Pedestrian Flows In A Virtual Urban Environment*. Journal of Geographic Information and Decision Analysis, 3(1), 21–30.

**Kennedy, J. ve Eberhart, R. C.** (1995). *Particle Swarm Optimization*. In IEEE International Conference on Neural Networks, IV, 1942–1948.

**Kılıç, A.** (2001). *Kentsel Açık Alanların Kullanıcılar Tarafından Değerlendirilmesi: Kadıköy İskele Meydanı ve Yakın Çevresi*. (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.

**Kitazawa, K. & Batty, M.** (2004) *Pedestrian Behaviour Modelling: An Application to Retail Movements Using a Genetic Algorithm*. Centre for Advanced Spatial Analysis, University College of London.

**Kostof, S.** (1992). *The City Assembled: The Elements of Urban Form Through History*. Thames and Hudson.

**Konuk, G.** (1979). *Kentsel Tasarımda Boyutlandırma Ölçütleri ve Ülkemiz İçin Geniş Kapsamlı Bir Model Önerisi*. (Doktora Tezi). Mimar Sinan Üniversitesi, İstanbul.

**Krier, R.** (1979). *Urban space*. Academy Editions.

**Kuban, D.** (1998). *Kent ve Mimarlık Üzerine İstanbul Yazıları*. Y.E.M Yayınları.

**Kürkçüoğlu, E.** (2009). *Kentsel Açık Mekanlarda Yapay Su Elemanı Tasarım İlkelerinin Mekansal Algı ve Çevre Psikolojisi Bağlamında İrdelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

**Kürkçüoğlu, E.** (2015). *Kentsel Dokuda Yaya Hareketlerinin Mekansal ve Psikolojik Etki Değerlendirmesi*. (Doktora Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.

- Kürkçüoğlu, E.** (2016). *Etkileşim Arayüzü Olarak Meydanlar ve Yönetimi*. Meydanlarda Tasarım, Yönetim ve Organizasyon Sempozyumu.
- Lang, J.** (1987). *Creating Architectural Theory: The Role of The Behavioral Sciences In Environmental Design*. Van Nostrand Reinhold.
- Lang, J.** (1994). *Urban Design: The American Experience*. Van Nostrand Reinhold.
- Lynch, K.** (1960). *The Image of The City*. MIT Press.
- Lynch, K.** (1981). *Theory of Good City Form*. MIT Press.
- Madanipour, A.** (2003). *Public and Private Spaces of the City*. London, Routledge.
- Maslow, A. H.** (1943). *Theory of Human Motivation*. Psychological Review, 50(4), 370–396.
- McCormick, N., Lavalle, C., Kasanko, M., Demicheli, L. ve Barredo, J.** (2003). *Mapping and Modelling The Impact of Land Use Planning and Management Practices on Urban and Peri-Urban Landscapes In Europe: The MOLAND Project*. 22nd Digital Avionics Systems Conference. Proceedings (Cat. No.03CH37449), 243–244. <https://doi.org/10.1109/DFUA.2003.1219996>
- Mehta, V.** (2007). *Lively Streets Determining Environmental Characteristics To Support Social Behavior*. Journal of Planning Education and Research, 27, 165–187.
- Newman, O.** (1996). *Creating Defensible Space*. U.S. Department of Housing and Urban Development Office of Policy Development and Research.
- Öncü, E. ve Çölmekçi, S.** (2018). *Hebdomon’da Yeni Araştırmalar. Bakırköy Eski Sümerbank Arazisinde Yürütülen Kazılar*. Mimarist, 18(61), 30–37.
- Önder, S. ve Aklanoğlu, F.** (2002). *Kentsel Açık Mekân Olarak Meydanların İrdelenmesi*. S. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 96–106.
- Özübal, O.** (2009). *Bergama Örneğinde, Kentsel Açık Mekânlarda Yaya Hareketlerinin Çözümlenmesi Konusunda Bir Yöntem*. (Yüksek Lisans Tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Portugali, J.** (2011). *Complexity, Cognition, Urban Planning and Design*, 2nd Delft International Conference, 10-12 October 2013, Delft.
- PPS.** (2000). *How To Turn A Place Around: A Handbook for Creating Successful Public Spaces*. Project for Public Spaces.
- PPS.** (2005). *10 Principles for Successful Squares*. <https://www.pps.org/article/squaresprinciples>
- Reynolds, C. W.** (1987). *Flocks, Herds and Schools: A Distributed Behavioral Model (Vol. 21)*. ACM SIGGRAPH Computer Graphics.

- Reynolds, C. W.** (1999). *Steering Behaviors for Autonomous Characters*. Paper presented at the *Game Developers Conference*.
- Russell, S. ve Norvig, P.** (2003). *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. Prentice Hall.
- Schelhorn, T., O’Sullivan, D., Haklay, M. ve Thurstain-Goodwin, M.** (1999). *STREETS: An Agent-Based Pedestrian Model*. CASA Working Paper Series, Paper 9.
- Shiwakoti, N., Sarvi, M. ve Rose, G.** (2008). *Modelling pedestrian behaviour under emergency conditions*. Australian Transportation Research Forum, 31(1), 457-473.
- Schneider, C., Koltsova, A. ve Schmitt, G.** (2011). *Components for Parametric Urban Design In Grasshopper*. In *Symposium on Simulation for Architecture and Urban Design*, Boston: SpringSim, 163–170.
- Silva, E. A. ve Clarke, K. C.** (2002). *Calibration of The Sleuth Urban Growth Model For Lisbon and Porto, Portugal*. Computers, Environment and Urban Systems, 26(6), 525–552.
- Sitte, C.** (1945). *The Art of Building Cities*. Reinhold Publishing Corporation.
- Sitte, C.** (1965). *City Planning According To Artistic Principles*. Transl. R.George, C. Collins, Phaidon Press, London.
- Symeonidis, A.L. ve Mitkas, P.A.** (2005). *Agent Intelligence Through Data Mining*. Springer, New York
- Swanwick, C., Dunnett, N. ve Woolley, H.** (2003). *Nature, Role and Value Of Green Space In Towns and Cities: An Overview*. Built Environment, 29(2), 94–106.
- Tanyeli, U.** (1986). *Anadolu-Türk Kentinde Fiziksel Yapının Evrim Süreci*. (Doktora Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.
- Terzidis, K.** (2006). *Algorithmic Architecture*. Elsevier.
- Trancik, R.** (1986). *Finding Lost Space: Theories Of Urban Design*. Van Nostrand Reinhold.
- Turgut, Y.** (2017). *Acil Durumlarda Yaya Tahliyesi için Grup Davranışı İçeren Sosyal Kuvvet Modeli Önerisi*. (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.
- Uzgören, G. ve Erdönmez, M. E.** (2017). *Kamusal Açık Alanlarda Mekân Kalitesi ve Kentsel Mekân Aktiviteleri İlişkisi Üzerine Karşılaştırmalı Bir İnceleme*. Megaron, 12(1), 41–56.
- Van der Voordt, T. J. M.** (2005). *Architecture In Use: An Introduction To The Programming, Design And Evaluation Of Buildings*. (1. baskı). Architectural Press.

**Weifeng, F., Lizhong, Y. ve Weicheng, F.** (2003). *Simulation Of Bi-Direction Pedestrian Movement Using A Cellular Automata Model*. Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications, 321(3–4), 633–640.

**Whyte, W. H.** (1980). *The Social Life Of Small Urban Spaces*. The Conservation Foundation.

**Wooldridge, M.** (2009). *An Introduction To Multiagent Systems*. John Wiley and Sons.

**Wooldridge, M. J. ve Jennings, N. R.** (1995). *Intelligent Agents: Theory And Practice*. The Knowledge Engineering Review, 10(2), 115–152.

**Wu, N. & Silva, E. A.** (2010). *Artificial Intelligence Solutions for Urban Land Dynamics: A Review*. Journal of Planning Literature, 24(3), 246–265. <https://doi.org/10.1177/0885412210361571>.

**Yıldız, A. M.** (2017). *20. Yüzyılda Ankara'nın Kentsel Yapısı ve Ulaşım Sistemindeki Gelişmeler*. Ankara Araştırmaları Dergisi, 5(1), 108–122.

**Yıldız, B. ve Çağdaş, G.** (2021). *Agent-Based Modeling For User Movements Using Fuzzy Logic*. Journal of Computational Design, 2(1), 243–264.

**Yıldırım, E.** (2019). *Yaya Davranışlarının Algoritmik Yaklaşımla Analizi ve Tasarıma Aktarılması*. (Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

**Yılmaz, D., Öztürk, S. ve Işınkaralar, Ö.** (2022). *Kent İmgesinin Yapıtaşı Olarak Sokaklarda Mekânsal Zenginliğin Fraktal Geometri ile Analizi*. Kent Akademisi. <https://doi.org/10.35674/kent.996119>

**Zucker, P.** (1959). *Town and Square*. Columbia University Press.

**Url-1**<<https://yapidergisi.com/atina-ve-kent-kimligi/>>, erişim tarihi 06.03.2024.

**Url-2**<<https://www.archaeologists.com/i/231/agora?gobacklng=tr>>, erişim tarihi 06.03.2024.

**Url-3**<<https://www.walksinrome.com/the-forum-of-trajan-in-rome.html>>, erişim tarihi 06.03.2024.

**Url-4**<<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5a/Fori-imperiali-big-1-.jpg>>, erişim tarihi 06.03.2024.

**Url-5**<<https://www.terredisiena.it/en/siena-en/siena-a-sustainable-city/>>, erişim tarihi 06.03.2024.

**Url-6**<<https://www.vigevanowelcome.it/luoghi-vigevano/piazza-ducale/>>, erişim tarihi 08.07.2024.

**Url-7**<<https://3deg.it/portfolio-item/piazza-san-marco-venezia/>>, erişim tarihi 08.07.2024.

**Url-8**<[https://en.wikipedia.org/wiki/Piazza\\_del\\_Campidoglio](https://en.wikipedia.org/wiki/Piazza_del_Campidoglio)>, erişim tarihi 25.11.2024.

**Url-9**<[https://en.wikipedia.org/wiki/St.\\_Peter%27s\\_Square](https://en.wikipedia.org/wiki/St._Peter%27s_Square)>, erişim tarihi 25.11.2024.

**Url-10**<<https://www.archnet.org/sites/2024/>>, erişim tarihi 25.11.2024.

**Url-11**<<https://www.soylentidergi.com/ankaranin-tarih-tanigi-semti-ulus/>>, 25.11.2024.

**Url-12**<<https://www.cekulvakfi.org.tr/makale/7-bolge-7-kent-kastamonu>>, erişim tarihi 01.03.2025.

**Url-13**<[https://tr.wikipedia.org/wiki/Maslow\\_teorisi](https://tr.wikipedia.org/wiki/Maslow_teorisi)>, erişim tarihi 02.03.2025.

**Url-14**<[https://tr.wikipedia.org/wiki/Genetik\\_algoritma](https://tr.wikipedia.org/wiki/Genetik_algoritma)>, erişim tarihi 02.03.2025.

**Url-15**<<https://www.bakirkoy.bel.tr/bakirkoy/tarihimiz>>, erişim tarihi 07.03.2025.

**Url-16**<[https://tr.wikipedia.org/wiki/Bakırköy\\_Tren\\_İstasyonu](https://tr.wikipedia.org/wiki/Bakırköy_Tren_İstasyonu)>, erişim tarihi 07.03.2025.

**Url-17**<[https://tr.wikipedia.org/wiki/Bakırköy\\_Özgürlük\\_Meydanı](https://tr.wikipedia.org/wiki/Bakırköy_Özgürlük_Meydanı)>, erişim tarihi 07.03.2025.

**Url-18**<<https://zamanmakinesi.ibb.gov.tr/>>, erişim tarihi 07.03.2025.

**Url-19**<<https://werearch.com/proje-detay/bakirkoy-cumhuriyet-meydani-kentsel-tasarim-yarismasi/>>, erişim tarihi 07.03.2025.



## **EKLER**

### **EK A: Kullanıcı Anketi**



Anket No:

Tarih: ..... / ..... / 2025

Bu anket çalışması, İstanbul Teknik Üniversitesi Kentsel Tasarım Yüksek Lisans Programı öğrencisi olan Mimar Hande ALACA EPİK tarafından hazırlanan ve Doç. Dr. Eren KÜRKÇÜOĞLU danışmanlığında yürütülen “Meydanların Yeniden Tasarım Sürecinde Mekânsal Bileşenlerin Etmen Tabanlı Sistemlerle Değerlendirilmesi: Bakırköy Cumhuriyet Meydanı Örneği” başlıklı yüksek lisans tez çalışması kapsamında gerçekleştirilmektedir. Anket, toplamda 70 sorunun olduğu 4 bölümden oluşmakta ve 10-15 dk sürmektedir. Bilimsel nitelik taşıyan bu araştırma çalışmasında katılımcıların bilgileri gizli tutulacaktır.

İlgi ve katılımınız için teşekkürler.

Anketin Yapıldığı Çalışma Alanı: ☐ A Bölgesi

☐ B Bölgesi

Anketin Yapıldığı Zaman : ☐ Hafta içi

☐ Hafta sonu

## 1. KATILIMCI BİLGİLERİ (Gizli Kalacaktır)

• Yaş:

☐ 18-24

☐ 25-34

☐ 35-44

☐ 45-54

☐ 55 ve üzeri

• Cinsiyet:

☐ Kadın

☐ Erkek

☐ Belirtmek istemiyorum

• Eğitim Durumu:

☐ İlköğretim

☐ Lise

☐ Üniversite

☐ Yüksek Lisans ve üzeri

## 2. MEYDAN KULLANIMINA İLİŞKİN BİLGİLER

Bu meydanı ne sıklıkla kullanıyorsunuz?

☐ Her gün

☐ Haftada birkaç kez

☐ Ayda birkaç kez

☐ Nadiren

Meydanı hangi amaçla kullanıyorsunuz? (Birden fazla seçilebilir)

☐ Dinlenmek

☐ Buluşmak

☐ Etkinliğe katılmak

☐ Yürümek/Geçmek

Diğer: \_\_\_\_\_

### 3. MEYDANA İLİŞKİN DEĞERLENDİRMELER

Bakırköy Cumhuriyet Meydanı'na ilişkin aşağıdaki ifadeleri 1 ve 5 arasında değerlendiriniz.

| A. Kullanım Çeşitliliği ve Aktivite Yoğunluğu |                                                                                                                | Kesinlikle Katılmıyorum  | Katılmıyorum             | Kararsızım               | Katılıyorum              | Kesinlikle Katılıyorum   |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|                                               |                                                                                                                | 1                        | 2                        | 3                        | 4                        | 5                        |
| 1                                             | Meydan geçip gitmek, beklemek, dinlenmek gibi bireysel/zorunlu aktivitelere uygundur.                          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2                                             | Meydan boş zamanı değerlendirmek için iyi bir alandır.                                                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3                                             | Meydanda alışveriş, yeme-içme olanakları yeterlidir.                                                           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4                                             | Meydan çeşitli kültürel ve sosyal aktiviteler (sergi, konser, sokak sanatı vb.) için uygun / kullanılmaktadır. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5                                             | Meydanda farklı kullanıcı grupları (çocuklar, yaşlılar vb) için uygun aktiviteler bulunmaktadır.               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6                                             | Meydan canlı ve aktif olarak kullanılan bir alandır.                                                           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7                                             | Meydanda aynı anda farklı aktivitelerin düzenlenebileceği mekânlar mevcuttur.                                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8                                             | Meydanda günün farklı saatlerinde (gece-gündüz) çeşitli kullanıcı grupları bulunmaktadır.                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9                                             | Meydan günün farklı saatlerinde (gece-gündüz) farklı işlevlerle kullanılabilir.                                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| B. Konfor, İmaj ve Güvenlik                   |                                                                                                                | Kesinlikle Katılmıyorum  | Katılmıyorum             | Kararsızım               | Katılıyorum              | Kesinlikle Katılıyorum   |
|                                               |                                                                                                                | 1                        | 2                        | 3                        | 4                        | 5                        |
| 1                                             | Meydanda yer alan kent mobilyaları (aydınlatma, çöp kutusu vb.) yeterli ve kalitelidir.                        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2                                             | Meydandaki oturma / dinlenme alanları yeterli sayıda ve dağılımı iyi planlanmış durumdadır.                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3                                             | Oturma alanları rahat, güneş ve yağmurdan korunaklı şekilde tasarlanmış ve konumlandırılmıştır.                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4                                             | Peyzaj düzenlemeleri (yeşil alan, çiçek vb.) yeterli ve estetik açıdan güzel/kalitelidir.                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5                                             | Zemin kaplaması yürüme için uygun ve konforludur.                                                              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

|                                            |                                                                                                          |                                |                          |                          |                          |                               |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| 6                                          | Gürültü ve kirlilik düzeyi rahatsız edici değildir.                                                      | <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| 7                                          | Meydan genel olarak temiz, düzenli ve bakımlıdır.                                                        | <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| 8                                          | Meydanda ilgi çekici, odak noktası olan alanlar mevcuttur.                                               | <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| 9                                          | Meydanın yalnızca belirli bölgesi/bölgeleri, insanların ilgisini çeken bir odak noktası oluşturmaktadır. | <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| 10                                         | Meydandaki çekim noktası/noktaları, çevredeki diğer alanlarla/yapılarla iyi bir uyum içerisinde.         | <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| 11                                         | Meydandaki çekim noktası/noktaları, kullanıcıların yönünü bulmasına olanak sağlamaktadır.                | <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| 12                                         | Meydandaki çekim noktası/noktaları, insanların o bölgelerde daha fazla vakit geçirmesini sağlamaktadır.  | <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| 13                                         | Meydanda farklı iklim koşullarına uygun tasarım unsurları mevcuttur (tente, gölgelik alanlar vb.).       | <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| 14                                         | Meydanda gündüz vakti kendimi güvende hissediyorum.                                                      | <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| 15                                         | Meydanda gece vakti bulunmak konusunda kendimi rahat hissediyorum.                                       | <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| 16                                         | Meydanın gece aydınlatması yeterlidir.                                                                   | <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| 17                                         | Meydan kontrol edilebilir düzeydedir ve düzenli denetlenmektedir (polis, güvenlik vb.).                  | <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| 18                                         | Meydanda çocuklar, yaşlılar ve dezavantajlı gruplar için güvenli bir ortam mevcuttur.                    | <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| 19                                         | Meydanda caydırıcı bir unsur, riskli bölgeler veya vandalizm gibi olumsuzluklar bulunmamaktadır.         | <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| 20                                         | Meydanın genel estetik ve görsel düzenlemesi tatmin edicidir.                                            | <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| <b>C. Sosyallik ve Toplumsal Etkileşim</b> |                                                                                                          | <i>Kesinlikle Katılmıyorum</i> | <i>Katılmıyorum</i>      | <i>Kararsızım</i>        | <i>Katılıyorum</i>       | <i>Kesinlikle Katılıyorum</i> |
|                                            |                                                                                                          | <b>1</b>                       | <b>2</b>                 | <b>3</b>                 | <b>4</b>                 | <b>5</b>                      |
| 1                                          | Meydan sosyal etkileşim için uygun bir ortam sunmaktadır.                                                | <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| 2                                          | Meydan, farklı yaş ve sosyal grupların bir araya gelebildiği bir alandır.                                | <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |

|                                          |                                                                                                                     |                                |                          |                          |                          |                               |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| 3                                        | Meydandaki oturma ve toplanma alanları, kullanıcıların iletişim kurmasına ve sosyalleşmesine imkan sağlamaktadır.   | <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| 4                                        | Meydanın kullanım ve insanların sosyalleşme süresi uzundur.                                                         | <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| 5                                        | Meydan kamusal aidiyet hissi yaratmaktadır.                                                                         | <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| 6                                        | Tanıdıklarıyla buluşmak veya yeni insanlarla tanışmak için bu meydanı tercih ederim.                                | <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| <b>D. Erişilebilirlik ve Bağlantılar</b> |                                                                                                                     | <i>Kesinlikle Katılmıyorum</i> | <i>Katılmıyorum</i>      | <i>Kararsızım</i>        | <i>Katılıyorum</i>       | <i>Kesinlikle Katılıyorum</i> |
|                                          |                                                                                                                     | <b>1</b>                       | <b>2</b>                 | <b>3</b>                 | <b>4</b>                 | <b>5</b>                      |
| 1                                        | Meydana farklı ulaşım türleriyle (toplu taşıma, yaya, bisiklet vb) kolayca ulaşılmaktadır.                          | <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| 2                                        | Yaya olarak meydana ulaşmak kolaydır.                                                                               | <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| 3                                        | Meydanın girişleri yayalar için tanımlı ve kullanışlı şekilde tasarlanmıştır.                                       | <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| 4                                        | Meydan ve yakın çevresindeki araç-yaya trafiği ayrımı yeterlidir.                                                   | <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| 5                                        | Meydan ve yakın çevresinde bisikletliler için uygun yollar mevcuttur.                                               | <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| 6                                        | Meydan çocuk, yaşlı ve engelli ve bireyler için erişilebilirdir.                                                    | <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| 7                                        | Meydan çevresindeki sokaklar-ticari alanlar ile görsel ve fiziksel bağlantı içindedir.                              | <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| 8                                        | Meydandaki yönlendirme tabelaları yeterli ve anlaşılırdır.                                                          | <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| <b>E. Kullanıcı Hareketleri</b>          |                                                                                                                     | <i>Kesinlikle Katılmıyorum</i> | <i>Katılmıyorum</i>      | <i>Kararsızım</i>        | <i>Katılıyorum</i>       | <i>Kesinlikle Katılıyorum</i> |
|                                          |                                                                                                                     | <b>1</b>                       | <b>2</b>                 | <b>3</b>                 | <b>4</b>                 | <b>5</b>                      |
| 1                                        | Meydanda yürümek ve dolaşmak kolay, rahat ve akıcıdır.                                                              | <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| 2                                        | İnsanlar meydanı sadece geçiş amacıyla değil, vakit geçirmek için de kullanmaktadır.                                | <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| 3                                        | Oturma/dinlenme alanları insan akışını engellemektedir.                                                             | <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| 4                                        | Bitkilendirme, kent mobilyaları dizilimi, yer döşemeleri yayaların hareketini yönlendirecek şekilde tasarlanmıştır. | <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |

|                                                         |                                                                     |                                |                          |                          |                          |                               |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| 5                                                       | Belirli alanlarda yığılma veya aşırı yoğunluk yaşanmaktadır.        | <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| 6                                                       | Toplanma alanları tanımlı ve belirgindir.                           | <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| 7                                                       | Yaya akışını yönlendiren unsurlar yeterlidir.                       | <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| <b>F. Yeni Proje Alanı ile Mevcut Meydanın İlişkisi</b> |                                                                     | <i>Kesinlikle Katılmıyorum</i> | <i>Katılmıyorum</i>      | <i>Kararsızım</i>        | <i>Katılıyorum</i>       | <i>Kesinlikle Katılıyorum</i> |
|                                                         |                                                                     | <b>1</b>                       | <b>2</b>                 | <b>3</b>                 | <b>4</b>                 | <b>5</b>                      |
| 1                                                       | Yeni alan ile eski meydan arasında bütünlük hissi vardır.           | <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| 2                                                       | Yeni alan estetik ve dikkat çekicidir.                              | <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| 3                                                       | İki alan arasında işlevsel bağlantı mevcuttur.                      | <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| 4                                                       | Yeni alanın tasarımı yeterlidir.                                    | <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| 5                                                       | Yeni alan kullanıcı davranışlarını olumlu etkilemektedir.           | <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| 6                                                       | Eski meydan ile yeni tasarım birbirine uyumludur.                   | <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| 7                                                       | Yeni alanda vakit geçirme isteğim daha yüksektir.                   | <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| <b>G. Genel Memnuniyet</b>                              |                                                                     | <i>Kesinlikle Katılmıyorum</i> | <i>Katılmıyorum</i>      | <i>Kararsızım</i>        | <i>Katılıyorum</i>       | <i>Kesinlikle Katılıyorum</i> |
|                                                         |                                                                     | <b>1</b>                       | <b>2</b>                 | <b>3</b>                 | <b>4</b>                 | <b>5</b>                      |
| 1                                                       | Bu meydanı genel olarak başarılı buluyorum.                         | <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| 2                                                       | Meydanda yeniden düzenlenmesi gereken alanlar olduğunu düşünüyorum. | <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| 3                                                       | Meydanın genel mekânsal kalitesi ihtiyaçlarımı karşılıyor.          | <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |
| 4                                                       | Meydandan diğer insanlarla sosyal etkileşim kurmama katkısı oluyor. | <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      |

#### 4. ÖNERİLER

- **Meydanın farklı alanlarına yönelik düzenlemeler için önerileriniz var mı?**

○ Evet, belirli alanlarla ilgili önerilerim var. (Açıklayınız):

---

○ Hayır, ancak genel bir düzenleme yapılabilir. (Açıklayınız):

---

- Meydanda görmek istediğiniz yeni işlev veya aktiviteler nelerdir?

---

---

- Meydanda en fazla ilgi çeken yer/alan nedir? (Oturma alanları, Atatürk Anıtı, Basamaklı oturma alanları, Etkinlik alanları, Yeni proje alanındaki kafe, kütüphane vb.)

---

---

- Meydanda hangi alanlar daha kullanışlı ve ilgi çekici hale getirilebilir?

---

---





## ÖZGEÇMİŞ

**Ad-Soyad** : Hande ALACA EPİK

### ÖĞRENİM DURUMU:

- **Lisans** : 2015, Trakya Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü
- **Yüksek Lisans** : 2025, İstanbul Teknik Üniversitesi, Kentsel Tasarım Anabilim Dalı, Kentsel Tasarım Yüksek Lisans Programı

### MESLEKİ DENEYİM VE ÖDÜLLER:

- **İstanbul Büyükşehir Belediyesi / Mimar**  
2021 – Günümüz
- **Lotus İmar Planlama Mühendislik Mimarlık A.Ş. / Dizayn Ofis Mimarı**  
2019 – 2020
- **Sinan Yapı A.Ş. / Dizayn Ofis Mimarı**  
2016 – 2017

### YÜKSEK LİSANS TEZİNDEN TÜRETİLEN YAYINLAR, SUNUMLAR VE PATENTLER:

- **Alaca Epik, H., Kürkçüoğlu, E.** 2024. Meydanların Yeniden Tasarım Sürecinde Mekansal Bileşenlerin Etmen Tabanlı Sistemlerle Değerlendirilmesi: Bakırköy Cumhuriyet Meydanı Örneği. *14. Uluslararası Mühendislik, Mimarlık ve Tasarım Kongresi*, Aralık 28-29, 2024 İstanbul.